

— PROYECTO DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS
STAND-ALONE CONECTADO A RED —
— BESS SANTA MARIA —

PETICIONARIO:

**ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE
ESPAÑA S.L.**

CIF: B90424060

**Albert Einsteins S/n. Isla De La Cartuja
41092 - Sevilla**

EMPLAZAMIENTO:

**Polígono 3, Parcela 233.
Santa Maria del Camí, Mallorca.
Illes Balears**

Autores del Proyecto:

Jordi Quer Sopena

COETIB nº 813

Ingeniero técnico industrial

Antoni Bisbal Palou

COEIB nº 559

Ingeniero Industrial

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (BATERÍAS):

Potencia: 43.750 kW

Capacidad: 175.000 kWh

SISTEMA DE GENERACIÓN (INVERSORES):

Capacidad nominal a 40°C: 41.700 kW

CAPACIDAD DE ACCESO A RED:

Generación: 36.000 kW

Consumo: 36.000 kW



INTI ENERGIA PROJECTES SL

C/ Parellades, 6 1er B
07003 Palma de Mallorca. Illes Balears.
Tlf.: 971 299 674 – Fax: 971 752 176

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE.....	6
1.1	ANTECEDENTES.....	6
1.2	OBJETO.....	8
1.3	ALCANCE.....	8
2	DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO	10
2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO.....	10
2.2	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	10
2.3	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS	10
2.4	NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL	10
2.5	TÉCNICOS RESPONSABLES.....	10
2.6	COMUNICACIÓN	11
3	PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN	12
3.1	ELECTRICIDAD Y RENOVABLES, ÁMBITO NACIONAL	12
3.2	ELECTRICIDAD Y RENOVABLES, ÁMBITO AUTONÓMICO.....	13
3.3	MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO Y AGRICULTURA.....	14
4	IDONEIDAD DEL EMPLAZAMIENTO	16
5	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN	19
6	MEMORIA URBANÍSTICA	20
6.1	PARCELA. CARACTERÍSTICAS. TITULARIDAD.....	20
6.2	SUPERFICIE Y OCUPACIONES PREVISTAS SEGÚN AYUNTAMIENTO ALCUDIA.....	20
6.3	CLASIFICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA	21
7	MEMORIA TÉCNICA DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO	22
7.1	GENERAL.....	22
7.2	TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN	22
7.3	LA UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS	22
7.4	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS A INSTALAR.....	23
8	INSTALACIONES ELECTRICAS BT.....	29
8.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	29
9	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 20/66 KV.....	32
9.1	APARAMENTA MT 20 KV.....	33
9.2	APARAMENTA AT 66 KV	42
9.3	SISTEMA DE MEDIDA	50

9.4	SISTEMAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN.....	51
9.5	FUNCIONES DE PROTECCIÓN.....	52
9.6	PUESTA A TIERRA.....	54
9.7	SISTEMAS AUXILIARES.....	56
9.8	COMUNICACIONES.....	60
9.9	OBRA CIVIL.....	61
9.10	SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	65
10	INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN ALTA TENSION.....	69
10.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA.....	69
10.2	DETALLE DEL RECORRIDO.....	70
10.3	diseño de zanja.....	71
10.4	CONDUCTOR AISLADO.....	72
10.5	PUESTA A TIERRA.....	72
10.6	CÁMARAS DE EMPALME.....	74
10.7	CAJAS DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLAS.....	75
10.8	AFECTACIONES.....	76
11	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	82
11.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	82
11.2	ITC RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR.....	84
11.3	RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN APLICADAS.....	84
12	ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL.....	86
12.1	ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO.....	86
12.2	VALLADO Y CERRAMIENTOS.....	87
12.3	ZANJAS PARA CABLEADO.....	89
12.4	EDIFICACIONES A INSTALAR.....	91
13	ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y EMPLAZAMIENTO.....	93
13.1	GENERAL.....	93
13.2	CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	93
13.3	HORARIO, SUPERFICIE Y OCUPACIÓN.....	94
13.4	PERSONAL.....	94
13.5	MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS.....	94
13.6	COMBUSTIBLES.....	94
13.7	MAQUINARIA INSTALADA.....	94
13.8	MANTENIMIENTO DE LA PLANTA.....	95
13.9	DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA.....	95

14	MEMORIA AMBIENTAL BÁSICA.....	99
14.1	IMPACTO VISUAL.....	99
14.2	IMPACTO ACÚSTICO.....	99
14.3	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	99
15	PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	101
16	CONSIDERACIONES FINALES	102
17	ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	103
17.1	EMPLAZAMIENTO	103
17.2	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA.....	103
17.3	TOPOGRÁFICO Y AFECTACIONES.....	103
17.4	IMPLANTACIÓN DETALLADA	103
17.5	DETALLE VALLADO	103
17.6	DETALLE PUNTO DE CONEXIÓN	103
17.7	ESQUEMA UNIFILAR MT	103
17.8	ESQUEMA UNIFILAR AT.....	103
17.9	DETALLE BATERÍAS	103
17.10	DETALLE SKIDS	103
17.11	DETALLE CENTRO DE CONTROL.....	103
17.12	DETALLE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	103
17.13	DETALLE RECINTO DE MEDIDA.....	103
17.14	DETALLE CONTRA INCENDIOS.....	103
18	ANEXO 2. PLANIMETRÍA REE.....	104
19	ANEXO 3. INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y AMBIENTAL	105
A.	FICHA CATASTRAL.....	105
B.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PTM	105
20	ANEXO 4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	106
20.1	OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO	106
20.2	DESCRIPCIÓN GENERAL Y UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	106
20.3	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	109
20.4	INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD	116
20.5	RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	117
20.6	RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES	121
20.7	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	122
20.8	LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA.....	123

20.9	CONDICIONES TECNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	124
20.10	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.....	126
20.11	CAMPO DE LA SALUD.....	126
20.12	DESGLASE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD.....	129
20.13	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN.....	132
20.14	FORMACION.....	133
20.15	RECONOCIMIENTOS MEDICOS.....	133
20.16	NORMAS DE SEGURIDAD.....	134
20.17	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	134
20.18	OBLIGACIONES JURÍDICO-LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.....	136
20.19	NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	136
20.20	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	136
20.21	REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD.....	137
21	ANEXO 5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	138
21.1	INTRODUCCIÓN.....	138
21.2	REGLAMENTOS Y NORMAS.....	138
21.3	CALIDAD DE LOS OPERARIOS.....	138
21.4	RECEPCION DE MATERIALES.....	138
21.5	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	139
21.6	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	140
21.7	PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA.....	140
21.8	PUESTA EN MARCHA.....	141
21.9	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO.....	141
21.10	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL.....	142
21.11	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	142
21.12	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	143
21.13	RESCISIÓN DE CONTRATO.....	143
21.14	LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	144
21.15	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.....	144
22	ANEXO 6. DOCUMENTACION TÉCNICA EQUIPOS.....	145

1 ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE

1.1 ANTECEDENTES

En los últimos años se ha producido un gran crecimiento de proyectos de generación de electricidad a partir de energías renovables, como la solar y la eólica. Sin embargo, estas fuentes no siempre están disponibles —por ejemplo, cuando no hay sol o viento—, lo que hace necesario contar con medidas que permitan gestionar su variabilidad. En este contexto, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, así como planes estratégicos como el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 o la Estrategia de Almacenamiento Energético, destacan la importancia de disponer de sistemas que permitan almacenar energía para garantizar un uso seguro, sostenible y fiable de las renovables.

Los sistemas de almacenamiento energético son, por tanto, fundamentales para avanzar hacia una economía descarbonizada, ya que permiten guardar la energía en los momentos de excedente y utilizarla después, cuando la producción es menor o la demanda resulta más elevada. Además, con la rápida expansión de nuevas instalaciones renovables —especialmente solares— no solo resulta clave combinarlas con almacenamiento, sino también impulsar baterías independientes (*stand-alone*) que equilibren la producción y el consumo, incluso en zonas alejadas de los grandes centros de generación, pero cercanas a los puntos de consumo.

El despliegue de estos sistemas contribuye a transformar el sistema energético en uno más flexible, robusto y resiliente, mediante:

- El desacople de la demanda y la generación eléctrica, que ya no necesitan ser simultáneas, permitiendo optimizar la producción con fuentes más limpias, fiables y competitivas.
- La capacidad de aportar servicios complementarios para estabilizar la red frente a caídas o sobrecargas, especialmente relevante en redes insulares como la de Baleares.
- La reducción de la dependencia de combustibles fósiles, gracias a una mejor gestión de las plantas de generación.
- Una recuperación más rápida del suministro tras apagones o incidentes por temporales.
- La posibilidad de estabilizar la red de forma distribuida y local, evitando la necesidad de grandes infraestructuras de almacenamiento que generan alto impacto.

En este sentido, las baterías instaladas de forma distribuida junto a subestaciones eléctricas representan una solución óptima: de tamaño reducido, bajo impacto ambiental y gran capacidad para proporcionar servicios de estabilización de red, asegurando así la transición hacia un sistema energético más eficiente y sostenible.

Por todo ello, se pretende realizar la planta de almacenamiento mediante baterías (BESS) stand-alone “BESS SANTA MARIA” conectado a la red eléctrica de alta tensión de Red Eléctrica de España (REE), en una finca rústica del Término Municipal de Santa Maria del Camí, en la isla de Mallorca.

Se dispone de permisos de acceso y conexión (Código De Proceso de REE: GENT- 34006-24), con 36.000 kW de capacidad de acceso concedida tanto para consumo como generación.

Se plantea un sistema de almacenamiento stand-alone, con un conjunto de baterías con una potencia total de 43.750 kW, capacidad de almacenamiento de 175.000 kWh, potencia total de inversores máxima de 41.700 kW, y capacidad de acceso (para consumo y generación) de 36.000 kW.

El conjunto baterías y convertidores estará configurado como un sistema grid-forming, capaz de generar tensión y frecuencia de referencia para la red, aportando estabilidad, control de potencia activa/reactiva y servicios de soporte de red según normativa vigente

Se procede, mediante el presente documento, a la solicitud de Autorización Administrativa Previa (AAP), y la declaración de Interés Autónomo Energético de la Instalación de almacenamiento energético mediante baterías BESS SANTA MARIA ante el órgano correspondiente.

Tal y como se indica en el Artículo 24. Modificaciones de la Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.

1. El apartado 4 del artículo 2 de la Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias, queda modificado de la siguiente manera:

«4. Las instalaciones de transporte y distribución de energía eléctrica pueden solicitar a la dirección general competente en materia de energía el reconocimiento de la utilidad pública a efectos de la declaración de interés general a que se refiere el apartado 2 del artículo 24 de la Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Illes Balears. En estos casos no se puede exigir la prestación compensatoria para usos y aprovechamientos excepcionales a que se refiere el artículo 17 de la Ley mencionada.

Lo que se establece en el párrafo anterior es aplicable igualmente a las infraestructuras eléctricas de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos de potencia superior a 250 kW, e igual o superior a 50 kW en la isla de Formentera. En estos casos no se puede exigir la prestación compensatoria mencionada.»

2. El artículo 3 de la Ley 13/2012 mencionada queda modificado de la siguiente manera:

«Artículo 3. Procedimiento para la declaración de utilidad pública, el reconocimiento de utilidad pública o la declaración de interés autónomo energético.

1. El procedimiento para la declaración de utilidad pública o el reconocimiento de utilidad pública de las instalaciones mencionadas en el artículo anterior, así como para la declaración de interés autónomo energético, incluye los siguientes trámites:

a) Presentación de la solicitud de declaración de utilidad pública, de reconocimiento de utilidad pública o de declaración de interés autónomo energético acompañada de la documentación técnica que se establezca por orden del consejero competente en materia de energía.

b) Admisión a trámite y evaluación, si procede, de la solicitud de declaración de utilidad pública, de reconocimiento de utilidad pública o de declaración de interés autónomo energético por parte de la dirección general competente en materia de energía.

c) *En caso de admisión a trámite:*

1.º Trámite de información pública: consiste en la publicación en el "Boletín Oficial de las Illes Balears" del anuncio relativo a la solicitud de autorización administrativa, utilidad pública, reconocimiento de utilidad pública o interés autonómico energético. Se debe publicar toda la información que consta en la solicitud del expediente en la página web de la dirección general competente en materia de energía. Esta información pública es suficiente a los efectos de los trámites de autorización administrativa previa o construcción.

2.º Solicitud de informes a otras administraciones y, en todo caso, al consejo insular y a los ayuntamientos correspondientes sobre la conformidad o la oposición al proyecto, los cuales deben emitir el informe respectivo en un plazo máximo de treinta días, de manera que la falta de emisión del informe en este plazo se debe entender que implica la conformidad de la institución respectiva.

3.º Comunicación a los titulares de bienes y derechos afectados, y otorgamiento de un plazo de un mes para formular alegaciones desde la recepción de la notificación correspondiente.

4.º Resolución del director general competente en materia de energía.

2. En todo aquello que no se define en este procedimiento se debe ajustar con carácter supletorio al procedimiento definido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico; en la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos; en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en la normativa legal en materia de impacto ambiental, si procede.»

Según el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, donde se indica que:

Anexo II. Grupo 4. Industria energética.

n) Almacenamiento energético stand-alone a través de baterías electroquímicas o con cualquier tecnología de carácter hibridado con instalaciones de energía eléctrica.

Es por esto por lo que, se precisa de Estudio Simplificado de Impacto Ambiental

1.2 OBJETO

El objeto del presente documento es la definición de las características técnicas de la instalación de almacenamiento, para solicitar permisos y servir como documento base para la licitación y ejecución de los trabajos.

1.3 ALCANCE

El alcance del presente documento es el de definir las características técnicas de la instalación, dar a conocer en detalle la actividad a realizar, y servir de base para la licitación y ejecución de los trabajos. El alcance general del presente documento será:

- Descripción del emplazamiento y el área afectada.

-
- Descripción de los elementos que conformarán la instalación, indicando las características técnicas de los equipos y sistemas a instalar.
 - Mostrar los criterios utilizados para el dimensionado de la instalación.
 - Describe los modos de funcionamiento previstos y cuantifica la energía eléctrica que va a ser transferida a red.
 - Descripción de la clasificación de la actividad y del suelo rústico según el PTIM (Plan Territorial Insular de Mallorca).
 - Muestra las ventajas ambientales que proporciona la planta para Mallorca y su entorno.
 - Justificación de las consideraciones contempladas en la Autorización administrativa.
 - Justificación de la adaptación al medio físico rural.
 - Legislación ambiental aplicable.

2 DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO

2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO

- ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA S.L.
- CIF: B90424060
- Albert Einsteins S/n. Isla De La Cartuja 41092, Sevilla, España.

2.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Sistema de almacenamiento (incluye subestación eléctrica privada 20/66 kV):

- Polígono 3, Parcela 232 Santa Maria del Camí, Mallorca, Illes Balears.
Referencia catastral: 07056A003002320000PU.

Punto de Conexión y Recinto de Medida (en Subestación Eléctrica Santa Maria):

- Polígono 3, Parcela 36 Santa Maria del Camí, Mallorca, Illes Balears.
Referencia catastral: 07056A003000360000PS.

2.3 TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

Todos los terrenos afectados por el proyecto han sido suscritos a un contrato de reserva con opción a arriendo.

2.4 NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL

- Planta de almacenamiento mediante baterías (BESS) stand-alone “BESS SANTA MARIA”.
- Subestación eléctrica 20/66 kV “BESS SANTA MARIA”.
- Instalación de generación y consumo de electricidad en alta tensión conectada a la red eléctrica de transporte.

2.5 TÉCNICOS RESPONSABLES

Los técnicos facultativos responsables del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto son:

- Jordi Quer Sopeña, colegiado nº 813 en el COETIB.
- Antoni Bisbal Palou, colegiado nº 559 en el COEIB.

2.6 COMUNICACIÓN

Para efectos de entrega de documentación, se presentan los siguientes canales de comunicación donde hacer llegar cualquier comunicado:

Promotor:

Dirección física:

- Albert Einsteins S/n. Isla De La Cartuja 41092 – Sevilla.

Dirección virtual:

- bdspain@atlantica.com

Equipo redactor:

Dirección física:

- Carrer Parellades, 6, 1ºB. CP: 07003. Palma de Mallorca. Illes Balears

Dirección virtual:

- tramit@intienergia.com

3 PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN

3.1 ELECTRICIDAD Y RENOVABLES, ÁMBITO NACIONAL

- Real Decreto-ley 7/2025, de 24 de junio, por el que se aprueban medidas urgentes para el refuerzo del sistema eléctrico.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 647/2020 de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Orden TED 749/2020, de 16 de julio por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Reglamento (UE) 2016/631 de conexión de generadores.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.

- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Real Decreto 187/2016 del Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre exigencias de seguridad del material eléctrico.
- Real Decreto 186/2016 sobre compatibilidad electromagnética.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras - Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

3.2 ELECTRICIDAD Y RENOVABLES, ÁMBITO AUTONÓMICO

- Decreto Ley 3/2024, de 24 de mayo, de medidas urgentes de simplificación y racionalización administrativas de las administraciones públicas de las Illes Balears
- Decreto ley 4/2022, de 30 de marzo, por el que se adoptan medidas extraordinarias y urgentes para paliar la crisis económica y social producida por los efectos de la guerra en Ucrania
- Decreto 11/2021, de 15 de febrero, de la presidenta de las Illes Balears, por el que se establecen las competencias y la estructura y orgánica básica de las consejerías de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears.
- Resolución del consejero de Transición Energética, Sectores Productivos y Memoria Democrática de 2 de marzo de 2021 de delegación de competencias y de suplencia de los órganos directivos de la Consejería.
- Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
- Decreto ley 5/2018, de 21 de diciembre, sobre proyectos industriales estratégicos de las Islas Baleares
- Documento de 27 de febrero de 2017, por el que se aclara el procedimiento y la documentación que se presentará para tramitar las autorizaciones e inscripciones necesarias para la puesta en servicio y conexión de las instalaciones de producción de energía eléctrica conectadas a red, a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, de potencia superior a 100kW
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears

3.3 MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO Y AGRICULTURA

- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación ambiental de las Illes Balears
- Ley 9/2018, de 31 de julio, por el que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única.2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- Decreto ley 8/2020, de 13 de mayo de medidas urgentes y extraordinarias para el impulso de la actividad económica y la simplificación administrativa en el ámbito de las administraciones públicas de las Illes Balears para paliar los efectos de la crisis ocasionada por la COVID-19.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo (Illes Balears).
- Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de les Illes Balears.
- Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de las Illes Balears.
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (Diciembre 2004) y sus modificaciones aprobadas (junio 2010, enero 2011).
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears
- Instrucción 2/2021 de 5 de octubre de 2021. Del director general de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural sobre los criterios para la emisión de informes para la instalación de parques fotovoltaicos en suelo rústico.

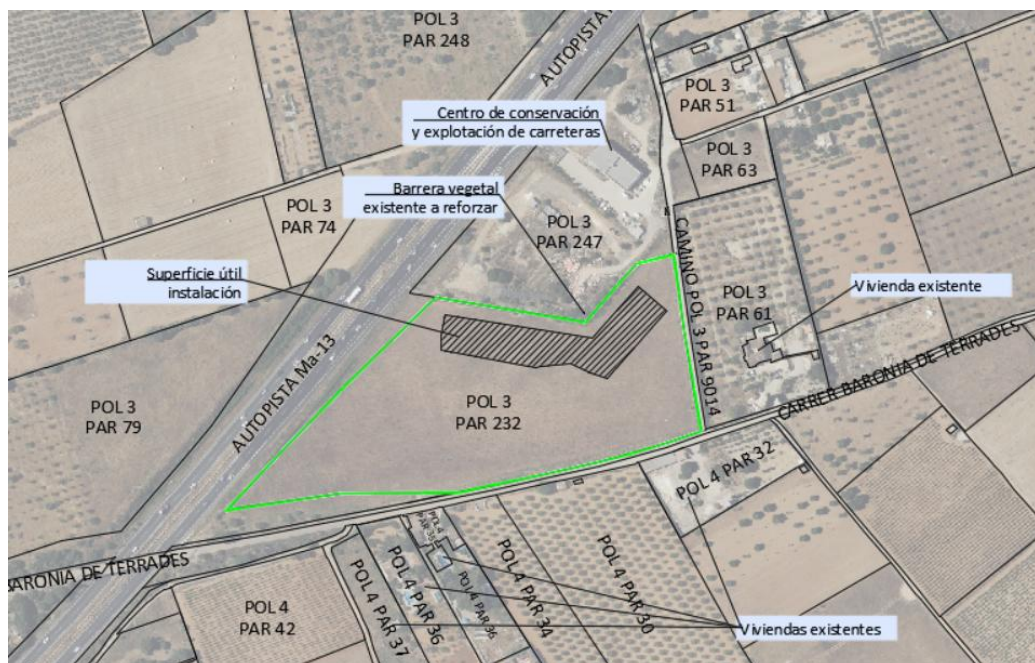
-
- Instrucción 1/2023 de 18 de enero de 2023 del Director General por la cual se modifica la OTRAS
 - Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero.
 - Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
 - Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
 - Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
 - Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
 - Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
 - Normas particulares de la compañía suministradora.
 - Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
 - Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones
 - Normas UNE y recomendaciones UNESA
 - Ordenanzas municipales de aplicación.
 - Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.

Todas las normas citadas, así como anexos y/o adendas en las mismas, deberán tenerse en cuenta en su última edición en el momento que sea de aplicación. En caso de discrepancia entre la reglamentación, se aplicará aquella que sea más restrictiva.

4 IDONEIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

La BESS stand alone Santa Maria, se localiza sobre suelo rústico general SGR en el término municipal de Santa Maria y junto a la autopista Ma-13 (Palma – Inca). La parcela es muy llana y cuenta con vegetación natural con plantas de tipo ruderal. Debido a su uso agrícola como pasto permanente para el ganado ovino solamente se reproducen especies herbáceas adaptadas a su uso.

En este caso la parcela elegida está situada junto a una autopista muy frecuentada durante todo el año ya que es la autopista que une la capital con las poblaciones del eje central de la isla. Se encuentra en una zona rural, anexa a la autopista y al área de mantenimiento de la misma y cerca del polígono industrial de Santa Maria del Camí (Son Laüt). En el perímetro oeste se encuentra el gasoducto SONALCU, que quedará fuera de cualquier afectación por parte de la nueva instalación. Por todo ello, se trata de una zona un elevado grado de antropización.



Dentro de la parcela, la instalación se proyecta en la zona norte, quedando así alejada al máximo de los caminos, carreteras y viviendas cercanos, y para aprovechar la barrera vegetal natural que existe en el perímetro norte y la topografía de la parcela para que quede lo más oculta posible. El resto de la parcela no ocupada seguirá con el mismo uso que tiene en la actualidad: Pastos permanentes menores a 5 años.



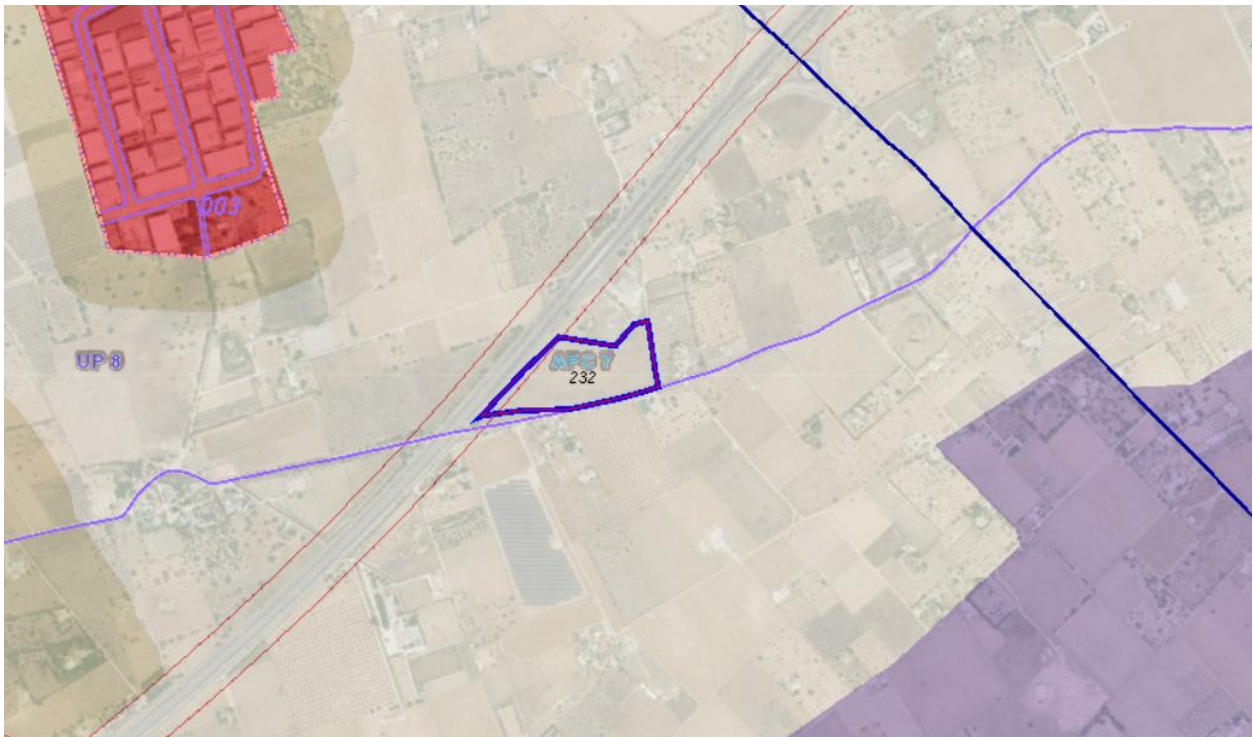
Centro conservación carreteras



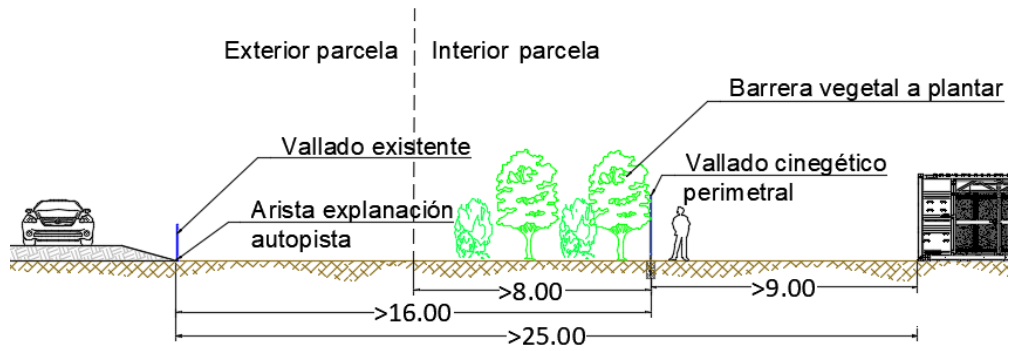
Barrera vegetal natural preexistente

La instalación se realizará en una parcela ubicada a escasos 415 m en línea recta de la Subestación Eléctrica de Santa Maria del Camí, haciéndola ideal para facilitar la ejecución y agilizar la tramitación administrativa, así como minimizar su impacto y optimizar su funcionamiento. Además, quedará fuera de cualquier afectación (ver documentación gráfica anexa).

Considerando las parcelas de la zona es la más cercana a la subestación que se encuentra en un elevado grado de antropización, tiene dimensiones suficientes para la instalación y además, queda fuera de la clasificación AIA Vinya y cualquier otra afectación, haciéndola una parcela ideal para el proyecto y creando el mínimo impacto posible en el entorno.



Se realizará un cerco perimetral de vegetación a toda la instalación que impedirá la visualización de la instalación desde la carretera y terrenos aledaños, reforzando aquellas zonas donde la vegetación existente presente claros.



- Una vez terminada la vida útil de la instalación en 25-30 años, la finca podrá recuperar su actividad tradicional en un contexto quizás más favorable al actual.

5 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

	Marca de referencia	Modelo de referencia	Un.	Potencia Unitaria W	Potencia Total kW
BATERÍAS	HITHIUM (o similar)	∞Power 6.25 MWh 4h	28	1.562,5 kW 6.250 kWh	43.750,0 kW 175.000 kWh
POTENCIA TOTAL BATERÍAS					43.750,0 kW
CAPACIDAD TOTAL BATERÍAS					175.000,0 kWh
CONVERTIDORES					
	POWER	PCSK FP4390K2	5	4.390,0 kW	21.950,0 kW
	ELECTRONICS	PCSK FP4390K4	3	4.390,0 kW	13.170,0 kW
	(o similar)	PCSK FP3920K3	2	3.290,0 kW	6.580,0 kW
POTENCIA TOTAL AC INSTALACIÓN					41.700,0 kW
CAPACIDAD ACCESO GENERACIÓN					36.000 kW
CAPACIDAD ACCESO CONSUMO					36.000 kW

UBICACIÓN BESS	Baterías y equipos ubicados sobre solera de hormigón		
Superficie parcela	27.086	m ²	
Superficie vallada	7.220	m ²	
Superficie proyección equipos	1.195	m ²	
Superficie útil (poligonal)	3.726	m²	
Clasificación según PTM	SUELO RÚSTICO GENERAL		
CATEGORÍA ACTIVIDAD	E5	Grandes instalaciones técnicas de carácter no lineal	
Tramitación	Proyecto Industrial Autónomo Estratégico		
Tramitación ambiental	EIA Simplificada		

Presupuesto de ejecución material	19.244.578,94 €
Presupuesto de ejecución por contrata (Sin IVA)	24.977.248,94 €
Importe sujeto a ICIO	21.377.298,89 €

6 MEMORIA URBANÍSTICA

6.1 PARCELA. CARACTERÍSTICAS. TITULARIDAD

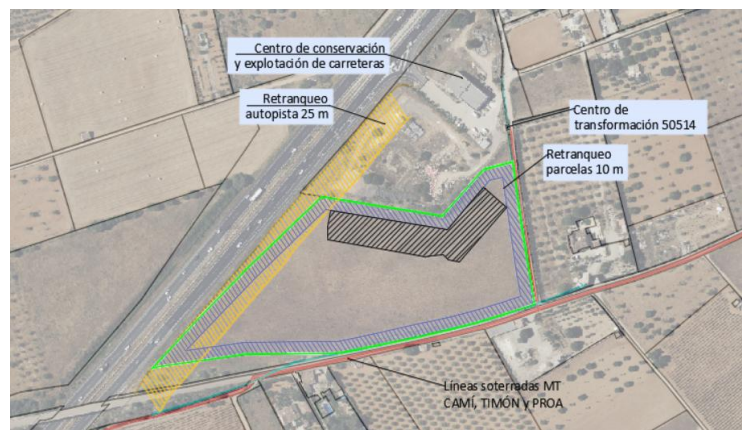
Datos catastrales de la finca:

- Polígono 3, Parcela 232, Santa Maria del Camí, Mallorca.
- Superficie = 27.086 m²
- Referencia catastral: 07056A003002320000PU.

6.2 SUPERFICIE Y OCUPACIONES PREVISTAS SEGÚN AYUNTAMIENTO ALCUDIA

A continuación, se resume la superficie ocupada por la planta de almacenamiento y su relación con la superficie total de las parcelas. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela de 27.086 m²
- **Superficie construible:** Es la superficie disponible tras dejar la separación de linderos definida en las NNS de Santa Maria del Camí (10 m). Además, por presencia de carreteras se debería considerar un espacio de 25 metros desde la arista de explanación de la misma al tratarse de una carretera de cuatro o más carriles de las redes primaria y secundaria (artículo 31 de la Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares). Considerando estas restricciones, se dispone de una superficie construible de 18.274 m².



- **Superficie ocupable:** Es la superficie disponible entre la total, un **67,5%**

A continuación, se muestra la superficie ocupada por la totalidad de la planta y su relación con la superficie total de la finca.

- Superficie BESS: 28 x 14,77 m² = 147,7 m²
- Superficie MV Twin-Skid: 59,75 m²
- Superficie PCS: 2,16 m²

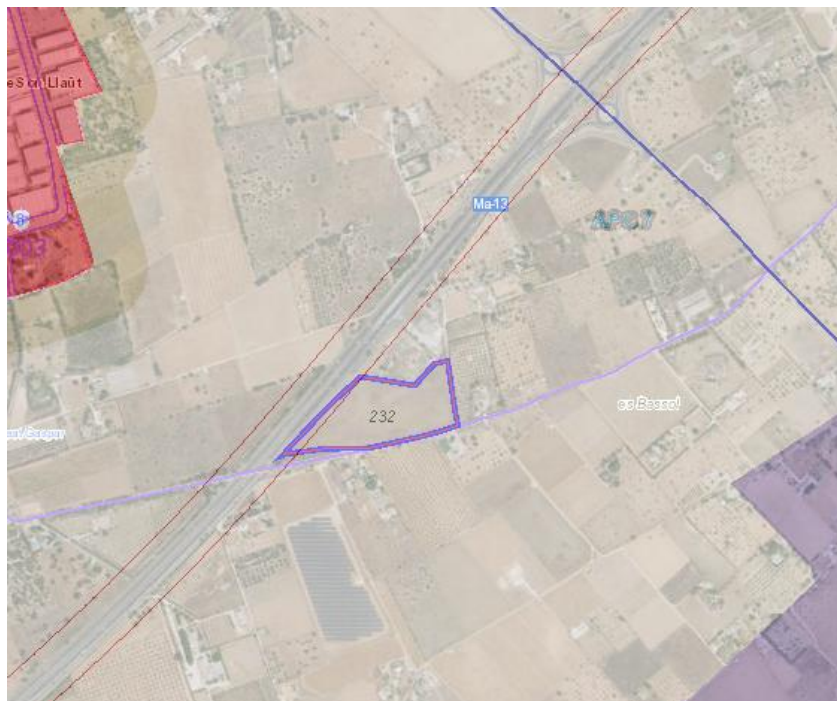
- Superficie CC: 14,75 m²
- Superficie Subestación: 705 m².
- **Superficie total: 1.195 m²**

La superficie total es muy inferior a la superficie construible, consistiendo en un 4,4% de la superficie total de la parcela.

6.3 CLASIFICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA

- La parcela, según información del visor del IDEIB, pertenece a la categoría de Suelo Rústico Común – Suelo Rústico General.
- Se ha detectado la presencia en la parcela de Área de Protección Territorial de Carreteras debido a la presencia de la Ma-13, por lo que se respetará la distancia indicada en la Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

El sistema de almacenamiento del quedará fuera de cualquier afectación, tal como puede verse en la documentación gráfica.



7 MEMORIA TÉCNICA DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO

7.1 GENERAL

La instalación de almacenamiento estará formada por módulos de baterías de litio containerizados. Además, dispondrá de unidades de potencia tipo skid, que integran los sistemas de conversión DC/AC y BT/MT, así como una subestación de conversión MT/AT. La instalación de almacenamiento se conectará a la red en la Subestación Eléctrica SANTA MARIA a través de una línea de interconexión soterrada que discurrirá por la parcela privada de la instalación y por camino público.

El conjunto baterías y convertidores estará configurado como un sistema grid-forming, capaz de generar tensión y frecuencia de referencia para la red, aportando estabilidad, control de potencia activa/reactiva y servicios de soporte de red según normativa vigente.

En total, el sistema de almacenamiento dispondrá de 28 módulos de baterías HITHIUM ∞Power 6.25 MWh 4h, 5 centros de potencia tipo skid que integrarán 10 inversores Power Electronics PCSK, 5 transformadores BT/MT 0,69/20 kV y una subestación MT/AT 20/60 kV..

7.2 TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

	Marca	Modelo	Ud.	Potencia Unitaria kW	Potencia Total kW
BATERÍAS	HITHIUM	∞Power 6.25 MWh 4h	28	1.562 kW (6.250 kWh)	43.750 kW (175.000 kWh)
INVERSORES	POWER ELECTRONICS (o similar)	FP4390K2	5	4.390	21.950
		FP4390K4	3	4.390	13.170
		FP3920K3	2	3.290	6.580
					41.700
POTENCIA ACCESO TOTAL GENERACIÓN CONCEDIDA					36.000
POTENCIA ACCESO TOTAL CONSUMO CONCEDIDA					36.000

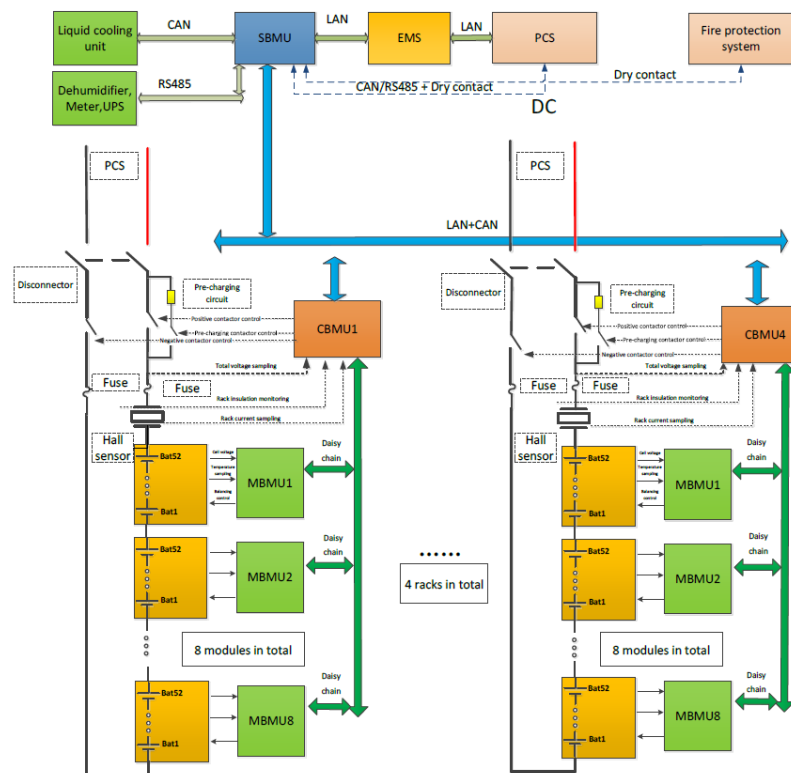
7.3 LA UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS

En la documentación gráfica se muestra en detalle la ubicación de los equipos sobre el terreno.

- Baterías modulares containerizadas: en la zona norte de la parcela.
- Subestación eléctrica: En la zona noroeste de la parcela, junto a camino de acceso.
- Estaciones transformadoras: En la zona norte de la parcela.
- Centro de control: En la zona norte de la parcela.

7.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS A INSTALAR

La tecnología empleada será de baterías de litio ferrofosfato. El sistema estará formado por un grupo de celdas electroquímicas de Ion-litio agrupadas en módulos y “racks” que serán instalados con todos los sistemas necesarios de conexión eléctrica, protecciones, sistemas de control y monitorización y de alojamiento de sistemas en recintos especialmente diseñados. El sistema es capaz de almacenar energía eléctrica y descargarla a voluntad cuando se conecta a una unidad de conversión de potencia (PCU), la cual puede convertir la corriente de BT DC a MV AC y viceversa.



Los equipos principales que forman el BESS son:

- Baterías de almacenamiento.
- Sistemas de conversión DC/AC.
- Sistemas de conversión DC/DC.
- Sistemas de transformación BT/MT.
- Sistemas de protección y maniobra.
- Sistemas auxiliares.
- Sistemas de control.

7.4.1 BATERÍAS

Con una capacidad de 6,25 MWh, el sistema de almacenamiento de batería HITHIUM ∞Power puede descargarse de forma nominal en 4 h (0,25C) y se puede ajustar según sus necesidades del inversor.

Se trata de un sistema prefabricado de almacenamiento de energía todo en uno que integra el sistema de estructura modular prefabricado, sistema de suministro y distribución de energía, sistema de monitoreo, sistema de control ambiental, sistema de extinción de incendios y sistema de cableado integrado.



7.4.2 INVERSORES BESS

7.4.2.1 General

La instalación de almacenamiento se realizará mediante 10 convertidores trifásicos PCSK marca POWER ELECTRONICS o similar modelo FP4390K2, FP4390K4 y FP3920K3 de potencias 4.390, 4.390 y 3.920 kW respectivamente. Estos inversores bidireccionales (carga y descarga) permiten regular la potencia y el $\cos(\phi)$. Dicho funcionamiento, permite inyectar una potencia ajustada, optimizando así la cantidad de inversores a instalar en la planta.

Se trata de unos inversores que por su grado de protección y aislamiento se pueden situar a la intemperie, agrupados para minimizar las pérdidas en CC.



7.4.2.2 Configuración convertidores

Convertidor	Potencia Nominal kW	Unidades	Potencia nominal kW	Potencia total kW
POWER ELECTRONICS (o similar)	FP4390K2	5	4.390	21.950
	FP4390K4	3	4.390	13.170
	FP3920K3	2	3.290	6.580
Total Convertidores		10	-	41.700

7.4.2.3 Características técnicas convertidores

Se instalarán los inversores con las características que a continuación se describen. Se utilizarán 3 modelos para poder ajustar la potencia del sistema y el número de entradas en DC, una por cada batería. Los inversores vendrán integrados en el “skid” de potencia, junto a los transformadores BT/MT.

690 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2195K2	FP3290K3	FP4390K2	FP4390K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2195	3290	4390	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	2035	3055	4075	
Operating Grid Voltage (VAC)		690V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		976V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.84%	98.87%	98.94%	
	Euroeta (η)	98.34%	98.49%	98.51%	

7.4.3 Estación de potencia

Las estaciones de potencia (“skids”) estarán formadas por el armario de control, el armario de conexiones, el transformador, los inversores y la celda RMU Alta Tensión de 20 kV. Las elegidas para esta instalación son la MV Twin Skid Compact 8.780 kVA, llave en mano, de Power Electronics.



Las principales características son:

TWIN SKID COMPACT	
FREEMAQ MULTI PCSK GEN3 FP4200K4	
Potencia salida AC (@40QC)	8.780 kVAkVA
Tensión de operación	690 V +/- 10%
Frecuencia (Hz)	50 Hz
Rango tensión DC	934 – 1500 V
Eficiencia máxima / Eficiencia CE	98.95%
Grado de protección	IP55
Rango de temperatura de operación	-25 QC hasta + 60QC (> 50QC derating)
Normas	UL 1741 / CSA 22.2 No.107.1-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2 IEEE 1547:2018 / UL 1741 SB/ IEC 62116:2014
Ancho x Profundo x Alto (mm)	3000 x 2000 x 2200
Protección contra fallos a tierra	Dispositivo de control del aislamiento
Control de la humedad	Calefacción activa
Protección y desconexión general de AC	Interruptor automático
Protección y desconexión general de DC	Interruptores-seccionadores de DC
Protección contra sobretensiones	Protección tipo 2 para AC y DC (opcionalmente, tipo 1+2)
TRANSFORMADOR	
Potencia (@40QC)	8400 kVA
Tensión LV/MV	0,66 kV/15 kV
Vector group	Dy11y11
Refrigeración	ONAN
Aceite	Mineral (sin PCB)

Configuración celdas salida	Doble alimentación (2L)
Intensidad de cortocircuito celda salida	16 kA 1 s
Pérdidas de transformación	IEC standard o IEC Tier-2
Grado de protección	IP54

7.4.3.1 Celdas del centro de transformación

El tipo de celdas a instalar en ambos skids serán de tipo 2L1A, Celda de protección de transformador con interruptor automático + 2 Celda de línea de salida.

La celda de protección general para el transformador tendrá:

- Un (1) interruptor automático
- Un (1) seccionador de puesta a tierra

Cada celda de línea dispondrá de:

- Un (1) interruptor manual o automático, según corresponda
- Un (1) seccionador de puesta a tierra
- Tres (3) transformadores de intensidad
- Tres (3) transformadores de tensión

Las características básicas de estas celdas de 24 kV serán:

	Clase 24 kV
Tensión Asignada (Ur)	15 kV
Nivel de aislamiento asignado	24 kV
Tensión soportada asignada de impulso tipo rayo (Up)	75 kV
Frecuencia asignada	50 Hz
Corriente asignada en servicio continuo (Ir) y calentamiento	400 A
Corriente admisible asignada de corta duración (Ip)	16/20 kA
Duración de cortocircuito asignada (tk)	20 kA/3 seg
apertura y de los circuitos auxiliares y de mando (Ua)	230 V a 50 Hz

Otras características:

- Terminables enchufables tipo C DIN EN 50181.
- Manipulación intrínsecamente segura por medio de enclavamientos.
- Interruptor automático con función 50 / 51-50 / 51N y relé de protección autoalimentado.
- IP65 para las partes aisladas en gas.
- Rango de temperatura estándar: -25 °C +40 °C.
- Indicadores de presencia de tensión y visualizador de la presión del gas.

7.4.3.2 Interconexión del lado de BT del transformador

La conexión en baja tensión del cuadro de control del inversor al transformador se realizará con blindobarras de sección adecuada a la intensidad del inversor.

7.4.3.3 Instalación de puesta a tierra

El centro de transformación estará dotado de instalación de puesta a tierra adecuada a la normativa en vigor, determinada por el fabricante, y dispondrá de las siguientes características:

- Geometría: Anillo rectangular
- Material Cobre desnudo
- Sección 50 mm²

7.4.3.4 Elementos de seguridad y protección

El centro de transformador contará con los siguientes elementos de maniobra:

- Banqueta aislante 24 kV
- Guantes 24 kV
- Pértiga 24 kV
- Cartel de primeros auxilios
- Insuflador
- Esquema unifilar del centro
- Esquema de tierras
- Instrucciones de servicio
- Extintor polvo polivalente 113B – 21^a.

8 INSTALACIONES ELECTRICAS BT

8.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS

8.1.1 CABLEADO DC

Los conductores serán de aluminio y tendrán la sección adecuada para cumplir con los requerimientos de caída de tensión y sobrecalentamiento. Todo el cableado de corriente continua estará adecuado para su uso al exterior, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123. La intensidad máxima admisible será calculada conforme a la norma UNE-HD 60364-5-52 2 y deberá soportar un 125 % la intensidad máxima esperada en el conductor para el lado de generación.

Las líneas eléctricas hasta los convertidores estarán enterradas dentro de tubo, se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 1,5/1,5 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.



Los cables de la instalación serán de cobre, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

8.1.2 CONEXIÓN INVERSORES – CUADRO BT DE CT

Las líneas eléctricas para la interconexión eléctrica en BT, corriente alterna, **discurren enterradas en su totalidad.**

Las líneas eléctricas se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 1,5 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

En caso de desconexión de la red de distribución eléctrica, la instalación generadora no debe mantener tensión en la red de distribución.

8.1.3 PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

La planta contará con todas las protecciones de líneas e interconexión preceptivas según el reglamento de baja tensión.

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobre corrientes; protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación; protección contra contactos indirectos, asimismo se instalará un sistema de protección contra sobre tensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

8.1.4 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

8.1.4.1 Corriente continua

En todos los puntos de la instalación, los conductores disponen de la protección mecánica adecuada a las acciones que potencialmente puede sufrir, especialmente en el caso de golpes o impactos fortuitos. Todos los ángulos y cambios bruscos de dirección se protegerán para evitar el deterioro del aislante en el trazado de las líneas o en su propio funcionamiento normal. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP54.

8.1.4.2 Corriente alterna

La protección contra contactos directos con partes activas de la instalación queda garantizada de mediante la utilización en todas las líneas de conductores aislados 0,6/1 kV, el alejamiento de las partes activas y el entubado de los cables.

En todos los puntos de la instalación, los conductores disponen de la protección mecánica adecuada a las acciones que potencialmente puede sufrir, especialmente en el caso de golpes o impactos fortuitos. Todos los ángulos y cambios bruscos de dirección se protegerán para evitar el deterioro del aislante en el trazado de las líneas o en su propio funcionamiento normal. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP54.

8.1.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES

8.1.5.1 Corriente continua

El dimensionado de los cables, pensado para tener pérdidas inferiores al 1,5 %, aguantan de sobra un cortocircuito ya que como mucho éste tiene una intensidad un 10% más elevada que la nominal.

Como medida suplementaria para evitar corto circuitos, el cableado de continua se hará intrínsecamente seguro, manteniendo los cables de diferente polaridad separados mediante doble aislamiento de los conductores o separación física cuando sea posible.

8.1.5.2 Corriente alterna

Se dispondrá de un cuadro de baja tensión integrado en el centro de transformación para proteger la línea hasta cada agrupación de inversores.

8.1.6 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

8.1.6.1 Corriente continua

Para evitar sobretensiones inducidas por relámpagos, se evitará en todo momento hacer bucles grandes con los circuitos de cada rama, haciendo que los cables de ida y vuelta vayan paralelos y lo más cerca posible uno del otro.

8.1.6.2 Corriente alterna

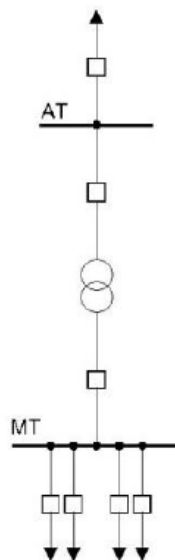
En la parte de corriente alterna, los equipos de protección de tensión y frecuencia se encuentran integrados en el inversor, que se encarga de las maniobras de conexión-desconexión automática con red.

Las funciones de protección de los inversores se realizan a través de un programa de “software”, por los que se adjuntará certificado del fabricante, en el que se menciona explícitamente el valor de tara de las protecciones y que dicho programa no es accesible por el usuario.

9 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 20/66 KV

Se construirá una subestación eléctrica en zona rural junto a la instalación de almacenamiento, dentro de la misma parcela, para elevar la tensión de la corriente proveniente de los transformadores desde los 20 kV hasta los 66 kV, siempre a 50 Hz. La ubicación de esta subestación será al noreste de la parcela, junto al acceso, y dispondrá de una superficie de 2.700 m² aproximadamente.

Se trata de una subestación eléctrica de configuración “esquema simplificado”. En el lado AT se dispondrá de una simple barra, una única posición de línea, un solo transformador y una única medida de barras. Los equipos de alta tensión (66 kV) y el transformador de potencia BT/AT se instalarán en exterior, mientras que las celdas de media tensión (20 kV) se ubicarán en el interior de un edificio.



Las condiciones de servicio serán las siguientes:

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

Los equipos que forman la subestación son los siguientes:

- Equipos de media tensión.
- Aparamenta media tensión.
- Aparamenta alta tensión.
- Transformador.
- Sistemas de control, protección y medida.
- Puesta a tierra y pararrayos.
- Sistemas contra incendios.
- Sistemas auxiliares.

9.1 APARAMENTA MT 20 KV

Sistema de Media Tensión dispuesto en celdas interiores en topología de simple barra y formado por los siguientes elementos:

- Celdas MT
- Pararrayos
- Reactancias y resistencias
- Cableado MT
- Batería de condensadores.

9.1.1 CELDAS MT

9.1.1.1 Características generales

Se utilizarán celdas de aislamiento integral (GIS) libres de gases fluorados Ormazábal spb.zero24 o similar.

Las celdas sbp.zero24 están diseñadas con un alto nivel de seguridad para las personas gracias a su tecnología GIS blindada, lo que significa que las partes activas no son accesibles. El compartimento de la cuba de gas alberga la aparamenta de corte y conexión, utilizando gas como medio aislante. Además, la cuba está fabricada en acero inoxidable, es hermética y sellada de por vida, lo que garantiza su durabilidad y fiabilidad en el tiempo.

El diseño modular de estas celdas permite la sustitución de una celda o la ampliación del conjunto sin necesidad de manipulación de gas ni desplazamiento de las celdas contiguas. Esto es posible gracias a la utilización de un embarrado sólido y apantallado, lo que facilita su mantenimiento y adaptación a nuevas configuraciones sin afectar el resto de la instalación.

Las celdas sbp.zero24 cumplen con los más altos estándares de seguridad y han sido ensayadas bajo las siguientes normas:

- IEC 62271-1: Estipulaciones comunes para las celdas de alta tensión.
- IEC 62271-200: Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- IEC 62271-100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- IEC 62271-102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

En cuanto a su instalación, las celdas están diseñadas con acceso frontal, lo que minimiza los requisitos de implantación y facilita las tareas de mantenimiento. Incorporan un interruptor automático con tecnología de corte en vacío, que ofrece:

- Endurancia eléctrica extendida E2 y endurancia mecánica M2.
- Ciclo de operación: O-0,3 s-CO-15 s-CO.
- Capacidad de corte en vacío con alto nivel de asimetría y un tiempo de corte inferior a 50 ms.

Además, cuentan con un seccionador de tres posiciones, cuya endurancia mecánica varía según el tipo de mando:

- Mando manual: M0 (1.000 maniobras).
- Mando motor: M1 (2.000 maniobras).

Dependiendo del alcance especificado en la oferta, las celdas pueden suministrarse ensayadas ante los efectos de un arco interno, cumpliendo con los criterios del anexo A de la norma IEC 62271-200, tipo IAC – AFL[R] 25 kA 1 s.

Las dimensiones de las celdas varían en función de la intensidad de derivación:

- Para derivaciones ≤ 630 A: Altura 2300 mm (*), Fondo 1160 mm (AFL[R]) (**), Ancho 600 mm.
- Para derivaciones 1250 A: Fondo 1200 mm.
- Para derivaciones 1600 A: Ancho 700 mm, Fondo 1400 mm.

(*) Considerando el compartimento de baja tensión estándar de 700 mm de alto.

(**) En caso de que la celda sbp.zero24 incorpore el compartimento de control tipo Basic Large, el fondo de la celda será de 1170 mm.

- Celdas modulares, compactas e integrales. Incluyen equipos de control y protección, automatismos, sensores y monitorización,

-
- Gas de origen natural (aire natural industrial libre de gases fluorados).
 - Mínima presión de llenado (1,9 bar).
 - Cuba llena de gas es estanca que contiene el circuito principal y los dispositivos de corte.
 - Sellado de por vida
 - Ensayado contra arco interno
 - Acero inoxidable
 - Dispositivos de conexión, corte y del circuito principal
 - Compartimento de mecanismos de maniobra.
 - Mecanismos de maniobra
 - Esquema mínimo e indicador de posición de los mecanismos.
 - Sistema de detección e indicación de tensión.
 - Densímetro.
 - Embarrado principal
 - Ubicado en la parte superior de la celda.
 - Conexión externa con otras unidades.
 - Posibilidad de instalación de sensores/transformadores de tensión e intensidad.
 - Compartimento de cables
 - Ubicado en la parte inferior de la celda.
 - Accesible retirando tapa frontal.
 - En él se ubican pasatapas, conectores y cables, sensores (tensión y corriente).
 - Compartimento baja tensión
 - Independiente de la zona MT.
 - Personalizable con alta adaptabilidad.
 - Incluye unidades de protección y control, medida, etc.

Las condiciones de funcionamiento y el resumen de características técnicas son los siguientes:

Parámetro	Valor
Temperatura ambiente máxima	+40 °C (*)
Temperatura ambiente mínima	-5 °C (*)
Temperatura ambiente media máxima (24 h)	+35 °C
Humedad relativa media máxima (24 h)	<95 %
Humedad relativa media máxima (1 mes)	<90 %
Altitud máxima sobre el nivel del mar	1000 m (*)
Radiación solar	Despreciable
Polución de aire ambiente (polvo, salinidad, etc.)	No significativo

Parámetro	Valor
Modelo	sbp.zero24
Tensión asignada	24 kV
Frecuencia asignada	50 Hz
Grado de protección (conjunto de la celda)	IP3X
Grado de protección (compartimento de baja tensión)	IP3X
Grado de protección (blindaje de media tensión)	IP65
Tensión nominal soportada a frecuencia industrial (1 min.)	
- A tierra y entre polos	50 kV
- A través de la distancia de aislamiento	60 kV
Tensión nominal soportada a impulso de rayo	
- A tierra y entre polos	125 kV
- A través de la distancia de aislamiento	145 kV
Intensidad asignada en servicio continuo (valores máximos de diseño)	
- Embarrado principal	1250 A – 1600 A – 2000 A
- Derivación	630 A - 1250 A – 1600 A
Intensidad de corta duración admisible (Ith)	25 kA
Corriente de cresta admisible de corta duración	63 kA (50 Hz)
Categoría de pérdida de continuidad de servicio	LSC 2
Clase de compartimentación	PM
Tensión para circuitos de mando, protección, control y señalización	125 Vcc (*)
Tensión para circuitos de alumbrado y calefacción	230 Vca (*)

(*) Modificable a demanda.

9.1.1.2 Celda de línea para transformador de potencia

Celda de protección de transformador sbp.zero-v 24 kV-1250 A en embarrado, 1250 A / 25 kA de alimentación.

La celda sbp.zero-v está diseñada para una tensión asignada de 24 kV, con un embarrado de 1.250 A y preparada para soportar una intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA. Sus dimensiones generales son 600 mm de ancho, 2.300 mm de alto y 1.160 mm de fondo, manteniendo las mismas dimensiones en caso de clasificación AFLR.

Cuenta con un seccionador trifásico de tres posiciones (conexión, seccionamiento y puesta a tierra) con una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A e intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA, y dispone de contactos auxiliares libres (4NA + 4NC). El interruptor automático trifásico de corte en vacío, conforme a la norma IEC 62271-100, tiene una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A y una capacidad de cortocircuito de 25 kA. Este interruptor cuenta con mando motor, relé antibombeo, una bobina de cierre y otra de disparo, un contador de maniobras y una tapa candable para los pulsadores de apertura y cierre. Además, incorpora contactos auxiliares libres (6NA + 6NC) y una segunda bobina de disparo, así como un enclavamiento de puesta a tierra efectiva (52 + 89T cerrado).

La celda también tiene un manómetro con contacto libre de potencial para indicación remota de baja presión y una unidad autoalimentada de detección de presencia/ausencia de tensión con señalización luminosa permanente, modelo ekor.ivds, según la norma IEC 61243-5. Además, ha sido ensayada ante los efectos de un arco interno, con clasificación tipo IAC – AFL 25 kA, 1s.

En cuanto a los equipos auxiliares, se suministran tres transformadores de intensidad toroidales con características de 600-1200/5-5-5 A, 10 VA 0,2 – 10 VA 5P20 y 5 VA 5P20, instalados en pasatapas. También se incluyen tres transformadores de tensión tipo enchufable, aislados y apantallados, con una tensión asignada de 24 kV y características específicas, ubicados en el compartimento de cables.

Finalmente, la celda incorpora un compartimento de baja tensión (600 mm de ancho y 900 mm de alto) ubicado en la parte superior frontal, que contiene un selector de dos posiciones (Local – Remoto), seis bloques de pruebas cortocircuitables para la protección de los secundarios de los transformadores de intensidad de fase, y tres interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con contactos auxiliares (1NA + 1NC) para protección de los circuitos de control y mando.

9.1.1.3 Celda de línea para interconexión bess

La celda sbp.zero-v tiene una tensión asignada de 24 kV, con un embarrado de 1.250 A y está diseñada para soportar una intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA. Sus dimensiones generales son 600 mm de ancho, 2.300 mm de alto y 1.160 mm de fondo, manteniendo la misma profundidad en caso de clasificación AFLR.

Esta celda está equipada con un seccionador trifásico de tres posiciones (conexión, seccionamiento y puesta a tierra), con una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A y intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA, además de contar con contactos auxiliares libres (4NA + 4NC).

Incorpora un interruptor automático trifásico de corte en vacío, conforme a la norma IEC 62271-100, con una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A y una capacidad de cortocircuito de 25 kA. El interruptor tiene mando motor, relé antibombeo, una bobina de cierre y una bobina de disparo, y un contador de maniobras. También incluye una tapa candable para los pulsadores de apertura y cierre. Además, está diseñado para soportar la intensidad de cortocircuito indicada durante 1 segundo.

La celda tiene un manómetro con contacto libre de potencial para la indicación remota en caso de baja presión. También dispone de una unidad autoalimentada de detección de presencia/ausencia de tensión, con señalización luminosa permanente, modelo ekor.ivds, conforme a la norma IEC 61243-5. El interruptor automático tiene 6NA + 6NC contactos auxiliares libres y ha sido ensayado ante los efectos de un arco interno, con clasificación IAC – AFL 25 1s.

Se incluyen tres transformadores de intensidad toroidales, con características de 600-1200/5 A, 10 VA 5P20, instalados en pasatapas.

La celda incorpora un compartimento de baja tensión, (600 mm de ancho, 900 mm de alto) ubicado en la parte superior frontal de la celda, conteniendo en su interior:

- 1 Selector de dos posiciones (Local – Remoto).
- 2 Bloques de pruebas cortocircuitables de 4 elementos para protección de los secundarios de los transformadores de intensidad de fase.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con contactos auxiliares (1NA+1NC), para protección de los
- Circuitos de control y mando.

9.1.1.4 Celda de línea para batería de condensadores

La celda sbp.zero-v tiene una tensión asignada de 24 kV, con un embarrado de 1.250 A y está diseñada para soportar una intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA. Las dimensiones generales son 600 mm de ancho, 2.300 mm de alto y 1.160 mm de fondo, manteniendo la misma profundidad en caso de clasificación AFLR.

Está equipada con un seccionador trifásico de tres posiciones (conexión, seccionamiento y puesta a tierra), con las siguientes especificaciones: tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A e intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA, además de tener contactos auxiliares libres (4NA + 4NC).

La celda también incluye un interruptor automático trifásico de corte en vacío, conforme a la norma IEC 62271-100, con tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A (y 400 A para corrientes capacitivas), y corriente de cortocircuito de 25 kA. Este interruptor tiene mando motor, relé antibombeo, una bobina de cierre y una bobina de disparo, y un contador de maniobras. Además, cuenta con una tapa candable para los pulsadores de apertura y cierre.

La celda incorpora un manómetro con contacto libre de potencial para la indicación remota de baja presión. Está diseñada para soportar la intensidad de cortocircuito indicada durante 1 segundo. El interruptor automático tiene 6NA + 6NC contactos auxiliares libres y cuenta con un enclavamiento de puesta a tierra efectiva (52 + 89T cerrado).

Incluye una unidad autoalimentada de detección de presencia/ausencia de tensión, con señalización luminosa permanente, modelo ekor.ivds, conforme a la norma IEC 61243-5. Además, la celda ha sido ensayada ante los efectos de un arco interno, con clasificación tipo IAC – AFL 25 1s.

Se instalarán tres transformadores de intensidad toroidales, con las siguientes características: 200-400/5-5 A, 10 VA 5P20 y 10 VA 0,5Fs5.

La celda también incluye un compartimento de baja tensión (600 mm de ancho y 900 mm de alto) ubicado en la parte superior frontal, que contiene:

- Un selector de dos posiciones (Local – Remoto).
- Cuatro bloques de pruebas cortocircuitables con 4 elementos para la protección de los secundarios de los transformadores de intensidad de fase.
- Dos interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con contactos auxiliares (1NA + 1NC) para la protección de los circuitos de control y mando.

9.1.1.5 Módulo de medida en barras

El módulo de medida en barras está compuesto por un conjunto de 3 transformadores de tensión, montados sobre el embarrado general de las celdas. Estos transformadores son enchufables, aislados y apantallados, con una tensión asignada de 24 kV. Sus características incluyen una relación de transformación de $22.000:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:3$ V, con una potencia de 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, y un factor de tensión de 1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas.

En el compartimento de baja tensión de la celda donde se instale el conjunto de medida, se instalarán los siguientes elementos:

- 2 interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares, con contactos auxiliares (1NA+1NC), para la protección de los secundarios de los transformadores de tensión.
- 1 interruptor automático magnetotérmico bipolar, con contactos auxiliares (1NA+1NC), para la protección de los secundarios de los transformadores de tensión.
- 1 resistencia de ferresonancia.

9.1.2 PARARRAYOS

Se instalarán tres autoválvulas de protección enchufables, de tipo PFISTERER o similar, en el transformador, conectadas directamente sobre la máquina a la salida de bornas MT.

9.1.3 REACTANCIAS Y RESISTENCIAS

Con objeto de limitar la corriente de defecto al no tener un neutro en el lado MT, en el lado MT 20 kV del transformador de potencia MT/AT de la subestación se generará un neutro artificial conectado a tierra mediante la instalación de una impedancia limitadora (reactancia en Zig-Zag en serie con resistencia) con las siguientes características:

- Tensión nominal: 20 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Alto voltaje. Tasas de aislamiento y BIL: según normas IEC
- Nº de Fases: 3
- Funcionamiento: Continuo.
- Corriente máxima/tiempo: 500 A, 30 segundos
- Instalación: exterior (ONAN).

9.1.4 CABLEADO SUBESTACION

Se seguirán los criterios de cálculo de intensidades máximas de cables hasta 400 mm² indicados en el RLAT, ITC – LAT- 06 y extrapolando estos datos a los cables de 500 y 630 mm² de Cu. En el esquema unifilar anexo en la documentación gráfica se puede apreciar en detalle el cableado eléctrico MT de la subestación.

El tendido de cables en el parque de la subestación se realizará siguiendo ciertas indicaciones clave.

- Los circuitos de los transformadores deben ir siempre en zanjas separadas de los circuitos de las líneas, y este principio también se aplicará a los circuitos de acoplamiento entre edificios o contenedores.
- Los cables de potencia deberán tenderse en zanjas independientes de los cables de control. En caso de que no sea posible mantener esta separación, ambos tipos de circuitos podrán compartir la misma zanja, siempre y cuando los cables de control estén debidamente protegidos mediante tabiques de separación o instalados en canalizaciones o tubos metálicos conectados a tierra.
- La disposición de los cables seguirá una configuración triangular dentro de tubulares embebidos en un prisma de hormigón. Se permitirá la instalación de un circuito por zanja, aunque en casos excepcionales podrán colocarse hasta dos circuitos por zanja.

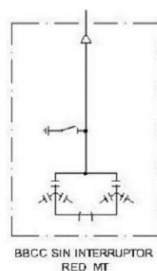
9.1.5 BATERÍA DE CONDENSADORES

Con el propósito de mejorar los niveles de tensión en la red, se instalará una batería de condensadores que permitirá reducir el flujo de potencia reactiva, la carga en las líneas y transformadores, así como las pérdidas técnicas.

La batería a instalar estará compuesta por los siguientes elementos:

- Un conjunto de condensadores conectados en doble estrella. Los neutros de ambas estrellas estarán unidos y aislados de tierra.
- Un transformador de intensidad ubicado en la unión de los neutros, destinado a la detección de posibles desequilibrios.
- Un seccionador de puesta a tierra con contactos auxiliares, accionados mediante un eje de operación.

La batería de condensadores se ubicará dentro de una envolvente metálica, diseñada para albergar como máximo 18 condensadores.



Se instalará una reactancia inductiva en serie a la entrada de las dos baterías, con el objetivo de reducir las sobrecorrientes que puedan generarse al conectar la batería o una batería adicional. Esta reactancia deberá tener una intensidad nominal de al menos 1.3 veces la intensidad asignada de la batería de condensadores.

El interruptor de protección para las baterías estará instalado en la celda asociada a estas. Este interruptor debe formar parte de una posición más de barras y no estar alojado en la misma envolvente que la batería de condensadores. En sistemas de doble barra, será posible conectar el interruptor a cualquiera de las barras.

El líquido dieléctrico utilizado deberá estar libre de PCBs y, preferiblemente, compuesto por materiales biodegradables.

Características de la batería de condensadores:

Características	Detalles
Tensión red	20 kV
Potencia baterías	3 MVA _r
Número total de condensadores	12
Número de estrellas	2
Toroidal de desequilibrio	5/5 A, 10 VA, Cl. 1

9.2 APARAMENTA AT 66 KV

Como se ha mencionado anteriormente, la subestación eléctrica se ha diseñado con un único transformador MT/AT. Según la ITC-RAT-12 estarían englobados en el grupo B con tensión $>36\text{kV}$ y $\leq 245\text{kV}$. Se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2.

Parámetro	Valor
Tensión nominal (U_n):	66 kV
Tensión más elevada para el material (U_m):	72,5 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (U_f):	140 kV ef
Tensión soportada con onda de choque tipo rayo (U_l):	325 kV cresta
Intensidad térmica de cortocircuito (I_{ter}):	31,5 kA
Intensidad de cortocircuito (I_{cc}):	80 kA

La línea de fuga específica mínima será de 25 mm/kV para todas las instalaciones en intemperie. No será admisible la instalación de pararrayos en las barras.

Los elementos a considerar son:

- Transformador de potencia.
- Interruptor automático.
- Seccionador.
- Pararrayos.
- Transformadores de tensión inductivos.
- Transformadores de tensión capacitivos.
- Transformadores de intensidad.
- Conductores desnudos.
- Terminales
- Conversión aéreo-subterránea.

9.2.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Se instalará un único transformador 20/66 kV de 40 MVA de potencia. Este transformador MT/AT se encargará de elevar la tensión de la corriente proveniente de los centros de transformación a para posteriormente poder transportar y verter la energía generada por el parque en el punto de conexión.

El transformador de aislamiento galvánico tiene las siguientes características:

- Tensión Primaria: 66 kV $\pm 10\%$
- Tensión Secundaria: 20 kV
- Potencia Nominal: 40 MVA
- Regulación: $\pm 1.5\%$
- Impedancia de Cortocircuito (Ucc): 10%
- Refrigeración: ONAN (Oil Natural Air Natural)
- Conexión de Devanados: YNd11
- Conexión a Tierra: Neutro de AT conectado rígidamente a tierra

9.2.2 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

El interruptor automático de alta tensión permitirá la apertura e interrupción de la corriente en caso de fallas, aislando las zonas afectadas de la red. Se dispondrá de un único interruptor tripolar, en bastidor común, instalado en el lado de AT.



El equipo estará dotado de un mecanismo de accionamiento motorizado para la carga automática de muelles, garantizando su rearme automático tras cada operación. El accionamiento será electromecánico tripolar, alimentado en corriente continua, con los correspondientes circuitos y dispositivos auxiliares de control y señalización, tanto eléctricos como mecánicos.

El interruptor contará con dos bobinas independientes de apertura, cada una con capacidad suficiente para efectuar la maniobra, y una bobina de cierre. Asimismo, dispondrá de sistema antibombeo en el circuito de mando, evitando el cierre repetitivo involuntario.

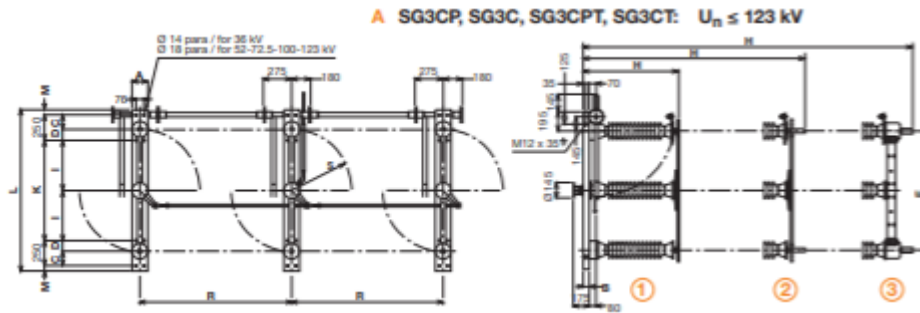
Se instalará una caja de control asociada que alojará los equipos auxiliares, los dispositivos de protección y los mecanismos de accionamiento. Será posible la maniobra del interruptor de forma manual, local o remota, integrándose en el sistema de telecontrol de la instalación.

Se empleará un interruptor Siemens modelo 3AV1 o equivalente, de tecnología en vacío (sin SF₆), que cumpla con las normas UNE-EN IEC 62271-100 y normativa aplicable vigente, con las siguientes características:

Especificación	Valor
Tensión nominal	3AV1 Blue 145 kV*
Unidades de interrupción por polo	1
Maniobras a corriente nominal (3.150 A)	10.000
Tiempo de interrupción	3 ciclos y 2 ciclos
Corriente nominal	3.150 A
Corriente corta duración admisible	40 kA
Corriente de corte en cortocircuito	40 kA
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Tensión soportada (frecuencia industrial)	275 kV
Tensión soportada (impulso de rayo)	650 kV
Duración del cortocircuito	3 s
Corriente de cresta admisible (2,7 p.u.)	108 kA
Factor de tensión capacitiva	1,4 p.u.
Rango de temperatura	-60 a +55 °C

9.2.3 SECCIONADOR

El seccionador permite desconectar circuitos eléctricos bajo condiciones sin carga para aislar circuitos en caso de necesidad. Se dispondrá de un seccionador de tres polos de dos columnas giratorias cada uno, con apertura central. El accionamiento será manual y se dispondrá de cuchillas de puesta a tierra con dispositivo de enclavamiento mecánico entre estas y las cuchillas principales. La maniobra de las cuchillas principales y la de las cuchillas de puesta a tierra se realizará de forma simultánea en los tres polos del seccionador.



Se utilizará un seccionador MESA modelo SG3C-72/1250 o similar. Las características principales son las siguientes:

Parámetro	Valor
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Corriente asignada en servicio continuo	1250 A
Tensión soportada frecuencia industrial, bajo lluvia, a tierra y entre polos	140 kV
Tensión soportada frecuencia industrial, bajo lluvia, sobre la distancia de seccionamiento	160 kV
Tensión soportada rayo, a tierra y entre polos	325 kV
Tensión soportada rayo sobre distancia de seccionamiento	375 kV
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	31,5 kA
Valor de cresta de la corriente admisible asignada	80 kA
Accionamiento cuchillas principales	Motorizado
Accionamiento cuchillas puesta a tierra	Motorizado

9.2.4 PARARRAYOS

Un pararrayos es un dispositivo utilizado en sistemas eléctricos para proteger equipos y líneas eléctricas contra sobretensiones transitorias, como las causadas por rayos o maniobras de conmutación. Se instalarán un total de 6 pararrayos unipolares en el lado AT de la subestación, 3 a la entrada de las líneas en la subestación y tres junto al transformador de potencia. En ningún caso se instalarán pararrayos en las barras.



Se utilizarán un pararrayos Siemens modelo 3EL1 o similar. Las características de los pararrayos serán las siguientes:

Parámetro	Valor
Tensión nominal de la red	66 kV
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Tensión asignada servicio continuo U_c	48 kV
Tensión asignada U_r	60 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Corriente nominal de descarga (onda 8/20 μ seg)	10 kA
Clase de descarga	3
Aislamiento externo	Goma-silicona
Contador de descarga	Individual (incluido)

9.2.5 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVOS

Los transformadores de tensión (TT) son dispositivos eléctricos diseñados para transformar niveles altos de tensión en valores más bajos, adecuados para su uso en equipos de medición, protección y control.

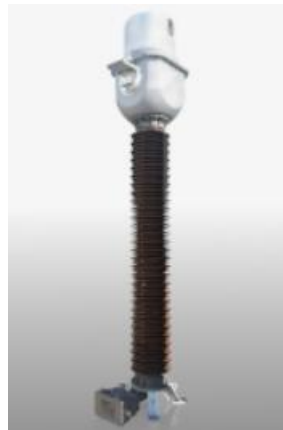


Dado que la comunicación entre subestaciones se producirá por fibra óptica se ha optado por transformadores de tensión inductivos, cuyo funcionamiento se basa en el principio de inducción electromagnética, utilizando un núcleo magnético y, en este caso, tres devanados de salida.

Especificación	Valor
Tensión nominal de la red	66 kV
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Relación de transformación	$66/\sqrt{3} - 0,11/\sqrt{3} - 0,11/\sqrt{3} - 0,11/\sqrt{3}$ kV
Potencias y clases de precisión: 1° Arrollamiento	10 VA cl.0,2 indistintamente
Potencias y clases de precisión: 2° Arrollamiento	20 VA cl.0,5-3P indistintamente
Potencias y clases de precisión: 3° Arrollamiento	20 VA cl.0,5-3P indistintamente
Factor de tensión	1,2 continuo – 1,5 durante 30 seg

9.2.6 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Los transformadores de intensidad (TI) son dispositivos eléctricos diseñados para transformar niveles altos de intensidad en valores más bajos, adecuados para su uso en equipos de medición, protección y control.



Se instalarán transformadores de intensidad toroidales, seleccionando adecuadamente la relación en el primario según la intensidad de falta prevista. La relación de transformación deberá garantizar que no se produzca saturación durante las corrientes de cortocircuito estimadas en la subestación. Para ello, se considerará tanto la relación de transformación como el factor límite de precisión asociado a los secundarios de protección, asegurando que la intensidad de cortocircuito prevista no supere el producto de la intensidad nominal primaria por el factor límite de precisión. Este criterio será especialmente prioritario cuando los transformadores de intensidad alimenten protecciones diferenciales.

Se instalarán TIs con las siguientes características:

Especificación	Valor
Tensión más elevada para el material	Um = 72,5 kV
Relación de transformación 1	200-400/5-5 A
Potencia y clase de precisión 1	10 VA, Cl. 0,2s
Potencia y clase de precisión 2	20 VA, Cl. 0,5s
Relación de transformación 2	200-400/5-5 A
Potencia y clase de precisión 3	30 VA, Cl. 5P20
Potencia y clase de precisión 4	30 VA, Cl. 5P20

9.2.7 CONDUCTORES DESNUDOS

Las conexiones entre elementos de la subestación se realizarán mediante conductor desnudo unipolar de aluminio reforzado tipo ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced) denominación 242-AL1/39-ST1A (LA-280). Las características del cable son las siguientes:



Parámetro	Valor
Naturaleza del conductor	26 hilos de aluminio + 7 hilos de acero
Denominación	242-AL1/39-ST1A (LA-280)
Sección real	281,1 mm ²
Diámetro aparente	21,8 mm
Intensidad admisible AT=40°	548,98 A
Nº conductores por fase	1
Peso	0,976 kg/m

9.2.8 TERMINALES

Los terminales se instalan en los extremos de los cables eléctricos para garantizar una unión eficiente con otros componentes de la red, asegurando al mismo tiempo el aislamiento hasta el punto de conexión. Estos elementos no deben limitar la capacidad de transporte del cable bajo

condiciones normales de operación o en situaciones de sobrecarga, y deben soportar las mismas corrientes de cortocircuito definidas para el cable sobre el cual se instalan.

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los terminales durante su montaje, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación del conductor y del aislamiento deben ajustarse a los valores propios del tipo de cableado escogido.

Los terminales se componen de dos partes principales, de acuerdo con sus funciones. La parte mecánica incluye los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable, así como la envolvente o cubierta exterior que protege al conjunto. Por otro lado, la parte eléctrica está constituida por materiales diseñados para soportar el gradiente eléctrico en la parte central del terminal y en las zonas de transición entre el terminal y el cable.



Los terminales de exterior serán termorretráctiles con aisladores de material composite para tensiones de 66 kV. En ellos se emplea un tubo termorretráctil que cubre la superficie del aislamiento en el terminal. Este tubo, al solaparse sobre el semiconductor exterior del cable, permite un control efectivo del campo eléctrico, distribuyéndolo uniformemente a lo largo del terminal y evitando la concentración de líneas de campo en la zona donde finaliza el semiconductor exterior. Este diseño asegura un desempeño confiable del terminal en condiciones normales de operación.

El conjunto del terminal se recubre posteriormente con un segundo tubo termo-retráctil que posee propiedades anti-tracking, es decir, resistencia a la formación de corrientes superficiales, y se instalan campanas diseñadas para extender la línea de fuga. Estos materiales son resistentes al agua y a la corrosión, lo que garantiza su durabilidad y funcionalidad en entornos adversos.

La línea de fuga de estos terminales será de 25 mm/kV ya que se trata de una instalación en intemperie, considerando un nivel de contaminación de zona de contaminación industrial y de acuerdo con la norma UNE 21-062-80/2.

9.2.9 CONVERSIÓN AEREO-SUBTERRÁNEA

A la entrada/salida de las subestaciones y del corralito de medida, se dispondrá de apoyos de conversión aéreo-subterránea para pasar de tramo aéreo a soterrado y viceversa. En el cuerpo del apoyo, se utilizarán estructuras accesorias para el soporte de abrazaderas de sujeción. Estas serán de material no magnético, como nylon o teflón, y se colocarán con una separación máxima de 1,5 metros.

En la parte inferior del apoyo, el cable estará protegido mediante un tubo o canaleta metálica que cubrirá las ternas. Esta protección se empotrará en la cimentación y se obturará en la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua. La protección sobresaldrá 2,5 metros desde la cimentación.

9.3 SISTEMA DE MEDIDA

La elección de los transformadores de medida debe garantizar la independencia de los sistemas de protección, precisión y un consumo acorde con las necesidades del sistema. Se instalarán transformadores de intensidad y los transformadores de tensión, cada uno con características específicas que se detallan a continuación.

Los **transformadores de intensidad** serán de tipo monofásico, con el primario conectado en serie con el circuito principal. Estarán equipados con dos o tres arrollamientos secundarios independientes, dependiendo de los requerimientos de medida y protección. Para ciertas funciones de protección, como las relacionadas con la detección diferencial, se utilizarán transformadores toroidales. Cabe destacar que no se permite el cambio de relación mediante tomas en los arrollamientos secundarios en los transformadores de intensidad que no sean toroidales.

Por otro lado, los **transformadores de tensión** serán también monofásicos, con un extremo del arrollamiento primario conectado directamente a tierra. Los secundarios estarán separados en dos o tres arrollamientos según las necesidades de medida y protección.

En cuanto a las conexiones, todos los circuitos secundarios de ambos tipos de transformadores deberán estar conectados a tierra en un único punto, situado lo más cerca posible de las bornas del transformador. Esto asegura la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema.

La potencia de cada devanado debe dimensionarse para que sea suficiente, con un margen adecuado, para cubrir el consumo total de las protecciones, los conexionados y otros dispositivos asociados. Es fundamental que la carga en el circuito secundario se mantenga entre el 25 % y el 100 % de la potencia de precisión, ya que esta es la franja en la que el transformador conserva su clase de precisión. En caso de que el transformador esté excesivamente descargado (menos del 25 %), se deberá incrementar su carga mediante una resistencia adicional que eleve la carga efectiva al menos al 50 %. En los transformadores de intensidad, esta resistencia se conectará en

serie con el circuito secundario, mientras que en los transformadores de tensión se colocará en paralelo, justo en las bornas del secundario.

La elección de la relación de transformación en los transformadores de intensidad (Ip/Is) se hará considerando la necesidad de evitar la saturación durante faltas. Esto implica que las corrientes de cortocircuito previstas en la subestación no deben exceder el valor del producto entre la intensidad nominal primaria y el factor límite de precisión del secundario de protección. Este criterio es particularmente relevante cuando los transformadores alimentan protecciones diferenciales. Además, para mantener la precisión en la medida, se procurará que la intensidad prevista sea próxima, pero inferior, a la intensidad nominal del transformador.

En el esquema unifilar de la documentación gráfica anexa se puede apreciar la ubicación y características de los equipos de medida.

9.3.1 SISTEMA DE MEDIDA PARA FACTURACIÓN

Los sistemas de medida y los equipos asociados deberán cumplir con lo establecido en el RD 1110/2007 y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas mediante la Orden de 12 de abril de 1999.

9.4 SISTEMAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN

El Sistema Integrado de Control y Protección (SICP) está compuesto por elementos que permiten realizar funciones de control local, telecontrol, protección y medida. Este sistema utiliza una arquitectura distribuida con dos niveles jerárquicos diferenciados: Nivel de Instalación y Nivel de Posición, cada uno con funciones específicas.

9.4.1 NIVEL DE INSTALACIÓN

Este nivel incluye el equipamiento que realiza funciones globales, afectando a toda la instalación. Los principales componentes son:

- Unidad de Control de Subestación (UCS): Es el elemento central para el control unificado de la subestación. Su función principal es gestionar las comunicaciones y la transferencia de información entre los diferentes niveles jerárquicos y con los Centros de Control.
- Terminal de Operación Local: Permite supervisar la instalación mediante diagramas mímicos dinámicos, monitorizar alarmas, consultar medidas y realizar maniobras locales sobre dispositivos motorizados.
- Terminal de Teleacceso: Actúa como un gateway inteligente, conectando el sistema central de análisis de incidentes y telemantenimiento con las unidades de nivel inferior situadas en los armarios de posición.

9.4.2 NIVEL DE POSICIÓN

Este nivel se encarga de las funciones de protección, control, medida y mando local de cada posición eléctrica de la subestación. Las Unidades de Control de Posición (UCP) son los elementos principales de este nivel y se conectan a la UCS mediante un protocolo de comunicaciones. Desde un punto de vista funcional, las UCP se clasifican en:

- UCP de Control
- UCP de Protección
- UCP de Medida

Para el presente proyecto se utilizará un equipo multifunción que integra las funciones de protección, control y medida en un solo equipo.

La red de comunicaciones del SICP se instalará en las conducciones de cables de la subestación y estará compuesta por fibra óptica de vidrio tipo 62,5/125 μm , protegida contra la acción de roedores. Esta red garantizará la conectividad entre los distintos componentes del sistema y los Centros de Control.

9.4.3 COMUNICACIÓN UCS-UCP

La UCS debe establecer comunicación con las UCPs, con el exterior (Centros de Control, despachos de monitorización y análisis de incidencias, entre otros) y con otros elementos del SICP, como el Terminal Local o el GPS. Además, algunas UCPs requieren un enlace adicional con el Terminal de Teleacceso, que permita un acceso externo para funciones específicas.

El enlace entre la UCS y las UCPs se realiza mediante una conexión en estrella, utilizando convertidores electro-ópticos y fibra óptica de vidrio. Esta configuración asegura que un fallo simple en la UCS, como el de un convertidor o una placa de comunicaciones, no deje sin telecontrol un número crítico de posiciones. Asimismo, la pérdida de alimentación de una UCP no debe interrumpir la comunicación con el resto de las UCPs conectadas al mismo canal.

Por otro lado, el Terminal de Teleacceso define una red secundaria paralela a la red principal UCS-UCPs. Esta red no es crítica y permite el acceso externo a determinadas UCPs sin necesidad de un acceso continuo o simultáneo. La conexión se realiza mediante un anillo de fibra óptica redundante, con equipos concentradores ubicados en los armarios de posición. Estos equipos permiten la comunicación con todas las UCPs asociadas, independientemente del protocolo utilizado, identificando cada UCP mediante una dirección única dentro del sistema.

9.5 FUNCIONES DE PROTECCIÓN

En las posiciones de Alta Tensión (AT), los relés multifunción se instalarán en los armarios de protección. Para las posiciones de Media Tensión (MT), los relés estarán integrados en las propias

celdas e incluirán, además de las funciones protectivas específicas, capacidades de control de la posición.

La configuración incluye un esquema completo y redundante de protecciones para el transformador, línea AT y sistema de PAT, incluyendo las siguientes funciones normalizadas según ANSI:

a) Protecciones de línea (lado AT)

- 87L: Protección diferencial de línea.
- 21/21N: Impedancia (distancia), fases y neutro.
- 67N: Protección direccional de tierra.
- 59, 27: Sobre y subtensión.
- 2: Sincronismo.
- 50BF: Fallo de interruptor.
- 86FI: Bloqueo de fallo interno.

b) Protecciones de transformador

- 87T: Protección diferencial de trafo.
- 50AT/51AT: Sobrecorriente AT (instantánea y temporizada).
- 50G/51G: Sobrecorriente de tierra.
- 50MT/51MT: Sobrecorriente MT.
- 63B, 63L, 63J, 63LCTC: Relés de protección por presión y gas en transformadores.
- 26T, 49T: Temperatura del transformador.
- 59N: Sobrevoltaje del neutro.
- 90: Supervisión general (en TMS).
- 86T1: Bloqueo de disparo trafo.

c) Protección de la reactancia PAT

- 50/51, 50N/51N: Sobrecorrientes.
- 63BZX, 63LZX, 26TZX: Alarmas de gas, presión y temperatura de la reactancia.
- 50BF-TZ: Protección de fallo de interruptor en reactancia (ajuste mínimo 2–3s).

d) Automatismos y bloqueos

- 79: Reenganche automático.
- 86: Bloqueo de cierre por fallo (con rearme local y remoto).

- 94: Relés de disparo.
- 85: Teleprotección (para funciones de línea).

Se prevé redisparo sobre la misma bobina (no cruzado), conforme a la lógica descrita en el esquema funcional, permitiendo mayor fiabilidad sin redundancia innecesaria.

9.6 PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra de la subestación se divide en dos componentes principales: puesta a tierra inferior y puesta a tierra superior.

La puesta a tierra inferior consiste en un sistema enterrado formado por una malla de cobre desnudo. Su diseño permite disipar corrientes de defecto, estabilizar el potencial eléctrico de la instalación y minimizar los riesgos asociados a tensiones de paso y de contacto. Además, protege las estructuras metálicas y los equipos eléctricos contra posibles daños derivados de estas corrientes.

Por otra parte, la puesta a tierra superior está compuesta por pararrayos y sistemas de apantallamiento. Su función principal es proteger las instalaciones contra descargas atmosféricas directas, asegurando la seguridad tanto de los equipos como de las personas frente a impactos de rayos.

9.6.1 PUESTA A TIERRA INFERIOR

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

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

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra.
- Líneas de tierra
- Puesta a tierra de protección.
- Puesta a tierra de servicio.
- Interconexión de las instalaciones de tierra

9.6.1.1 Electrodo de puesta a tierra

El electrodo de puesta a tierra está constituido por una malla enterrada de cable desnudo de cobre de 95 mm² a una profundidad de 80 cm. Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el vigente reglamento (Instrucción ITC-RAT-13). Los cables desnudos que forman la malla estarán enterrados en zanjas cubiertas por tierra vegetal. Para el cálculo de dichas tensiones de paso y contacto, así como el diseño de la malla de puesta a tierra, se tomará un tiempo de despeje de falta de un segundo.

9.6.1.2 Líneas de tierra

La conexión a la malla de los bastidores, y de todos aquellos elementos que deban ponerse a tierra, se realizará mediante dos conductores de cobre en paralelo, de 95 mm² cada uno, o doble pletina de cobre de 25x3mm. Para obtener valores admisibles desde el exterior de la valla metálica de la subestación, la red general de tierras se extenderá 1 metro por fuera de dicha valla y el vallado se conectará a la red de tierras en tramos regulares mediante latiguillos de tierra.

Las instrucciones generales de puesta a tierra serán las indicadas por la ITC-RAT13, que se detallan a continuación:

9.6.1.3 Puesta a tierra de protección

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

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

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

9.6.1.4 Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación, y entre ellos:

- Los neutros de los transformadores de potencia y los neutros de B.T. de los transformadores de SSAA. El neutro del transformador de SSAA y el neutro del lado AT 66 kV del transformador de potencia se conectarán rígidamente a tierra. En el lado MT 20 kV del transformador de potencia se generará un neutro artificial conectado a tierra mediante impedancia limitadora (reactancia en Zig-Zag en serie con resistencia).
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

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

El dimensionamiento se llevará a cabo considerando una intensidad de defecto a tierra definida por E-distribución en función de la ubicación de la instalación. La duración del defecto será de 0,5 segundos para el cálculo de las tensiones de paso y contacto, y de 1 segundo para el dimensionamiento de los conductores. El sistema contará con un electrodo compuesto por una malla enterrada de cable de cobre desnudo, utilizando conductores de cobre con una sección de 95 mm². Además, se garantizará que las tensiones de paso se mantengan por debajo de los valores máximos permitidos por la normativa ITC-RAT 13, asegurando el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

9.6.2 PUESTA A TIERRA SUPERIOR

El sistema de puesta a tierra superior está formado por pararrayos Franklin, los cuales se instalan estratégicamente para proteger las instalaciones contra descargas atmosféricas. Estos pararrayos se ubican sobre el pódico de amarre de las líneas y en soportes próximos a los transformadores, garantizando una cobertura efectiva.

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

9.7 SISTEMAS AUXILIARES

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

Las tensiones nominales de los distintos equipos a alimentar, y su tolerancia admisible, son las siguientes:

APLICACIÓN	
Motores de los accionamientos	
- De los interruptores	125 V c.c. (+10% -15%)
- De los seccionadores (en c.a.)	400/230 V c.a. (±10%)
Motores trifásicos refrigeración transformadores	400/230 V c.a. (±10%)
Sistema de control local	125 V c.c. (+10% -15%)
Equipo de mando transformadores	230 V c.a. (±15%)
Equipos de protección, control y telecontrol	125 V c.c. (+15% -20%)
Sistema Telecomunicaciones	48 V c.c. (+10% -20%)
Resistencias de caldeo	230 V c.a. (±15%)

Los componentes de los cuadros de distribución de servicios auxiliares se instalarán en armarios metálicos, diseñados conforme a la norma GE NNC002. En el caso de los armarios TSA, estos serán sin bastidor y con puerta ciega.

Se dispondrá de dos cuadros de distribución de servicios auxiliares independientes, uno para corriente alterna y otro para corriente continua.

9.7.1 CORRIENTE ALTERNA

El sistema de servicios auxiliares en corriente alterna incluirá el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua, garantizando el grado de seguridad y duplicidad exigido para la instalación. La función principal del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna será alimentar las siguientes cargas:

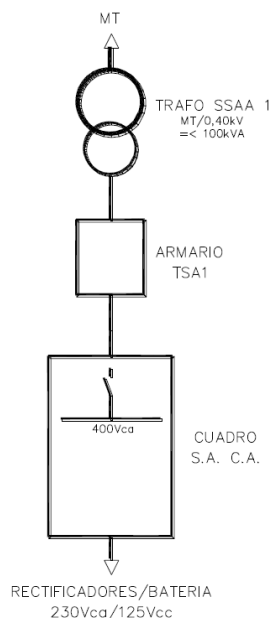
- Alumbrado interior y exterior.
- Climatización y tomas de fuerza.
- Refrigeración y accionamiento de regulación de los transformadores.
- Rectificadores de carga de las baterías de 125 V c.c.
- Sistema de comunicaciones (rectificadores/baterías de 48 V c.c.).
- Calefacción de la apartamenta.
- Extracción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

Los servicios auxiliares de corriente alterna estarán compuestos por un transformador que deberá ser capaz de soportar las cargas de toda la subestación. Tendrá las siguientes características:

- Relación de transformación: 20 / 0,4 kV.
- Potencia 100 kVA
- Grupo de conexión: Dyn11.

La alimentación del transformador auxiliar se realizará desde las barras de MT. Dispondrá de su propia celda y la salida se conectará a un armario de servicios auxiliares (TSA), equipado con un interruptor motorizado y contadores de energía, instalados por E-distribución para consumos propios.

El armario TSA se conectará al cuadro de distribución de C.A., formado por un único cuadro con barra única y dos entradas.



9.7.2 CORRIENTE CONTINUA

La alimentación de corriente continua se suministrará mediante dos sistemas independientes de baterías de 125 V c.c. (batería 1 y batería 2), que podrán conectarse entre sí en caso de fallo de uno de los sistemas. Cada batería será alimentada por equipos rectificadores integrados en los armarios correspondientes, con una capacidad de 100 Ah por módulo, conforme a las especificaciones establecidas en la norma SNC001 para módulos de alimentación de corriente continua.

En el sistema de 125 V c.c., los márgenes operativos permitidos serán de +10% y -15%. Las baterías empleadas serán de tecnología de níquel-cadmio (Ni-Cd).

El tiempo mínimo de autonomía será de 14 horas. Durante este periodo, las baterías deberán garantizar el suministro continuo de la máxima intensidad de descarga sin que la tensión descienda por debajo de 1,1 V por elemento.

Los servicios que requieren alimentación de 125 V c.c. se conectarán al sistema de batería 1 o al sistema de batería 2, a través de embarrados diseñados para soportar la intensidad de distribución y protegidos con interruptores específicos para cada circuito de salida. Estos embarrados e interruptores estarán alojados en el cuadro de distribución de 125 V c.c., el cual incluirá un módulo de vigilancia dedicado para cada batería. La distribución de cargas por sistema de baterías será la siguiente:

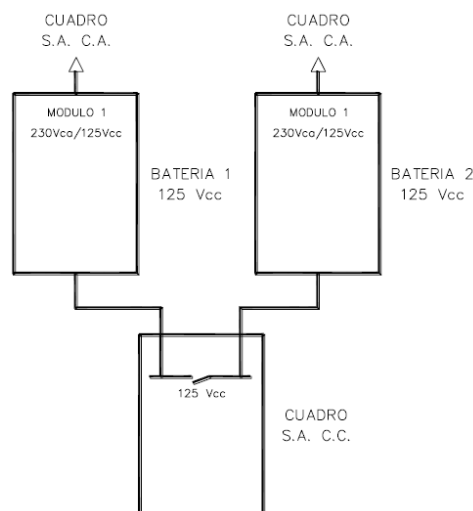
- **Sistema de batería 1:**

- Circuitos de control y del 1er sistema de protección.
- Circuitos del 3er sistema de protección (equipo multifunción de barras).
- Circuitos de control auxiliares.
- Unidad de Control de Subestación (UCS) y sistema de telecontrol.
- Sistema de medición para facturación.

- **Sistema de batería 2:**

- Circuitos del 2º sistema de protección.
- Circuitos del 4º sistema de protección (protecciones específicas del transformador).
- Circuitos de energía para motores de accionamientos eléctricos de la aparamenta.

El cuadro de distribución de corriente continua estará constituido por un único armario, que será alimentado por un módulo rectificador-batería correspondiente a la batería 1 y otro a la batería 2.



La alimentación de los equipos de comunicaciones se efectuará a 48 V c.c. En instalaciones clasificadas como nodos principales de comunicación, cuya pérdida implicaría la indisponibilidad de las comunicaciones en otros centros, la alimentación se realizará mediante conjuntos rectificador-batería para garantizar la continuidad del servicio. En instalaciones que no se consideren nodos principales, la alimentación a 48 V c.c. se suministrará a través de convertidores 125/48 V c.c.

Los requisitos específicos para los sistemas de alimentación de las comunicaciones están definidos en la norma de referencia SNJ001, Procedimiento de Telecomunicaciones en Instalaciones AT.

9.8 COMUNICACIONES

Las vías de comunicación para el telecontrol de la subestación y el teledisparo se establecerán mediante fibra óptica tendida conjuntamente con el cable. No se utilizará tecnología de onda portadora.

El sistema de comunicaciones deberá garantizar la capacidad de mando y monitorización remota de la subestación, así como la ejecución de las funciones de telemando, telegestión y telemedida desde el Centro de Control de E-distribución.

Las especificaciones técnicas del sistema de comunicaciones y de los equipos que lo integran (como armarios, concentradores y puertos) están detalladas en el documento SRZ001 Especificaciones Técnicas de Subestaciones AT/MT, así como en la norma informativa de referencia de e-distribución SNJ001 Telecomunicaciones en Instalaciones AT. El cable de fibra óptica estará formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores, garantizando una vida media superior a 25 años y una temperatura máxima continua en servicio de 90°C, con las siguientes características:

Parámetro	Especificación
Número de fibras	48
Diámetro exterior del cable (mm)	≤ 18
Resistencia a la tracción máxima (daN)	≥ 1.000
Masa (kg/km)	≤ 300
Radio de curvatura (mm)	≤ 300
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa	Mínima: 65% hasta 55°C
Margen de Temperatura	-20°C a +70°C
Tipos de Fibra (norma de referencia)	Monomodo convencional (ITU-T G.652.D)

9.9 OBRA CIVIL

En este apartado se definen los criterios de construcción de la nueva subestación, como explanación del terreno, diseño de red de tierras, diseño y distribución de canales y drenajes.

9.9.1 CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los elementos del parque serán, en general, de tipo superficial, basadas en zapatas aisladas construidas en dos fases de hormigonado, tomando como referencia la norma SRZ001 Especificaciones Técnicas de Subestaciones AT/MT. En la primera fase se realizará la cimentación utilizando hormigón en masa HM-20/B, mientras que en la segunda fase se construirán las peanas con hormigón armado HM-25, dejando preparados los tubos necesarios para el montaje posterior de la aparamenta. En algunos casos, los tubos podrán preinstalarse parcialmente en la primera fase para minimizar la curvatura durante la instalación final.

Se considerarán suelos con una tensión admisible estándar de entre 1 y 2 kg/cm². No obstante, el diseño de las cimentaciones dependerá de las características del terreno, determinadas mediante un estudio geotécnico previo. En función de este estudio se definirá el tipo de cimentación, las mejoras necesarias en el terreno y el hormigón adecuado en función de posibles agresividades del suelo, aguas subterráneas o ambientes industriales y marinos.

El diseño estructural seguirá el método de cálculo de Sulzberger, que asegura la estabilidad frente a reacciones horizontales y verticales. No se permitirá un ángulo de giro cuya tangente supere 0,01, y el coeficiente de seguridad frente al vuelco deberá ser igual o superior a 1,5.

El nivel de referencia para las cimentaciones será el 0,00 m (nivel de explanación). Una vez completadas las cimentaciones del parque y cualquier edificio asociado, se extenderá una capa de grava de 10 cm de espesor sobre la superficie.

9.9.2 UBICACIÓN, ACCESOS Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

El terreno es llano y apto para la instalación de las nuevas infraestructuras. Previamente a la ejecución de las obras se desbrozará y limpiará el terreno. Los movimientos de tierra necesarios para obtener una plataforma a cota uniforme son nulos o mínimos.

Se realizará un nuevo acceso para las instalaciones en el perímetro este de la parcela.

9.9.3 URBANIZADO DEL PARQUE Y VIALES

El acceso a la subestación se realizará a través de un vial no asfaltado pero sí lo suficientemente compacto como para permitir el tránsito de grúas y góndolas de transporte necesarias durante el montaje y mantenimiento de los transformadores de potencia.

9.9.4 VALLADO PERIMETRAL

El cierre perimetral de la subestación se realizará con una valla de 2,50 m de altura, fabricada en material electrosoldado y galvanizado.

Los postes de sujeción serán de sección circular y estarán anclados a un murete de hormigón armado para garantizar estabilidad y durabilidad. Además, la valla estará conectada a la red de tierras de la subestación en tramos regulares, asegurando su integración con el sistema de protección eléctrica.

9.9.5 BANCADA TRANSFORMADOR

La bancada de los transformadores se diseñará como una viga elástica apoyada directamente sobre el terreno, capaz de soportar una carga uniformemente distribuida equivalente a la presión ejercida por toda la fundación, considerando una acción de 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio de la bancada.

9.9.6 CANALES DE CABLES

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

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

9.9.7 DRENAJES

La red de drenajes de una subestación se diseñará para evitar la acumulación de agua tanto en los parques exteriores como en el interior de los edificios.

El sistema estará compuesto por una red de tubos DREN, instalados en el fondo de zanjas rellenas de grava y rodeados de material filtrante (geotextil) para prevenir su obstrucción. Siempre que sea posible, se aprovechará el recorrido de los canales de control para incorporar los drenajes. En los puntos de confluencia de las zanjas se instalarán arquetas de registro, mientras que las aguas provenientes de estas zanjas serán dirigidas hacia pozos de registro.

9.9.8 EDIFICIO

El edificio está diseñado para alojar la sala de control, el transformador auxiliar y las celdas MT de la subestación. Dichas celdas estarán dispuestas en dos líneas y tendrá un foso de cables accesible (ver documentación gráfica).

El edificio será de tipo prefabricado con un sistema estructural basado en pilares, configurado en forma de prisma rectangular que albergará las diferentes dependencias.

La construcción se llevará a cabo utilizando módulos prefabricados de hormigón armado, que incluirán o estarán preparados con los huecos y cajeados necesarios para la instalación de puertas, ventanas, rejillas y extractores.

La cimentación del edificio consistirá en una losa de hormigón armado ejecutada in situ, mientras que los forjados superiores se construirán con jácenas prefabricadas y placas alveolares, completadas con sus correspondientes capas de compresión.

El edificio dispondrá de dos zonas diferenciadas y separadas, la sala de control y equipos y la sala de cabinas MT.

Al igual que las demás edificaciones, el edificio de la subestación eléctrica se ha diseñado siguiendo las indicaciones de la norma 22 del Pla Territorial insular de Mallorca.:

Se deberán diseñar las plataformas y las construcciones asociadas al parque de forma que se minimice el impacto sobre el entorno próximo. Los materiales y la composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen tal y como se indica en la norma 22 del PTM.

- Acabado de cubierta inclinada con teja tipo árabe.
- Acabado de fachada tipo piedra, marés u ocre tierra.
- Elementos como ventanas con tipología idéntica a la tradicional.
- Elementos como puertas con aspecto visual adaptado a la tradicional.

9.9.8.1 Sala control y equipos

La sala estará ubicada junto a la sala de celdas de Media Tensión (MT). En su interior se alojarán los armarios de Control y Protecciones, los cuadros de Servicios Auxiliares y el resto del equipamiento necesario para la subestación. Adicionalmente, también se ubicará el transformador de SSAA. Se incluirá un depósito ubicado bajo el transformador para la recogida de aceite en caso de derrame, así como una barrera metálica destinada a evitar el contacto accidental con partes en tensión.

Los cables de control se instalarán bajo un falso suelo situado sobre la solera, mientras que el cubículo contará con las canalizaciones necesarias para la conexión de los cables de control y potencia.

9.9.8.2 Sala cabinas MT

La sala de cabinas de Media Tensión estará equipada con un foso de cables accesible mediante dos escaleras de pates, ubicadas en los extremos de cada fila de cabinas. Los muros de la sala se construirán en hormigón armado, y el suelo sobre el que se apoyen las cabinas será un forjado colaborante de chapa.

El edificio contará con un sistema de climatización por bomba de calor, con termostatos situados en la zona de control del edificio, que mantendrán condiciones uniformes de temperatura en su interior. Además, estará equipado con un sistema anti-intrusismo con alarma, junto con sistemas de detección, alarma y extinción de incendios, que garantizarán la seguridad de las instalaciones.

El sistema de alumbrado cumplirá con los niveles luminosos reglamentarios. El alumbrado normal se realizará mediante conducciones semiestancas con equipos de fluorescencia de alto factor, distribuidos uniformemente en falso techo en la zona de control para evitar sombras y áreas de baja luminosidad que dificulten las tareas de operación. Los circuitos de alumbrado estarán

alimentados desde el cuadro de Servicios Auxiliares, que incluirá interruptores magnetotérmicos y dispositivos de protección diferencial.

Además, el edificio estará dotado de un sistema de alumbrado de emergencia con arranque instantáneo en caso de ausencia de tensión principal. Estos equipos autónomos cumplirán con los requisitos de potencia y rendimiento reglamentarios y, además de garantizar la iluminación en situaciones de emergencia, señalarán las salidas y rutas de evacuación del personal.

9.9.9 ESTRUCTURA METÁLICA

Para el amarre de las líneas y el soporte de elementos, se utilizarán estructuras metálicas fabricadas con perfiles angulares de la serie estándar de producción nacional. Estas estructuras estarán elaboradas con acero S275JR conforme a la normativa CTE-SE-A, cumpliendo con los requisitos de calidad soldable. La protección superficial se realizará mediante galvanizado en caliente, según la norma EN/ISO 1461, con un recubrimiento de zinc de 5 gramos por decímetro cuadrado de superficie galvanizada.

Los soportes estarán diseñados para soportar las siguientes cargas:

- Peso propio.
- Cargas estáticas transmitidas por los equipos.
- Cargas dinámicas generadas por el aparillaje de maniobra.

La acción del viento, calculada para una velocidad de 29 m/s, actuando perpendicularmente a las superficies expuestas.

Todos los elementos sometidos a estas acciones se dimensionarán de manera que no se sobrepasen tensiones de 2.600 kg/cm², garantizando así su resistencia y seguridad.

9.9.10 ALUMBRADO

El sistema de alumbrado cumplirá con lo establecido en el RD 1890/2008, "Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 y la normativa relativa a contaminación lumínica y protección del ambiente nocturno.

El alumbrado general será alimentado desde la red general a través del cuadro de distribución de servicios auxiliares de la subestación y se organizará en dos sistemas principales:

Alumbrado exterior: Se instalará en el parque exterior, los accesos y a lo largo de la valla perimetral de la subestación. Estará compuesto por lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W, diseñadas para proporcionar una iluminación eficiente y uniforme.

Alumbrado interior: Se dispondrá en todas las dependencias de la subestación, como la sala de cuadros de control y la sala de celdas de MT, garantizando los niveles luminosos reglamentarios.

En puntos específicos se incluirá alumbrado localizado para reforzar el general en las zonas que lo requieran.

El alumbrado de emergencia se instalará exclusivamente en el interior del edificio y estará compuesto por lámparas con fuentes de energía autónomas. Este sistema garantizará un nivel mínimo de iluminación de 10 lux en régimen de emergencia y 1 lux para señalización. Las lámparas se activarán automáticamente en caso de fallo del alumbrado general o si su tensión cae por debajo del 70 % de su valor nominal.

9.10 SISTEMAS DE SEGURIDAD

9.10.1 SEGURIDAD ANTI-INTRUSOS

El sistema anti-intrusismo tiene como objetivo principal detectar, discriminar y transmitir al centro de control remoto la presencia de personas no autorizadas dentro de las instalaciones. El diseño del sistema dependerá de la ubicación de la subestación (rural o urbana) y del tipo de instalación a proteger (exterior, mixta o interior), ajustándose a las características constructivas de los recintos y a los riesgos específicos, como el robo de cable de cobre.

Componentes del Sistema Anti-Intrusismo

El sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- Detección perimetral en exteriores: Mediante barreras de infrarrojos, microondas o detectores volumétricos.
- Detección de presencia en interiores: Contactos magnéticos en las puertas de acceso a recintos cerrados y detectores de presencia.
- Centralización de alarmas: Una central de alarmas que gestione todas las señales de detección, integrada con el sistema de seguridad general y CCTV.
- Videovigilancia: Cámaras domo, equipos de videograbación y sistemas de transmisión y recepción de vídeo por fibra óptica.
- Armario de centralización: Contendrá los equipos necesarios, como el videograbador, central de alarmas, sistema de transmisión por fibra óptica, repartidor óptico, fuentes de alimentación, entre otros.

El acceso estará protegido por un vallado perimetral completo y homogéneo con una puerta automatizada que garantice un nivel de resistencia acorde con el cerramiento. Las puertas de acceso serán de seguridad, con resistencia adecuada contra herramientas como sierras, martillos y taladros portátiles.

Además, se instalarán contactos magnéticos en todas las puertas de entrada y salida, tanto del perímetro exterior como del edificio. El acceso estará controlado mediante un sistema de llaves maestras, que permitirá unificar el control de entrada a todas las salas.

El sistema de detección de intrusismo incluirá una central de alarmas con capacidad para gestionar las zonas de detección necesarias, integrando la señalización local con el sistema de comunicaciones. Esta central podrá ser compartida con el sistema antiincendios y dispondrá de suficientes zonas para cubrir ambos sistemas.

La puerta motorizada de acceso al recinto contará con un sistema de control según lo indicado en estas especificaciones.

9.10.2 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El sistema de protección contra incendios tiene como objetivo la detección rápida y automática de incendios sin necesidad de intervención humana, activando alarmas ópticas y acústicas y transmitiendo señales discretizadas por zonas a la central de alarmas. En caso de incendio, los sistemas de aireación y refrigeración de la sala afectada se detendrán automáticamente, requiriendo un rearme manual para su reactivación.

El diseño de estos sistemas se ajustará a normativas como las NFI001-NFI005, el ITC-RAT 14/15, el CTE-DB-SI, y el RD 487/2022, que regula el uso de agua en sistemas contra incendios. No se permitirán sistemas que utilicen gases fluorados, conforme al Reglamento UE 517/2014.

9.10.2.1 Sistemas de protección pasiva

Los sistemas pasivos buscan reducir el riesgo y las consecuencias de incendios. Las salas técnicas y de mando estarán compartimentadas con cerramientos que ofrezcan una resistencia al fuego mínima de EI-120 y carpinterías con resistencia EI-90. Las celdas de Media Tensión (MT) estarán sectorizadas, y los pasos de cables tratados con pintura intumescente y sellado de huecos. Entre transformadores se instalarán muros cortafuegos con una altura al menos 1 metro superior al depósito de aceite, con resistencia EI-120. Además, los fosos de recogida de aceite tendrán ventilación adecuada para prevenir acumulaciones peligrosas.

9.10.2.2 Sistemas de protección activa

El sistema incluirá una red de detección automática en todo el edificio, con detectores iónicos de humos y detectores térmicos-termovelocimétricos en las salas de Servicios Auxiliares. Estos estarán conectados a una central de alarmas situada en la entrada del edificio, equipada con sirenas interiores y exteriores, pilotos indicadores y pulsadores manuales estratégicamente distribuidos, asegurando que ningún punto esté a más de 25 metros de un pulsador.

Se instalará un alumbrado de emergencia con equipos autónomos que aseguren al menos 1 hora de autonomía. Además, habrá extintores de CO₂ de 3,5 kg en la sala de control y de 5 kg en la sala de MT, colocados cada 15 metros desde los puntos de evacuación, y extintores móviles de 25 kg de polvo polivalente en las cercanías de los transformadores.

Los transformadores contarán con sistemas automáticos de extinción autónomos, utilizando agua pulverizada para exteriores y agua nebulizada para interiores, según lo especificado en el RSCI. Estos sistemas serán obligatorios en transformadores situados en interiores, zonas urbanas con

viviendas cercanas, áreas próximas a vías de gran tráfico o centrales nucleares, y en subestaciones que ya dispongan de sistemas contraincendios en servicio.

Los sistemas cumplirán con las exigencias del ITC-RAT 14 para instalaciones de Alta Tensión y del ITC-RAT 15 y el CTE-DB-SI para edificios de Media Tensión.

9.10.3 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se incorporarán las medidas necesarias para minimizar, en el exterior de las mismas, los campos magnéticos generados por la circulación de corriente a 50 Hz en sus distintos elementos.

De conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a dichas emisiones, deberá comprobarse que no se superan los 100 μ T establecidos como valor límite. Esta comprobación se efectuará mediante los cálculos correspondientes en la fase de diseño.

9.10.4 NIVEL DE RUIDO

Con el fin de limitar el ruido generado por las instalaciones de alta tensión, y de acuerdo con lo establecido en la ITC-RAT 14, apartado 4.8, dichas instalaciones se proyectarán y dimensionarán de manera que los niveles sonoros medidos en su exterior se mantengan dentro de los valores de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de septiembre, del Ruido, en materia de zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, así como en la normativa local o autonómica que resulte de aplicación en cada caso. Para información más detallada, ver Estudio de Impacto Ambiental.

9.10.5 PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ver Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

9.10.6 CALIDAD DEL PRODUCTO

La Ley 24/2013, en su artículo 51, incluye la calidad del producto dentro de las características técnicas de la calidad del suministro eléctrico. A su vez, el Real Decreto 1955/2000, en su artículo 102, establece que la calidad del producto se refiere al conjunto de características de la onda de tensión, cuya determinación debe realizarse siguiendo los criterios de la norma UNE-EN 50160.

Las principales características de la calidad del producto se medirán de forma sistemática mediante analizadores de calidad de producto instalados en los armarios de protecciones de los transformadores de AT/MT. Dichas medidas se efectuarán en los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad correspondientes a los devanados de MT de los transformadores de AT/MT.

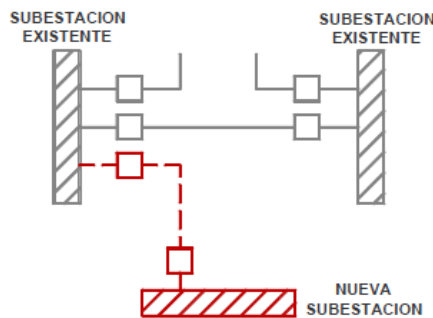
Asimismo, el artículo 110 del RD 1955/2000 establece que los usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones se mantengan dentro de los límites establecidos. La normativa de referencia para evaluar los límites de emisión de perturbaciones hacia las redes de distribución de media y alta tensión por parte de clientes industriales conectados a las mismas es la UNE-IEC/TR 61000-3-6 IN.

10 INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN ALTA TENSION

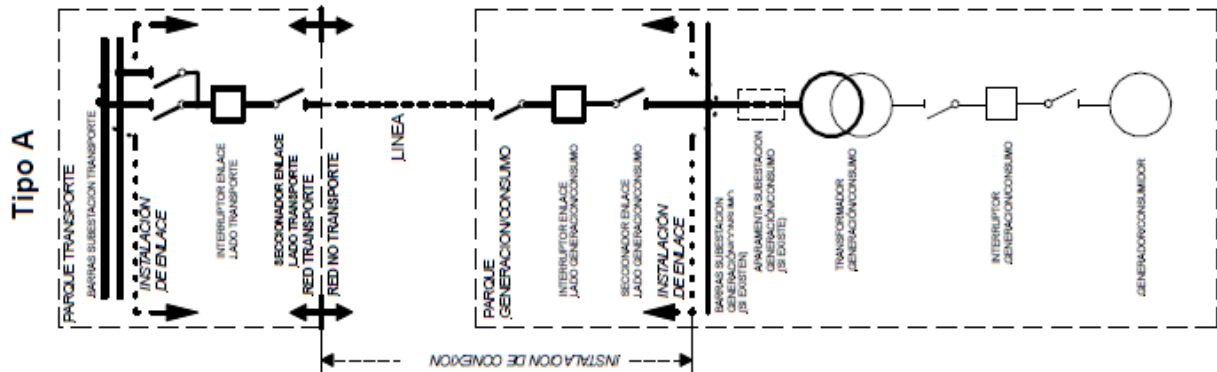
10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA

La parcela se encuentra a unos 415 m en línea recta de la S/E SANTA MARIA, ubicada en el Carrer Baronia de Terrades (Polígono 3 Parcela 36), Santa Maria del Camí, Illes Balears. El punto de conexión se plantea en la misma subestación eléctrica, mediante instalación de nueva posición de línea.

Para la conexión del parque se seguirá el esquema tipo A, siguiendo el “procedimiento de operación 12.2 «Instalaciones conectadas a la red de transporte y equipo generador: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y seguridad» de los sistemas eléctricos no peninsulares.”



- Configuración interconexión subestación tipo "antena".



Esquema tipo A interconexión subestación

Para llevar a cabo la interconexión, el punto de conexión a 66.000 V, será único para el total de las instalaciones de la planta, en la red de transporte (Alta Tensión) de REE, sobre la subestación eléctrica, ubicado en las coordenadas aproximadas ETRS89 X: 483.356, Y: 4.389.278 (HUSO 31); para ello se realizará:

- Nueva subestación a construir íntegramente dentro de la parcela de la instalación BESS, Polígono 3 Parcela 233 Santa Maria, junto a Camino Público Polígono 3 Parcela 9014, en

Coordenadas ETRS89 X: 482.886 Y: 4389143, HUSO 31). En ella se ubican el seccionamiento de línea, transformador MT/AT, protecciones, etc.

- Tramo de 580 m por camino público hasta llegar a parcela subestación eléctrica Santa Maria, donde se ubicará el recinto de medida fiscal.
- Recinto de medida. En él se ubica el punto frontera, protecciones, equipos de medida fiscal y auxiliares.
- Tramo de 20 m hasta Recinto de Medida, ubicado en la misma parcela que la subestación. Pendiente de acuerdo con REE, se tratará de integrar los equipos de medida dentro de la nueva posición a construir para la conexión de la instalación.
- Punto de conexión en SET SANTA MARIA mediante instalación de nueva posición 66 kV.

10.2 DETALLE DEL RECORRIDO

- La línea saldrá de la subestación y discurrirá aproximadamente 100 metros hacia el sur por el interior de la parcela Polígono 3 Parcela 233, paralela al camino público Polígono 3 Parcela 9014. Al llegar a la esquina sureste de la parcela, se adentrará en el camino público Carrer Baronia de Terrades (Polígono 3 Parcela 9013).

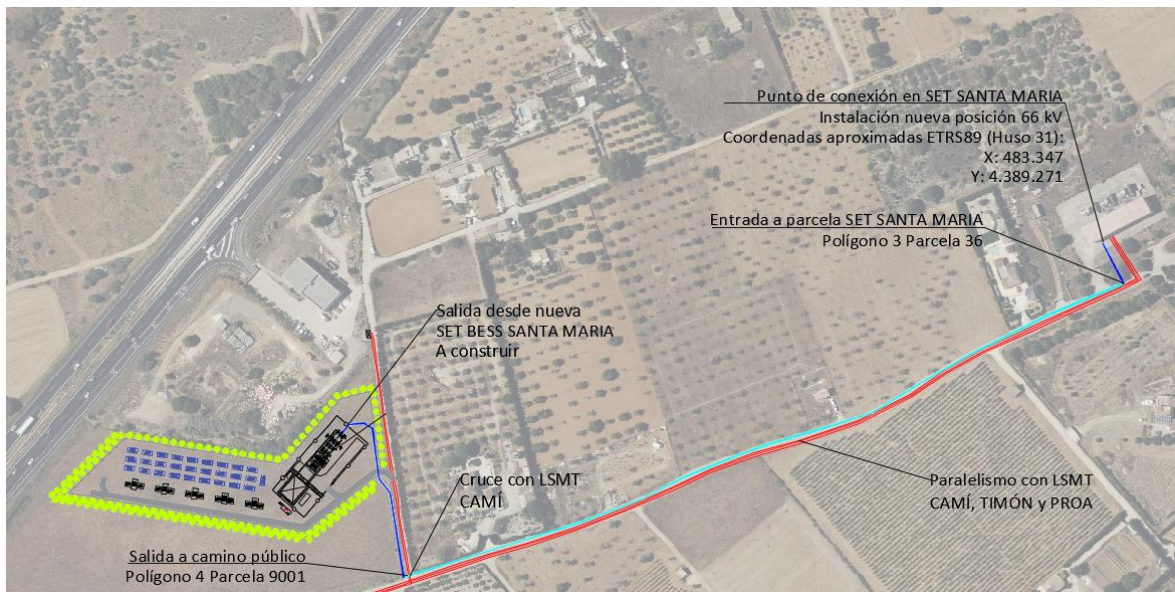


Tramo por interior parcela instalación BESS (Pol 3 Par 233)



Salida a camino público (Pol 3 Par 9013)

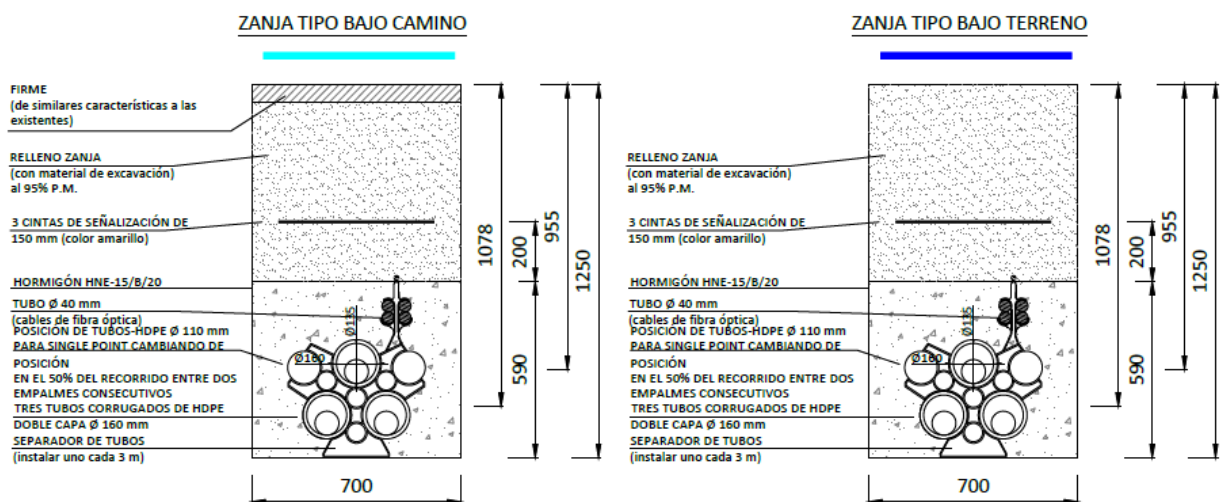
- Tras salir al camino público Pol 3 Par 9013 se producirá un cruce con la doble línea soterrada MT CAMÍ (zanja de ida y vuelta) y posteriormente se producirá un paralelismo con las líneas soterradas MT CAMÍ, TIMÓN Y PROA.



- Finalmente, se llegará a la subestación eléctrica Santa Maria. En ella se ubicará el punto de medida fiscal (principal y redundante) y el punto de conexión en nueva posición AT 66 kV. El punto de medida se podrá ubicar integrado en la nueva posición a instalar dentro del edificio de la subestación o bien en un nuevo recinto de medida a construir, pendiente de confirmación por parte de la empresa responsable de la red de transporte, Red Eléctrica de España.

10.3 DISEÑO DE ZANJA

Las zanjas de las líneas enterradas de AT serán con la geometría y materiales indicados en los planos adjuntos.



Los conductores de alta tensión irán protegidos en el interior de protecciones tubulares del tipo HDPE y la zanja irá cubierta por diferentes capas de tierra compactadas (95% proctor modificado) con placas protectoras de polietileno (PE) y cintas indicativas PE en la capa más superficial. Se colocará una capa protectora de hormigón.

En el caso de que sea necesario, se señalará la zanja con hitos homologados, anclados en una base de hormigón.

10.4 CONDUCTOR AISLADO

El tramo de línea será de 600 m de conductor de Aluminio de 630 mm² RHZ1-20L AI 36/66 kV o similar, con las características siguientes:

Composición

1 Conductor.

Cuerda taponada de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.

2 Semiconductora interna.

Capa extruida de material conductor.

3 Aislamiento.

Poliétileno reticulado (XLPE).

4 Semiconductora externa.

Capa extrusionada de material conductor.

5 Pantalla metálica.

Hilos de cobre en hélice con cinta de cobre.



6 Obturación longitudinal de la pantalla.

Cinta semiconductora hinchante.

7 Estanqueidad radial.

Cinta de aluminio solapada y termopegada a la cubierta.

8 Cubierta.

Poliolefina tipo ST7 no propagadora de la llama (S) con capa exterior semiconductora extruida conjuntamente con la cubierta.

- Tensión nominal: 36/66 kV (Um: 72,5 kV / Up: 325 kV)
- Intensidad admisible enterrado: 615 A
- Corriente de cortocircuito (0,5 s): Conductor 84,2 kA, pantalla: 21,9 kA.
- Resistencia del conductor a 20 °C: 0,0469 Ω/km.
- Temperatura máxima: 90 °C en servicio, 250 °C en cortocircuito.
- Diámetro total del cable: 67,9 mm, peso: 1100 kg/km.

10.5 PUESTA A TIERRA

10.5.1 CABLES DE PUESTA A TIERRA

Se utilizarán cables unipolares de cobre y aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Dada la tensión del conductor (66 kV), la sección será de 95 mm², igual o superior a la de la pantalla a la que se conectan y deberán soportar una tensión de 20 kV en corriente alterna durante un minuto.

10.5.1.1 Cables unipolares

Se utilizarán cables unipolares de cobre y aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Dada la tensión del conductor (66 kV), la sección será de 95 mm², igual o superior a la de la pantalla a la que se conectan y deberán soportar una tensión de 20 kV en corriente alterna durante un minuto.

10.5.1.2 Cables concéntricos

Para unir las pantallas de empalmes a las cajas de puesta a tierra se utilizarán cables concéntricos de $95 \text{ mm}^2 + 95 \text{ mm}^2$ constituidos por un conductor de cobre, aislamiento XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre. Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 20 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el aislamiento exterior.

10.5.1.3 Conductor de continuidad

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto ("single point"), se instalará un conductor de continuidad de tierras. Este conductor tiene la función de proporcionar un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que puedan generarse en caso de que circulen corrientes de cortocircuito por la línea.

El conductor de continuidad de tierras estará fabricado en cobre y con aislamiento de XLPE a lo largo de todo su recorrido. Será capaz de soportar una tensión de prueba de 5 kV a frecuencia industrial durante 1 minuto.

10.5.2 DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Para proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas, se instalarán pararrayos en cada extremo de los cables unipolares. Estos dispositivos se ubicarán entre el tramo aéreo y el terminal. La conexión a tierra se realizará mediante una línea de tierra independiente. Esto asegura una mínima impedancia durante las descargas.

Se realizará la puesta a tierra del propio apoyo con paso aéreo-subterráneo y de los elementos instalados en el mismo. Dicha puesta a tierra se dimensionará según requerimientos de resistencia mecánica y térmica, corrosión, seguridad de personas y protección frente a rayos, tal como se exige en el apartado 7 de la ITC-LAT 07.

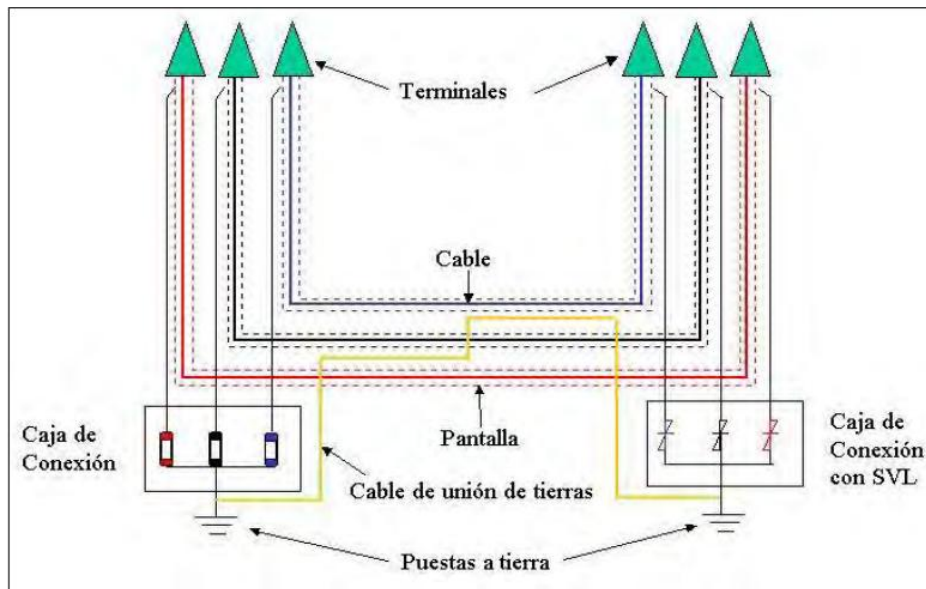
10.5.3 TENSIONES INDUCIDAS

Durante el funcionamiento de la instalación, pueden aparecer tensiones inducidas en las pantallas metálicas de los conductores. Para evitar dichas tensiones inducidas, las pantallas metálicas de los conductores se conectarán a tierra. Los objetivos principales son los siguientes:

1. Eliminar o reducir las corrientes de circulación por las pantallas originadas por el acoplamiento inductivo con la corriente que fluye por los conductores, minimizando así las pérdidas de potencia activa.
2. Reducir las tensiones inducidas entre las pantallas y tierra, tanto en condiciones normales de operación como durante cortocircuitos. Las sobretensiones inducidas durante un cortocircuito pueden ocasionar fallos en los cables, especialmente en empalmes,

terminales y cajas de conexión utilizadas para la transposición de pantallas, además de provocar la perforación del aislamiento de la cubierta.

Dada la longitud y características del trazado, la puesta a tierra de las pantallas metálicas se realizará mediante un sistema *single point* (*end point bonding*), evitando que las tensiones inducidas nunca superen los 65 V.



Se dispondrá de dos tramos en el trazado:

- Tramo 1: Aproximadamente 580 m entre la subestación eléctrica BESS SANTA MARIA y el recinto de medida a ubicar junto a la subestación eléctrica SANTA MARIA.
- Tramo 2: Aproximadamente 20 m entre el recinto de medida y el punto de conexión en nueva posición de línea en SET SANTA MARIA.

Dado que se trata de tramos relativamente cortos, las pantallas se conectarán a tierra únicamente en un extremo de cada tramo, permaneciendo aisladas en el resto. En estas condiciones, la pantalla aislada puede desarrollar un voltaje inducido proporcional a la longitud del circuito, la intensidad que circula por el conductor y la disposición de los cables, alcanzando su valor máximo en el punto más alejado de la puesta a tierra. Se adopta por tanto la configuración *single point bonding*, que evita corrientes circulantes en las pantallas y reduce las pérdidas. Como referencia se tomarán los valores del proyecto tipo Endesa KRZ001 que establece un límite de 65 V y una longitud máxima de 869 m para cables de 66 kV y 630 mm² Al. Las longitudes previstas, de 20 m y 580 m, quedarán por debajo de dicho valor.

10.6 CÁMARAS DE EMPALME

No se prevé la necesidad de disponer de cámaras de empalme ni de puestas a tierra de pantallas intermedias en el trazado dada la escasa longitud de la línea.

10.7 CAJAS DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLAS

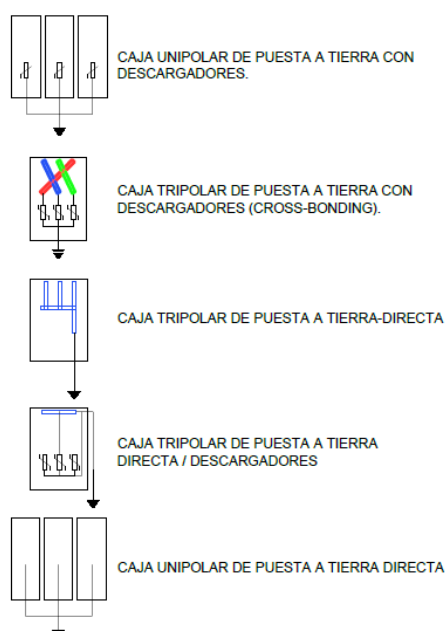
Se instalarán cajas de puesta a tierra diseñadas para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Serán trifásicas y estarán equipadas con una envolvente adecuada para albergar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y, cuando sea necesario, los limitadores de tensión asociados. Estas cajas serán accesibles mediante herramientas específicas o llave, lo que permitirá realizar ensayos de puesta en servicio y mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán rellenos, y las conexiones entre las pantallas de los cables y la red de tierras local se efectuarán mediante pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallos térmicos o eléctricos de cualquier componente interno, evitando daños a elementos externos cercanos. Además, deberán estar siempre conectadas a tierra mediante una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Para garantizar la seguridad, las cajas estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales con elementos en tensión cuando la caja esté abierta. Esto les otorgará un grado de protección IPXXB con la tapa abierta. En un lugar visible, dispondrán de una etiqueta que indique la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión, además de estar identificadas en el exterior con el símbolo normalizado de peligro por tensión, conforme al RD 485/1997.

Las dimensiones máximas de las cajas serán: altura de 850 mm, anchura de 680 mm y profundidad de 395 mm.

Según el sistema de puesta a tierra se incluirán limitadores de sobretensión. Las conexiones serán las siguientes (ver documentación gráfica para más detalle).



Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con una característica tensión-corriente altamente no lineal, diseñados para limitar las diferencias de potencial transitorias que pueden aparecer entre los elementos del circuito de pantallas en caso de sobretensiones de impulso, ya sean atmosféricas o debidas a maniobras. Estas diferencias de potencial pueden superar la rigidez dieléctrica de algunos componentes y causar fallos en el sistema.

Estos dispositivos, fabricados con óxido de cinc (ZnO), están diseñados para no actuar como limitadores frente a sobretensiones temporales a frecuencia industrial durante condiciones normales de funcionamiento ni ante las intensidades máximas de cortocircuito. No obstante, su función principal es conducir las perturbaciones breves de origen atmosférico o por maniobras que generan tensiones muy elevadas en los extremos y puntos de discontinuidad. De esta forma, los limitadores reducen estas tensiones a niveles admisibles, protegiendo el sistema.

Las tensiones que se deben limitar son aquellas que aparecen entre las pantallas y la tierra local, ya que estas someten a esfuerzos dieléctricos tanto a la cubierta exterior del cable como a los aisladores de soporte de los terminales. También incluyen las tensiones entre los dos extremos de pantalla en un empalme con discontinuidad, las cuales afectan a un espesor reducido de material aislante dentro del empalme.

El dimensionamiento de los limitadores de tensión se dimensionarán según la norma UNE-EN 60099-4 y tendrán las siguientes características:

- Tensión asignada: 6 kV.
- Tensión residual: ≤ 20 kV.
- Corriente nominal de descarga (onda 8/20 μ s): ≥ 10 kA.

10.8 AFECTACIONES

La línea de interconexión discurrirá íntegramente por el municipio de Santa Maria del Camí. No se prevén afectaciones significativas en el trazado más allá de cruzamientos con otros servicios.

10.8.1 CRUZAMIENTOS

El soterramiento de cables deberá cumplir con todos los requisitos establecidos en este apartado, así como con las condiciones adicionales que puedan imponer otros organismos competentes, en cumplimiento de las disposiciones legales aplicables cuando sus instalaciones se vean afectadas por tendidos de cables subterráneos de alta tensión.

Las distancias de seguridad y las condiciones generales para cruzamientos o paralelismos deberán respetar estrictamente el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión.

Los detalles técnicos han sido elaborados conforme al documento KRZ001 de Endesa Distribución, titulado "Especificaciones Técnicas Particulares de Líneas Subterráneas de Alta Tensión >36 kV".

10.8.1.1 CON CALLES Y CARRETERAS

La profundidad del cruzamiento será la misma que la establecida para el resto de la línea. Siempre que sea posible, el cruce deberá realizarse perpendicular al eje del vial.

No se permitirá la ubicación de empalmes en el área del cruzamiento, estos deberán situarse a una distancia superior a 3 metros del punto de cruce.

10.8.1.2 CON OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

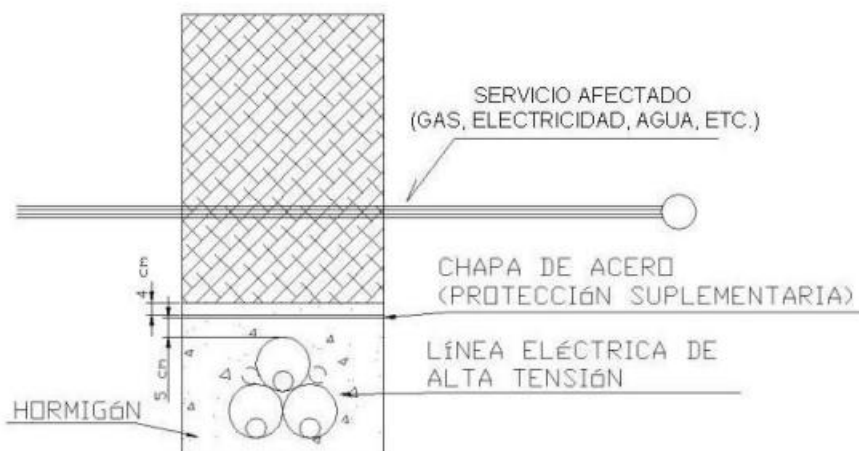
Siempre que sea posible, los cables de alta tensión se colocarán por debajo de los cables de media y baja tensión. La distancia mínima vertical entre un cable de alta tensión y otros cables de energía será de 0,4 m, mientras que la distancia horizontal entre el punto de cruce y los empalmes deberá ser superior a 1,5 m.

En caso de que no sea posible respetar estas distancias mínimas, los cables de alta tensión deberán estar separados de las otras líneas mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor, cubriendo prácticamente todo el ancho de la zanja. Estas chapas se extenderán 1 metro a ambos lados del punto de cruzamiento.

10.8.1.3 CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES

La separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,4 m, mientras que la distancia horizontal entre el punto de cruce y los empalmes, tanto del cable de energía como del de telecomunicaciones, deberá ser superior a 1 m.

Si no es posible respetar estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se separarán de las otras líneas mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor, que cubrirán prácticamente todo el ancho de la zanja y se extenderán 1 metro a ambos lados del cruzamiento.



10.8.1.4 CON CANALIZACIONES DE AGUA

La distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,4 m. Se evitará el cruce directo sobre las juntas de las canalizaciones de agua o los empalmes de la canalización eléctrica, manteniendo una distancia horizontal mínima superior a 1 m en el punto de cruce.

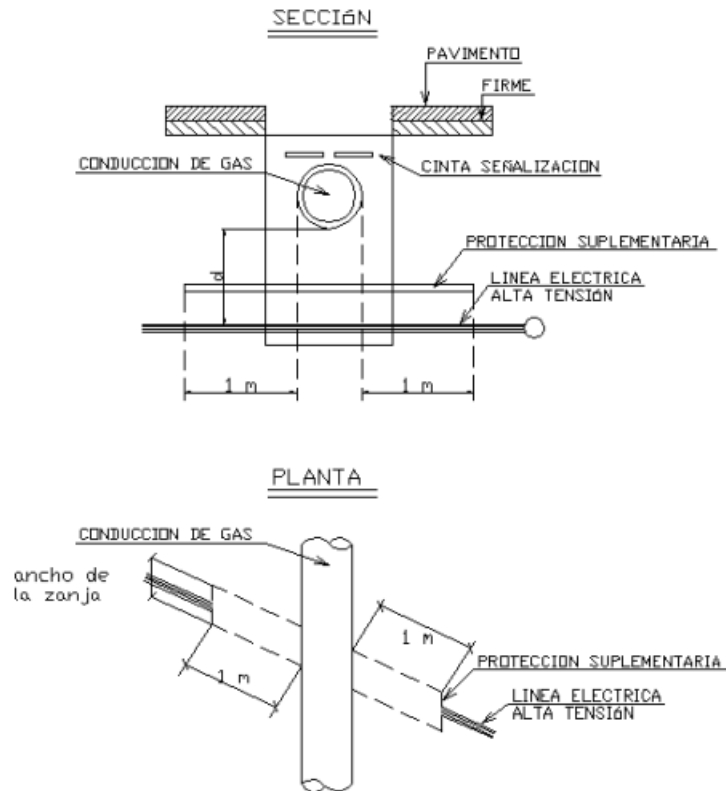
En caso de que no sea posible respetar estas distancias, los conductores de alta tensión se separarán mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor, que cubrirán todo el ancho de la zanja y se extenderán 1 metro a ambos lados del cruce.

10.8.1.5 CON CANALIZACIONES DE GAS

No se prevén cruces con canalizaciones de gas. En todo caso, si se encontraran se cumplirá lo siguiente:

En los cruces entre líneas subterráneas de alta tensión y canalizaciones de gas, se debe garantizar una distancia vertical mínima de 0,5 metros. En casos donde no sea posible mantener esta distancia, podrá reducirse a un mínimo de 0,35 metros, siempre que se instale una protección suplementaria entre ambos servicios.

La protección suplementaria estará compuesta por chapas de acero solapadas con un espesor de 10 mm. Estas chapas deberán cubrir prácticamente todo el ancho de la zanja excavada para el soterramiento de la línea de alta tensión y extenderse, a ambos lados del cruce, al menos 1 metro. Para garantizar su estabilidad, las chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.



De igual forma, la distancia horizontal de los empalmes al punto de cruce deberá ser superior a 1,5 metros, y en caso de no poderse cumplir esta distancia se colocará la protección suplementaria indicada.

10.8.1.6 CON DEPÓSITOS DE CARBURANTE

No se prevén proximidades con depósitos de carburante. En todo caso, si se encontraran se cumplirá lo siguiente:

En los cruces entre cables y depósitos, los cables deberán mantener una distancia mínima de 1,5 metros respecto al depósito. Además, no se permite la instalación de empalmes en la zona de cruce. Los empalmes deberán ubicarse a una distancia superior a 3 metros del punto de cruzamiento para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema.

10.8.2 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

El soterramiento de cables de alta tensión deberá cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

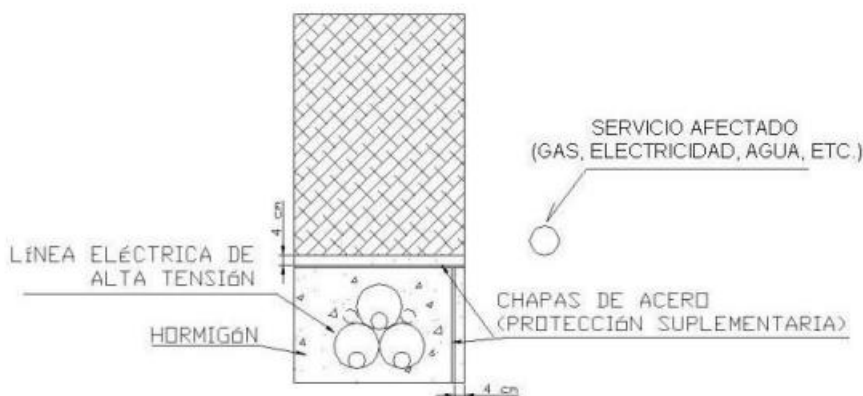
Los detalles de este apartado se han realizado en base al documento KRZ001 DE Endesa Distribución "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSION >36 kV".

Tipos de proximidades y paralelismos:

10.8.2.1 CON OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,50 m. Cuando no pueda respetarse dicha distancia de 0,50 metros, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, tal como se muestra en la Figura 12. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.



10.8.2.2 CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES

La separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como se muestra en la Figura 13. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea la de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

10.8.2.3 CON CANALIZACIONES DE AGUA

La distancia mínima horizontal entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,4 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas.

Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

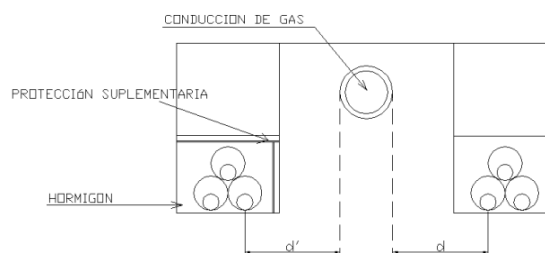
10.8.2.4 CON CANALIZACIONES DE GAS

No se prevén paralelismos con canalizaciones de gas. En todo caso, si se encontraran, se cumplirá lo siguiente:

En los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 18: Distancias a instalaciones de gas. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta las distancias mínimas establecidas:

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
<i>En alta presión > 4 bar</i>	0,60 m	0,40 m
<i>En media y baja presión ≤ 4 bar</i>	0,50 m	0,35 m

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,5 m.



11 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

11.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

11.1.1 REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Siguiendo el preceptivo Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales, aprobado mediante el RD 2267/2004 de 3 de diciembre, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones en el ámbito de los posibles elementos de protección contra incendios a los que se debe acoger el presente proyecto.

Este reglamento se aplicará de forma complementaria a las medidas contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales, sectoriales o específicas en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este sentido, existe otro reglamento que regula la protección contra incendios de instalaciones que aplica al presente proyecto, el cual es el Reglamento de Alta Tensión aprobado mediante el RD 337/2014, de 9 de mayo, en concreto las instrucciones 14 y 15, que contemplan las instalaciones eléctricas de interior y exterior respectivamente.

De cara a considerar la instalación se considera que es de TIPO E (el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto, hasta un 50 por ciento de su superficie, alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral).

Por otro lado, de cara a las edificaciones que habrá en el terreno, Centro de Maniobra y Centros de Transformación se considerará que son de tipo C (el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

Se recogerá del presente reglamento las condiciones de aproximación de edificios, en el que se define que los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5 metros
- Altura mínima o gálibo: 4,50 metros
- Capacidad portante del vial: 2000 kP/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

En todo caso, para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, se tendrá en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

11.1.2 RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR

Se consideran las siguientes instalaciones eléctricas de interior:

- Centro de Maniobra y Medida
- Centros de Transformación BT/MT

11.1.2.1 Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores

Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato o transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad. Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300° C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

11.1.3 SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Tal y como especificado en la Instrucción 14 y en referencia al presente proyecto, se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo.

Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

11.1.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ENVOLVENTE

Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independiente.

11.2 ITC RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR

Tal y como se especifica en la presente Instrucción, se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición y propagación de incendios de las instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta:

- La propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

Las zonas de mayor riesgo para la aparición de fuego en la instalación se particularizan principalmente en los transformadores aislados con líquidos combustibles, los cuales ya se han comentado en el apartado anterior.

Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes.

11.3 RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN APLICADAS

A modo resumen se contemplarán para el presente proyecto las siguientes medidas contra incendios contempladas en los reglamentos antes expuestos.

Estas medidas, velarán por no transmitir un eventual incendio en el interior de la planta hacia los solares o espacios colindantes:

- La planta dispone de una zona de retranqueo entre los edificios y el vallado, de al menos 5 metros. Esta zona, al igual que el resto de la planta se mantendrá permanentemente desbrozada, mediante métodos mecánicos o animales, y libre de elementos combustibles, y actuará a modo de cortafuegos. Véase documentación gráfica.
- El acceso hasta la planta se realiza por un vial con suficiente capacidad para poder acceder mediante un camión de bomberos.
- Los elementos eléctricos son intrínsecamente seguros, los cuadros eléctricos de intemperie serán de protección IP65 o superior y estarán realizados con materiales autoextinguibles, no propagadores de llama, al igual que el cableado empleado.
- Todos los conductores eléctricos se contemplarán bajo el cumplimiento de la norma UNE-EN 60332-1, la cual indica que los conductores no contengan ningún compuesto propagador de llama, con la norma UNE-EN 60754, la cual indica que el conductor se encuentre libre de halógenos, la norma UNE-EN61034, que indica que haya una baja emisión de humos y la UNE-EN 60754-2, que indica una baja emisión de gases corrosivos.

- En cada de centro de transformación, se ubicará un depósito estanco de recogida de líquido dieléctrico, asegurando que no haya ningún derrame hacia el exterior.
- Se dispondrán sistemas manuales de extinción (extintores) de eficacia 27A 233B 75F, a una distancia máxima de 15 metros, en cada uno de los centros de transformación, del Centro de Maniobra y Medida y del centro de control.
- **En relación al sistema de almacenamiento LUNA2000-4.5MWH-2H1, éste dispone de un sistema de supresión de fuego Novec 1230™ y un sistema de sprinklers de agua. Además de contener los siguientes elementos de detección y contención:**
 - o Elementos de detección de incendios:
 - Sensor Humo
 - Sensor CO
 - Sensor de calor
 - o Elementos de contención:
 - Compuertas de reducción de presión
 - Medidas de contención de incendio a nivel de módulo, rack, y contenedor.
- **El sistema cumple con la normativa UL9540A**

El agente extintor Novec 1230, (C6F12O), es una cetona fluorada o fluorocetona, patentado por 3M. También se denomina FK-5-1-12 en las normas: EN15004-2, NFPA 2001 y ISO 14250. Este fluido no daña el medio ambiente, es incoloro y prácticamente inodoro. Su densidad es 11 veces la del aire.

Es un agente extintor muy eficaz y se utiliza en fuegos en los que históricamente se había utilizado el halón. Se almacena como un líquido en recipientes de alta presión, se presuriza con nitrógeno 25 o 42 bar y se descarga en forma de gas a temperatura ambiente.

En comparación con otros gases químicos utilizados hasta la fecha (FE13, FM200...), el NOVEC 1230 tiene el menor potencial de efecto invernadero, el periodo de vida en la atmósfera más corto y ningún impacto en absoluto sobre la capa de ozono.



12 ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL

12.1 ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO

La zona de implantación de la planta está compuesta por un terreno bastante llano en estado de desuso agrícola. Es por ello, que las labores de movimiento de tierra serán mínimas.

Los trabajos comprendidos en este apartado constarán de:

1. Desbroce y limpieza del terreno.
2. Movimiento de tierras.

12.1.1 CONSIDERACIONES INICIALES

Se minimizará la impermeabilización del suelo y en la medida de lo posible se utilizarán los caminos existentes.

Se minimizarán los elementos artificiales de drenaje y la afectación sobre la vegetación de los mismos, revegetando y restaurando aquellas áreas que hayan quedado afectadas.

Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona.

Antes del inicio de obras se llevará a cabo una inspección visual para poder determinar la presencia de ejemplares de especies catalogadas, y se retirarán a zonas no afectadas por el proyecto los posibles ejemplares presentes.

Una vez finalizadas las obras de construcción se deberá descompactar el suelo para el paso de maquinaria.

Durante la vida útil de la instalación, se procederá a realizar un seguimiento y control de la vegetación herbácea natural mediante pasto de ovejas cuando no sea posible mediante medios mecánicos.

Al final de la vida útil de la planta, el promotor/explotador de la instalación será el responsable de realizar todas las acciones necesarias para devolver la zona a su estado original.

12.1.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

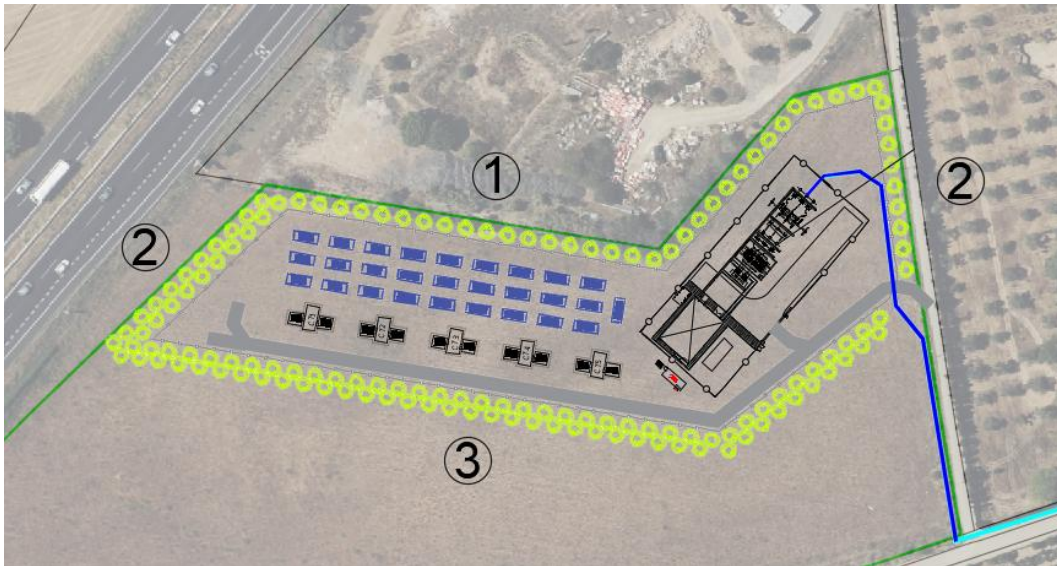
Para poder evaluar correctamente el movimiento de tierras que se debe realizar se realizará un levantamiento topográfico en toda la parcela sujeta a la implantación de la planta. De este modo se ha obtendrá un modelo digital del terreno de alta precisión mediante vuelo con dron.

De todas formas, se prevé que al tratarse de un terreno prácticamente llano el movimiento de tierras será prácticamente nulo. En todo caso los excedentes de la tierra resultantes de la realización del presente proyecto podrán reutilizarse en la misma parcela, siempre y cuando sea posible.

12.2 VALLADO Y CERRAMIENTOS

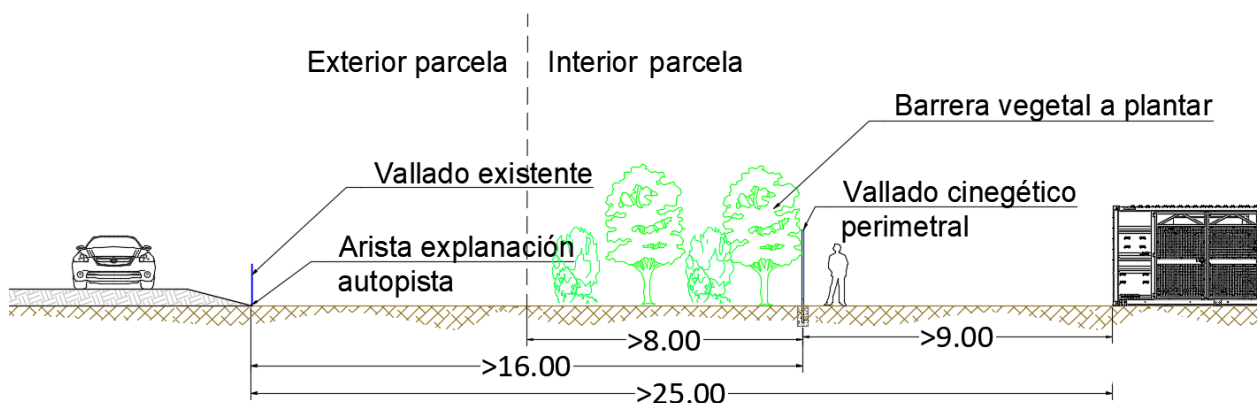
Una vez definidas las disposiciones para los cerramientos, cabe destacar que, para el presente caso, se realizará la siguiente actuación:

1. Instalación de un cerramiento que envuelve la subestación eléctrica.
2. Instalación de un cerramiento que envuelve toda la instalación, incluyendo la subestación eléctrica, mediante vallado y barrera vegetal.

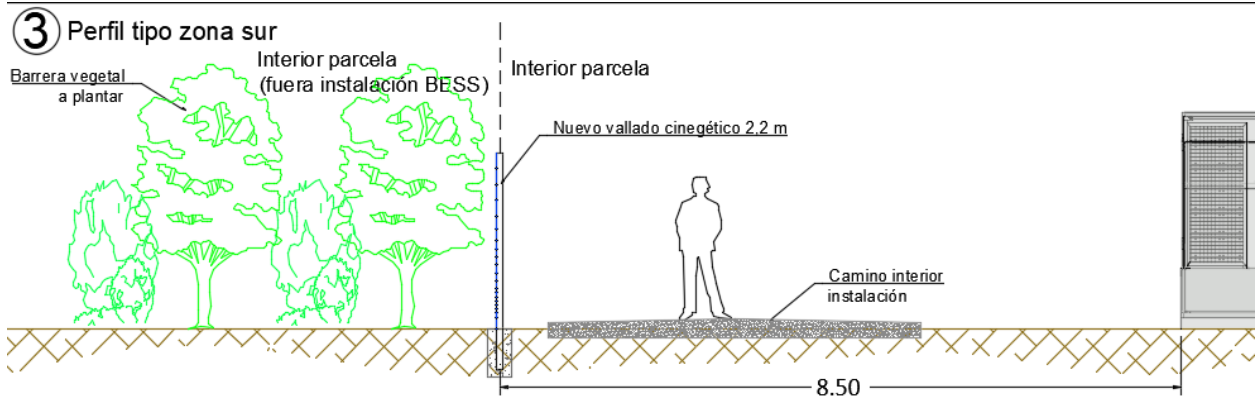


Para el perímetro oeste, colindante con la carretera Ma-13, se dispondrá de una barrera vegetal doble, de hasta 8 m de ancho y se cumplirá con las distancias de seguridad y retranqueos hasta la arista de explanación de la carretera.

④ Perfil tipo zona oeste

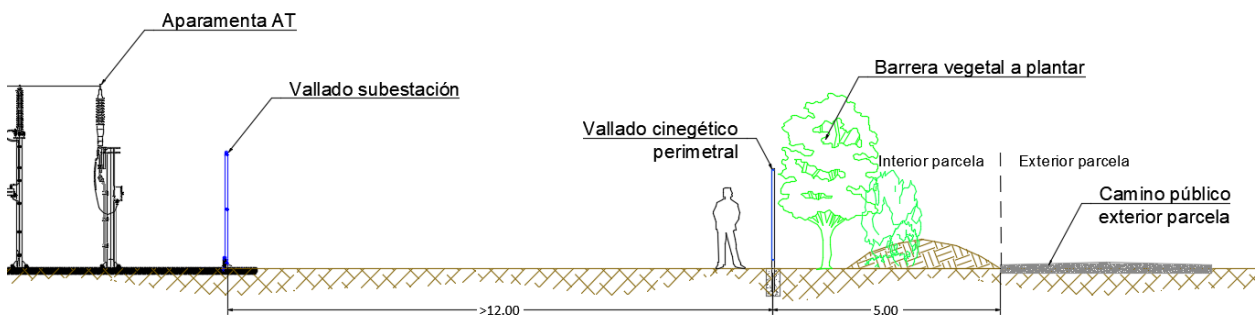


Para el perímetro sur, colindante con la misma parcela de la subestación, se dispondrá de una barrera vegetal doble, de hasta 8 m de ancho:



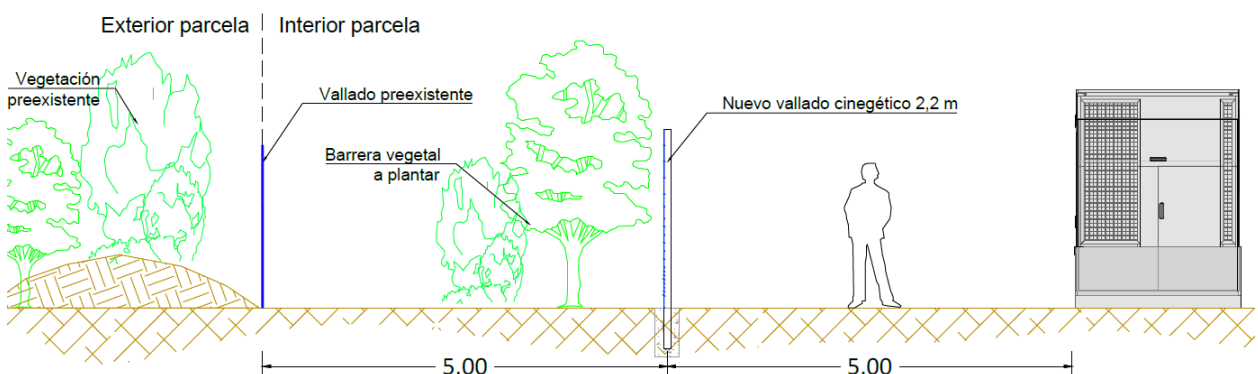
Para el perímetro este, colindante con camino público, se dispondrá de una barrera vegetal simple, junto con el vallado con la subestación eléctrica:

② Perfil tipo zona este



Para el perímetro norte, colindante con la servicio de explotación y conservación de carreteras, se dispondrá de una barrera vegetal simple. Además, en gran parte del perímetro ya existe una barrera vegetal preexistente:

① PERFIL TIPO ZONA NORTE



La barrera vegetal queda debidamente detallada en el Estudio de Impacto Ambiental.

12.3 ZANJAS PARA CABLEADO

12.3.1 CANALIZACIÓN ENTUBADA

En estas canalizaciones el cable irá entubado en todo o gran parte de su trazado.

Para la realización de zanjas, el lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En él se colocará una capa de arena exenta de cuerpos extraños de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el tubo a instalar que será de 200, 160 mm o 63 mm. Encima se depositará otra capa de arena de mínimo de 10 cm.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la propia excavación, de 50 cm de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos. Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 60 cm. Las canalizaciones estarán constituidas por tubo de material sintético tipo polietileno corrugado o similar, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonados en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a 1,5 veces el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo.

El interior de los tubos estará listo para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo, y en caso de que se instale un solo cable unipolar por tubo, éstos deberán ser de material tipo no ferromagnético.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de cables acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse de tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La canalización deberá tener una señalización para advertir de la presencia de cables de alta tensión, ya sea por medio de una cinta de señalización o por la colocación de placas don doble misión, de protección mecánica y de señalización.

En todo caso, durante la realización de las zanjas, se deberá tomar medidas para evitar la caída de fauna, razón por la cual, si éstas deben quedar abiertas fuera de la jornada laboral, se deberá disponer de listones para permitir su salida y realizar revisiones diarias para liberar los animales que hayan podido caer.

12.3.2 CANALIZACIÓN DIRECTAMENTE ENTERRADA

La profundidad hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse si se pueden disponer de las protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establecen en el apartado de cruzamientos y paralelismos así lo exijan.

Para la realización de zanjas, el lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En él se colocará una capa de arena exenta de cuerpos extraños de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable a instalar. Encima se depositará otra capa de arena de mínimo de 10 cm.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la propia excavación, de 50 cm de espesor, apisonada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos. Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

La zanja debe ser suficientemente ancha para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se realice mediante medios mecánicos. Los laterales de la zanja deberán ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como la cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

En todo caso, durante la realización de las zanjas, se deberá tomar medidas para evitar la caída de fauna, razón por la cual, si éstas deben quedar abiertas fuera de la jornada laboral, se deberá disponer de listones para permitir su salida y realizar revisiones diarias para liberar los animales que hayan podido caer.

12.3.3 LÍNEA INTERCONEXIÓN DE LA PLANTA

Las zanjas de las líneas enterradas de MT serán con protección de arena, con la geometría indicada en los planes adjuntos, según se trate de líneas simples o dobles.

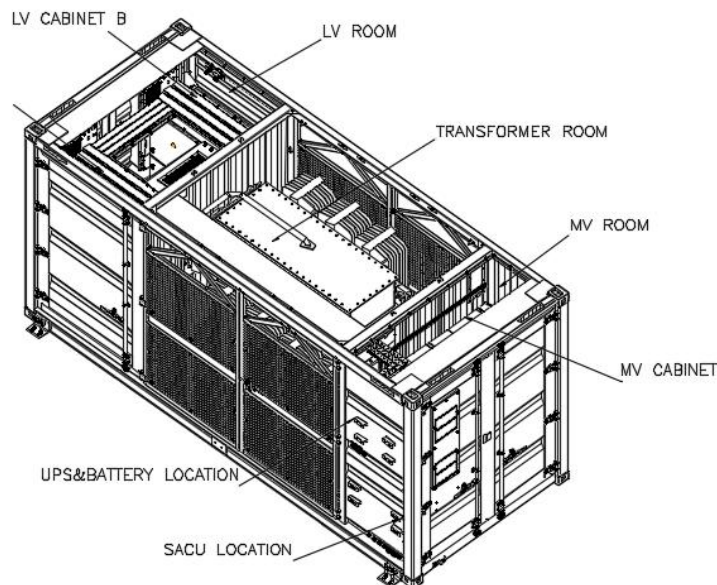
Los conductores de media tensión irán protegidos en el interior de protecciones tubulares del tipo PE y la zanja irá cubierta por diferentes capas de tierra compactadas de 15 cm de grosor (95% proctor modificado) con placas protectoras de polietileno (PE) y cintas indicativas PE en la capa más superficial. Se colocará una capa protectora de hormigón de 10 cm.

Para permitir el paso de cables, se habilitarán orificios practicables en la solera del EP. Se ha de prever el paso de tres líneas de media tensión, que ha de poder efectuarse (para las tres líneas) por la fachada y por la parte posterior del EP correspondiente a la sala de celdas. La superficie mínima de cada entrada de línea será de 175 cm².

12.4 EDIFICACIONES A INSTALAR

Tal y como se ha definido anteriormente, se dispondrán de edificaciones prefabricadas tipo container en concreto:

- Centro de Transformación
- Sistema de almacenamiento (baterías)
- Centro de control
- Centro de Maniobra y Medida



Para el caso del Centro de Maniobra y Medida y el Centro de Control, los materiales y la composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen tal y como se indica en la norma 22 del Pla Territorial insular de Mallorca.

- Acabado de cubierta inclinada con teja tipo árabe.
- Acabado de fachada tipo piedra, marés u ocre tierra.
- Elementos como ventanas con tipología idéntica a la tradicional.

- Elementos como puertas con aspecto visual adaptado a la tradicional.



13 ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y EMPLAZAMIENTO

13.1 GENERAL

Las instalaciones de almacenamiento consumen e inyectan electricidad que es vertida en su totalidad a la red eléctrica.

13.2 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

13.2.1 SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA

Según la Norma 19 del PTM, la actividad de la instalación pertenece al grupo 2) Infraestructuras, subgrupos c) Grandes Instalaciones técnicas de servicios de carácter no lineal, como grandes superficies de estacionamiento de vehículos al aire libre, infraestructuras hidráulicas, energéticas y de tratamiento de residuos, de superficie superior a 200 m² las cuales están condicionadas en las zonas de área de protección territorial (APT), áreas de interés agrario (AIA), áreas de transición (AT) y suelo rústico de régimen general (SRG).

Este tipo de instalaciones, en las categorías de suelo rústico que ocupan, están condicionadas a las limitaciones definidas en cada caso con relación a su impacto territorial, estando sujeta por tanto a la declaración de interés general para poder ser llevada a cabo (artículo 26 de la ley 6/1997).

El presente proyecto se adapta perfectamente para ser aprobado como Proyecto de Interés Autonómico Energético. Con la entrada en vigor del **Decreto Ley 3/2024, de 24 de mayo**, de medidas urgentes de simplificación y racionalización administrativas de las administraciones públicas de las Illes Balears, se adoptan una serie de modificaciones de la **Ley 13/2012, de 20 de noviembre**, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias, en materia de energía y referidas, entre otras tipologías, a los proyectos de almacenamiento energético mediante baterías, **stand-alone**, coincidente con la tipología del proyecto objeto de este documento.

El artículo 43 de la Ley 10/2019 mencionada queda modificado de la siguiente manera:

Artículo 43 Integración en el sistema eléctrico de las energías renovables

1. *La integración de energía eléctrica mediante energías renovables y la gestión de la demanda pueden ser mejoradas con la instalación de equipos de almacenamiento energético y con otros elementos con la finalidad de proporcionar capacidad de gestión, asegurar la calidad del suministro y minimizar el desarrollo de nueva red necesaria para esta integración. En función del interés energético de estas instalaciones de almacenamiento energético se puede solicitar a la dirección general competente en materia de energía la declaración de interés autonómico energético. La declaración de interés autonómico energético implica los mismos efectos que establece la disposición adicional décima de esta ley para la declaración pública.*

2. *Para facilitar la integración de energías renovables en el sistema eléctrico balear, el artículo 48 bis es de aplicación a todas las líneas de transporte y distribución de energía eléctrica con independencia de si están asociadas o no eléctricamente a un sistema de generación renovable. >>*

13.2.2 SEGÚN LA LEY 7/2013 DE RÉGIMEN JURÍDICO DE INSTALACIÓN, ACCESO Y EJERCICIO DE ACTIVIDADES A LAS ILLES BALEARS

Según la ley 7/2013, se consideran actividad permanente mayor, entre otras, las actividades incluidas en los anexos I y II de la Ley 11/2006 de 14 de septiembre de evaluación de impactos ambientales.

Por tanto la actividad queda clasificada como ACTIVIDAD PERMANENTE MAYOR.

Como ya se ha comentado, la declaración de utilidad pública implicará automáticamente la declaración de Interés General según la disposición adicional octava (Fomento de las energías renovables) de la ley 6/1997 del suelo rústico y además, según reza en dicha disposición adicional, la exención de actos de control preventivo municipal a los que se refiere el artículo 84 1.b) de la Ley 7/1985 del 2 de Abril, reguladora de las bases del régimen local, por constituir actividades de interés supramunicipal.

Por otra parte, según el artículo 27 del *Pla Director Sectorial Energètic*, la declaración de Utilidad pública conllevará el no sometimiento a los actos de control preventivo municipal (tal como marca la disposición adicional octava de la ley del suelo rústico).

13.3 HORARIO, SUPERFICIE Y OCUPACIÓN

La instalación funcionará permanentemente, siempre que las condiciones técnicas y económicas lo permitan.

La superficie de suelo rústico total ocupada (proyección sobre horizontal) por la instalación será de unos 1.195 m².

13.4 PERSONAL

Esta instalación no necesita de personal presente durante su funcionamiento, solamente será necesario realizar revisiones periódicamente para comprobar su perfecto estado.

13.5 MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS

Para realizar su función esta instalación no necesita de materias primas, solamente acumula y la inyecta siendo susceptible de ser vendida a la compañía eléctrica.

13.6 COMBUSTIBLES

Esta instalación no necesita de ningún tipo de combustible.

13.7 MAQUINARIA INSTALADA

La maquinaria a instalar se describe en los capítulos anteriores.

13.8 MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

El mantenimiento de la planta es mínimo, debido a que los equipos instalados tienen poco margen de fallo.

Se revisará de forma periódica, el correcto funcionamiento de todos los elementos.

Las baterías tienen materiales contaminantes peligrosos, razón por la cual se deberán tratar como residuo de aparatos eléctricos y electrónicos, tal como se establece en el RD 110/2015 de 20 de febrero sobre residuos.

13.9 DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA

Tras la vida útil de la planta, unos 25-30 años, y en caso de que no haya una renovación y/o acuerdo entre promotor y propietario para proceder a una nueva etapa de explotación de la planta, se procederá al desmantelamiento de la planta, dejando los terrenos restituidos, y en la mayor medida de lo posible, tal y como se encontraban antes de la realización de la planta. Esto no obstante, si en el plazo de 30 años se quiere seguir explotando como parque, se deberá someter nuevamente al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se realizará un plan en detalle en el momento de realizar el desmantelamiento de la planta, considerando:

Los elementos a considerar para el desmantelamiento son:

- Sistema de almacenamiento
- Inversores baterías
- Transformador baterías
- Instalación eléctrica subterránea
- Equipos eléctricos y electrónicos de medida y protección
- Cerramiento perimetral

Las actuaciones a realizar durante esta etapa serán:

- Retirada de la infraestructura de almacenamiento.
- Desmontaje de inversores.
- Retirada de la infraestructura de transformación
- Retirada de circuitos eléctricos e interconexión.
- Desinstalación de sistemas de control
- Desmontaje del cerramiento perimetral.
- Demolición de cimentaciones de los edificios prefabricados.
- Restauración final, vegetal y paisajística.

Como norma general se dará cumplimiento a lo establecido en el RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en especial el artículo 44.1 “los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005” y el resto de normativa en materia de residuos.

13.9.1 RETIRADA DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

Primeramente, se aislarán eléctricamente el container, y será evaluado para su posterior utilización.

Al tratarse de equipos de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos a un camión.

13.9.2 DESMONTAJE DE LOS INVERSORES

Se desconectarán los inversores de las conexiones a las que vayan unidos, y se comprobará si pueden ser reutilizados o por el contrario, llevar al centro de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos o sus gestores autorizados.

13.9.3 RETIRADA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSFORMACIÓN Y EVACUACIÓN

Primeramente, se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos, y serán evaluados para su posterior utilización.

Se procederá al desmontaje de todos los equipos, de los elementos que constituyen los centros de transformación y la línea de Media Tensión hasta el centro de maniobra y medida.

Al tratarse de equipos de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos a un camión.

13.9.4 DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INTERCONEXIÓN

En la instalación eléctrica se puede considerar distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, desde los inversores hasta los centros de transformación, y un tercer tramo, desde dichos centros de transformación hasta el Centro de Maniobra y Medida. Una vez se llega al centro de maniobra y medida se considera como parte del sistema eléctrico ya que se ha cedido a la empresa distribuidora.

Todos los conductores se entregarán a un gestor autorizado de RAEE.

Los tubos de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán para su posterior tratamiento.

En aquellas zonas afectadas por zanjas, se procederá a la restitución de las mismas mediante tierra natural.

13.9.5 DESINSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL

Se procederá a desmantelar todos los sistemas mencionados, de los circuitos de los que se componen en el interior de la parcela.

Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

Los tubos de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán para su posterior tratamiento.

En aquellas zonas afectadas por zanjas, se procederá a la restitución de las mismas mediante tierra natural.

13.9.6 DESMONTAJE DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL

El desmontaje del vallado se realizará mediante el retiro de los postes y vallas. Para los dados de cimentación se retirarán y se repondrá el suelo.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

13.9.7 DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES DE LOS EDIFICIOS PREFABRICADOS

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las casetas y de las losas de cimentación.

Respecto a las casetas, se procederá al desmontaje de la cubierta y los cerramientos, posteriormente se eliminarán los perfiles metálicos mediante corte. Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

La losa de hormigón será demolida mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros y se restaurará el suelo donde se encontraba el centro de transformación retirando los diferentes elementos artificiales que conforman la cimentación de la edificación, y se llevarán al gestor de residuos más cercano.

13.9.8 RESTAURACIÓN FINAL, VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

Se realizarán las siguientes actuaciones con respecto al presente apartado:

- Relleno y compactación de huecos en el terreno con el terreno natural que dejan los siguientes elementos:
 - Cimentaciones del cerramiento
 - Canalizaciones subterráneas
 - Losas de cimentación

- Aporte de tierra vegetal en las zonas más afectadas por la acción del parque si se considera necesario. Al tratarse de un terreno rústico habiendo tenido actividad agrícola, se procederá a realizar un arado para conseguir uniformidad y aireado en el suelo.

14 MEMORIA AMBIENTAL BÁSICA

El presente proyecto requiere de Estudio de Impacto Ambiental por lo que se puede encontrar un detalle pormenorizado de todos los aspectos ambientales en el mismo.

14.1 IMPACTO VISUAL

Ya analizado en el Estudio de Impacto Ambiental

14.2 IMPACTO ACÚSTICO

Ya analizado en el Estudio de Impacto Ambiental

14.3 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental a desarrollar durante las obras debe dar respuesta a una serie de compromisos de control y seguimiento que se derivan:

- Del programa definido en el Estudio de Impacto Ambiental.
- De la declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano ambiental competente con sus condicionantes

Se deberá contratar un auditor ambiental para coordinar, unificar y controlar la realización durante todas las fases del proyecto de las medidas propuestas y el PVA (Plan de Vigilancia Ambiental), debido a las dimensiones e impactos del proyecto.

En definitiva, se trata de disponer de una dirección ambiental que asesore a la dirección de obra con la finalidad de vigilar el correcto cumplimiento de los compromisos de tipo ambiental derivados de los elementos de intervención que han sido identificados, disponiendo de equipos de soporte, con la finalidad de cubrir con el control de los vectores ambientales implicados.

La vigilancia consta de inspecciones de campo realizadas por técnicos cualificados en materia de evaluación y corrección de impactos ambientales, para asegurar que el proyectista y sus contratistas cumplen los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto en la DIA, además de promover las reacciones oportunas a desarrollos no esperados o cambios de diseño imprevistos con implicaciones medioambientales.

De forma adicional, el presente plan deberá incluir medidas de seguimiento, control y mantenimiento de la barrera vegetal, al menos durante los primeros años para poder establecer riegos periódicos (especialmente importantes en épocas estivales), detectar posibles bajas de ejemplares y si fuera el caso, reponerlos.

Los residuos generados se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos, en especial los que contengan asfalto.

Durante la obra y las operaciones de mantenimiento mecanizadas se debe disponer de materiales absorbentes contra vertidos accidentales de aceites y combustibles, y se debe desarrollar un

protocolo de actuación en caso de un accidente de estas características y debe ser del conocimiento de los operarios.

15 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

- El presupuesto no incluye IVA.

1 Fase 1: Instalación Alta Tensión. Línea de interconexión y Subestación eléctrica MT/AT

1.1 Interconexión desde PC a Subestación.	
1.1.1 Obra civil trabajos de adecuación.	5.666,80
1.1.2 Obra civil zanja Alta Tensión.	98.712,00
1.1.3 Instalación Eléctrica. Enlace de la línea en Alta Tensión. .	53.012,00
Total 1.1 Interconexión desde PC a Subestación.	157.390,80
1.2 Recinto de Medida en AT	352.804,00
1.3 Subestación eléctrica MT/AT	
1.3.1 Obra civil	312.588,00
1.3.2 Aparamenta AT	787.273,90
1.3.3 Instalación eléctrica AT	144.320,60
1.3.4 Sistemas de contro, comunicación, medida y auxiliares	210.677,00
Total 1.3 Subestación eléctrica MT/AT	1.454.859,50

Total 1 Fase 1: Instalación Alta Tensión. Línea de interconexión y Subestación eléctrica MT/AT 1.965.054,30

2 Fase 2: Construcción del BESS dentro del vallado perimetral.

2.1 Obra Civil Fase 2 - Acondicionamiento de la parcela. Tierras, vallados y accesos. .	41.400,33
2.2 Media Tensión Fase 2 - Desde SET a CTs. Obra civil en CTs, zanjas MT, cable MT.	
2.2.1 Obra Civil Edificios Fase 2. Base cimentación CT .	12.503,62
2.2.2 Zanjas Media Tensión Fase 2. Desde SET a CTs. .	2243.516864
2.2.3 Instalación Eléctrica Fase 2. Desde SET a CTs. .	14.366,75
Total 2.2 Media Tensión Fase 2 - Desde SET a CTs. Obra civil en CTs, zanjas MT, cable MT.	29.113,88
2.3 CTs MV Twin Skid Compact con inversores 2 x FREEMAQ MULTI PCSK	836.102,27
2.4 Instalaciones de Baja Tensión y Sistema de Almacenamiento.	
2.4.1 BESS HITHIUM 6,25 MWh	15.680.872,74
2.4.2 Power Plant Controller	92.470,73
2.4.4 Centro de Control	66.179,31
2.4.5 Cableado CC/AC .	25.470,22
2.4.6 Cableado SSAA .	21539,7031
2.4.7 Seguridad y Comunicaciones .	50425,14631
Total 2.4 Instalaciones de Baja Tensión y Sistema de Almacenamiento:	16.004.028,23
2.5 Zanjas BT .	11.219,77
2.6 Puesta a tierra	31.044,84
2.7 Seguridad y Salud	16.904,90
2.8 Gestión de residuos	35.244,51

Total 2 Fase 2: Construcción del BESS dentro del vallado perimetral: 17.005.058,73

3 Ingeniería, Medio Ambiente, Permisos y Tramitaciones 254.465,91

Presupuesto de ejecución material (PEM) 19.224.578,94

Beneficio industrial 6% 1.153.474,74

Gastos generales 13% 2.499.195,26

Refuerzo de red mediante nueva posición en SET Santa Maria (Trabajos a cargo de REE) 2.100.000,00

Presupuesto de ejecución por Contrata (PEC) 24.977.248,94

Presupuesto Sujeto a ICIO 21.377.298,89

16 CONSIDERACIONES FINALES

Las instalaciones descritas anteriormente serán ejecutadas por personal competente y bajo la dirección de un instalador autorizado por la *Consellería de Transició Energètica i Sectors Productius*. Los materiales estarán homologados. En todo lo referente a cuestiones de tipo técnico que se hubieran omitido en la Memoria o Planos se entenderá que se adaptan por completo a la reglamentación vigente.

Por lo demás, quien suscribe no se hace responsable de la instalación y puesta en práctica de lo proyectado si no se demuestra lo contrario mediante hoja de encargo de Dirección de Obra debidamente visada por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Baleares.

Palma, agosto de 2025

Jordi Quer Sopena
Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou
Colegiado nº 559 en el COEIB

17 ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

17.1 EMPLAZAMIENTO

17.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA

17.3 TOPOGRÁFICO Y AFECTACIONES

17.4 IMPLANTACIÓN DETALLADA

17.5 DETALLE VALLADO

17.6 DETALLE PUNTO DE CONEXIÓN

17.7 ESQUEMA UNIFILAR MT

17.8 ESQUEMA UNIFILAR AT

17.9 DETALLE BATERÍAS

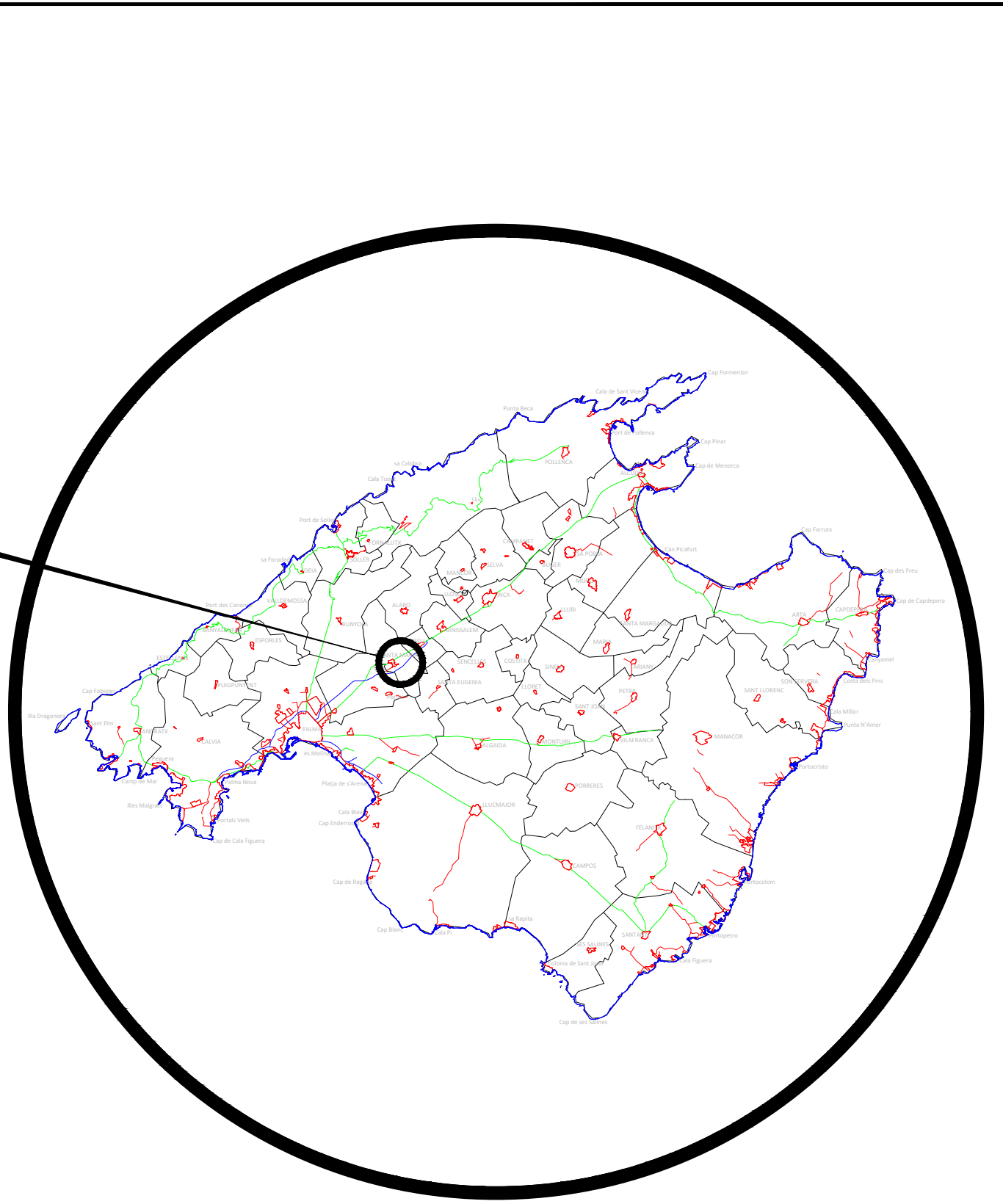
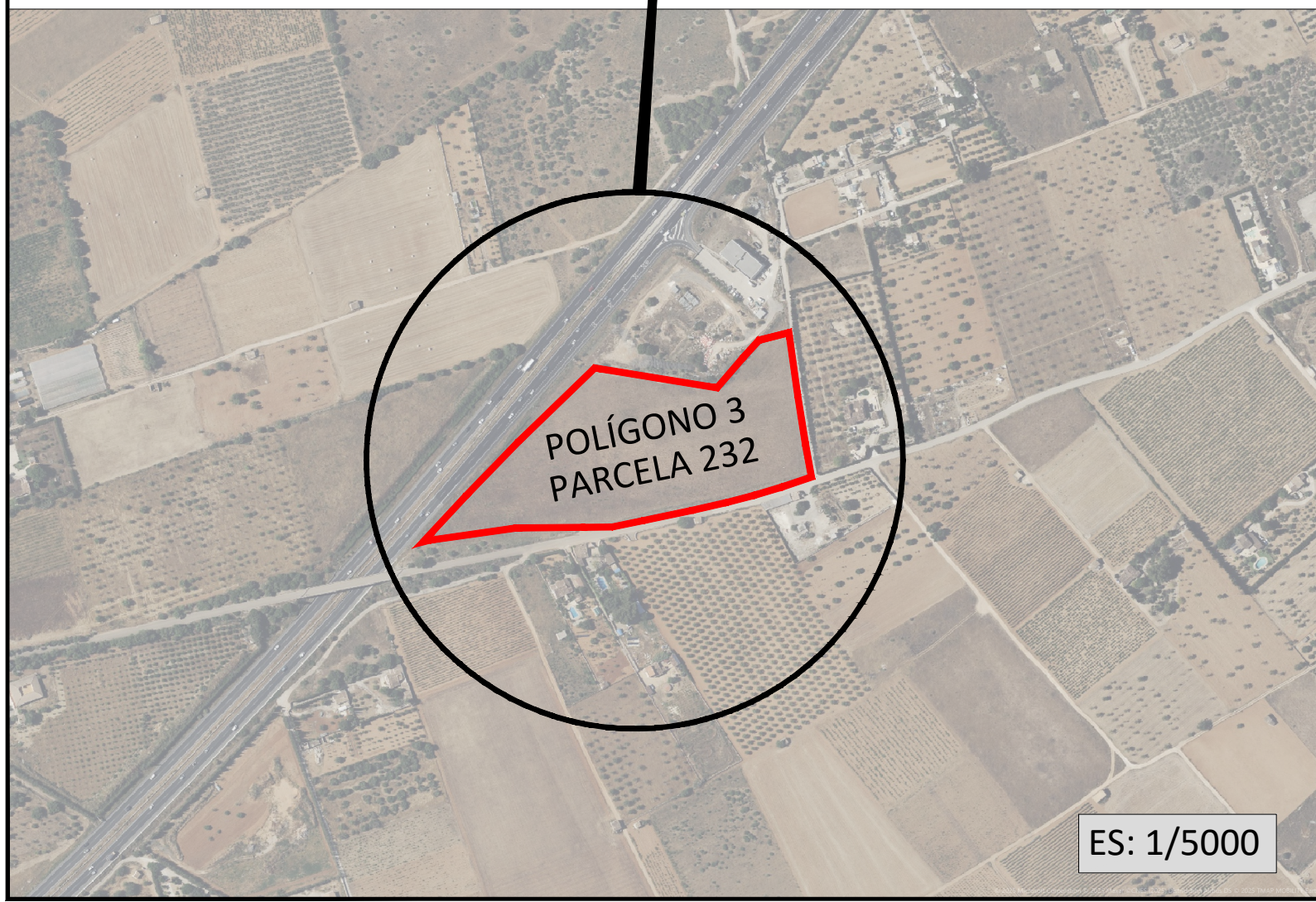
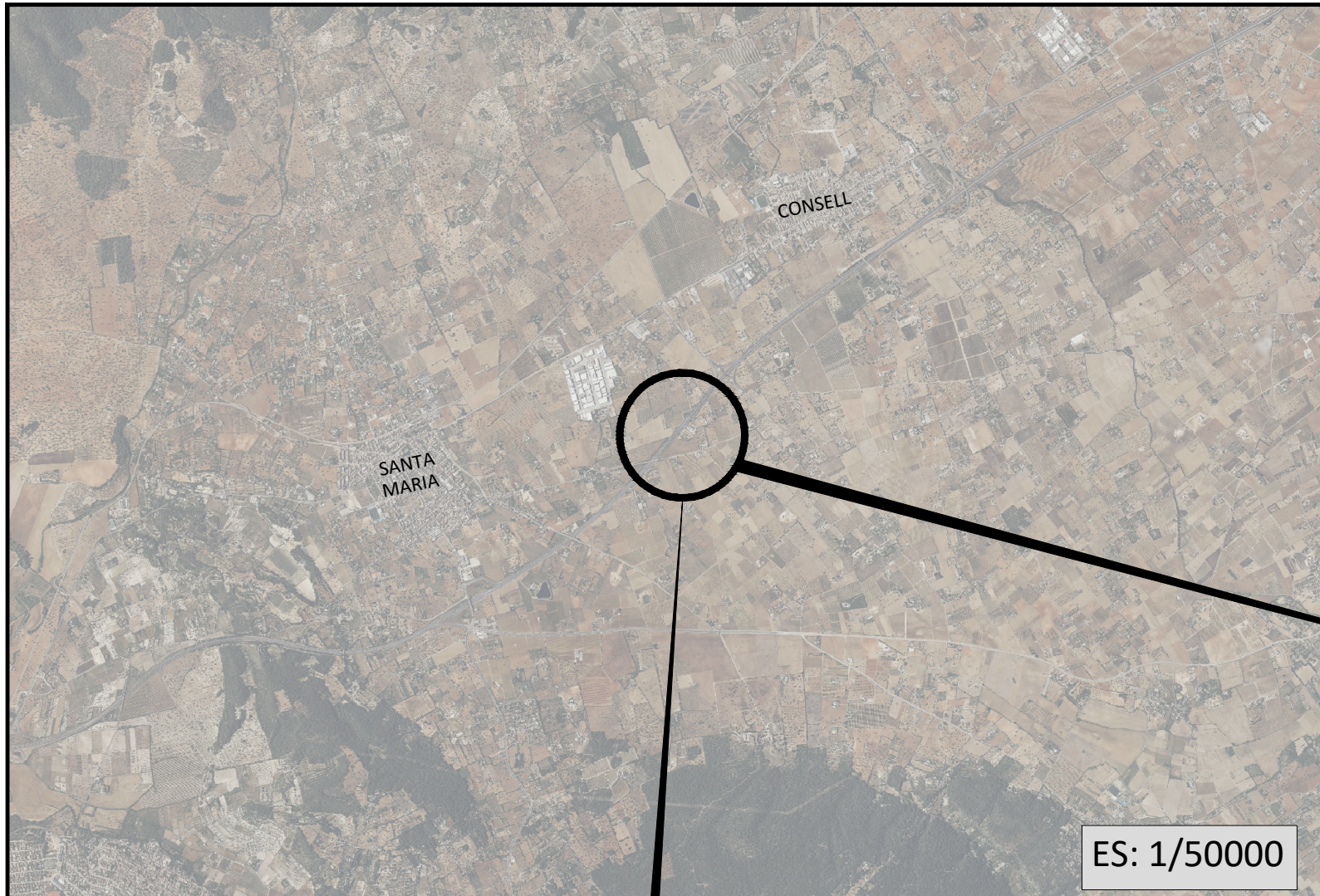
17.10 DETALLE SKIDS

17.11 DETALLE CENTRO DE CONTROL


17.12 DETALLE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

17.13 DETALLE RECINTO DE MEDIDA

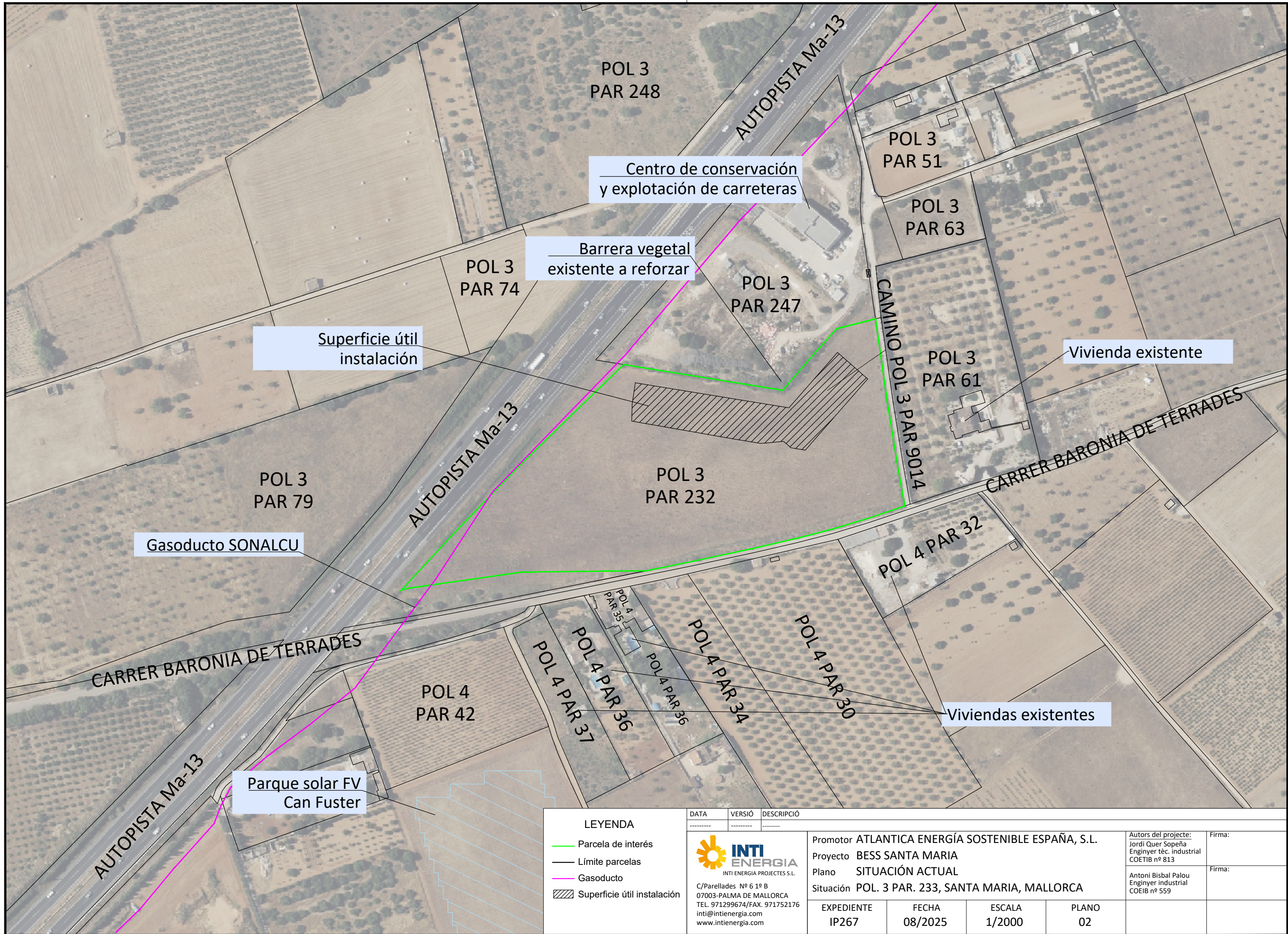
17.14 DETALLE CONTRAINCENDIOS



Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 31)
 X: 482.805
 Y: 4.389.102

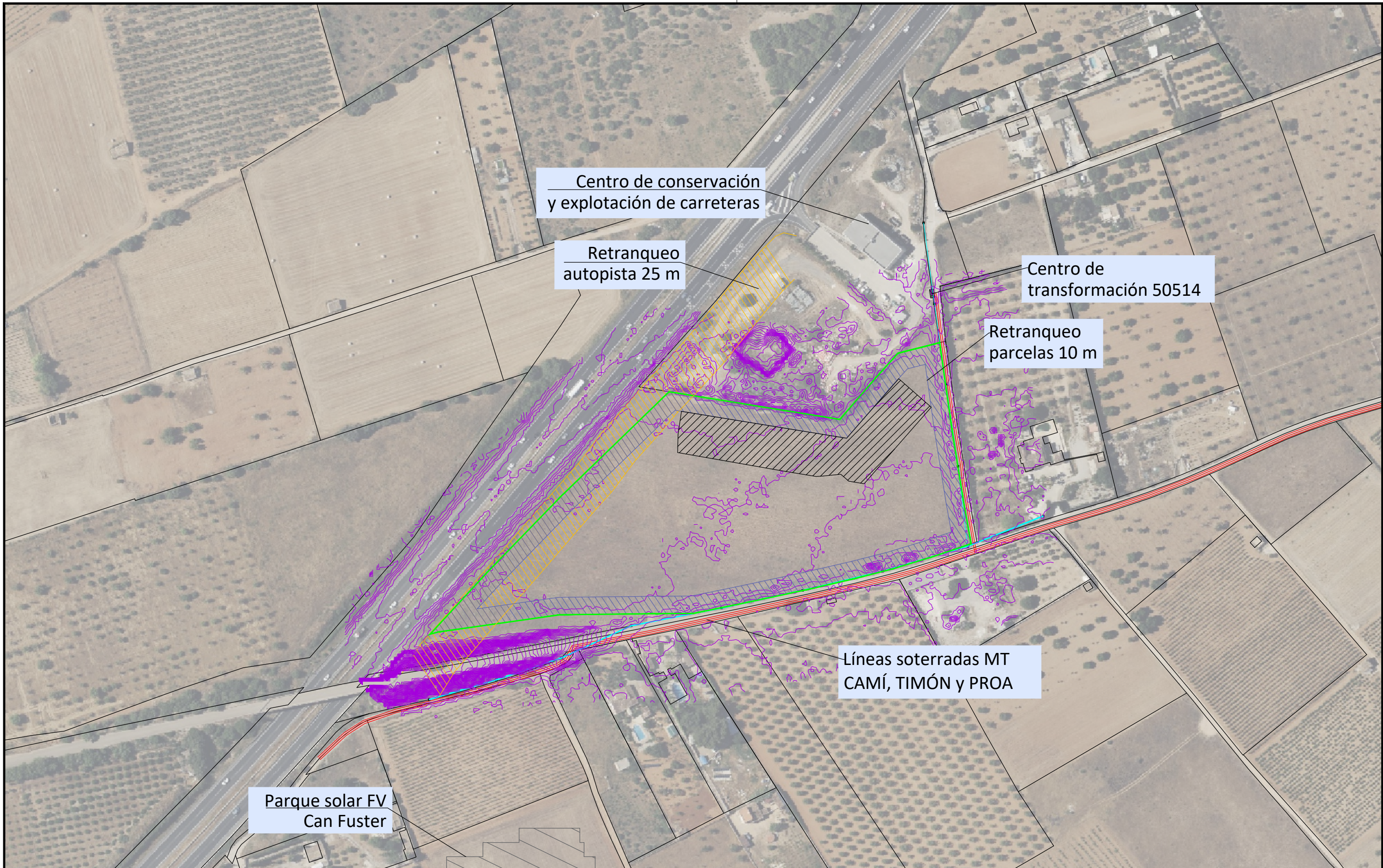
DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ		
-----	-----	-----		
 <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L. C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>			Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano EMPLAZAMIENTO Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA	
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO	Autors del projecte:
IP267	08/2025	-/-	01	Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813
				Firma:
				Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559
				Firma:

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual



LEYENDA	DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ
Parcela de interés			
Límite parcelas			
Gasoducto			
Superficie útil instalación			
INTI ENERGIA INTI ENERGIA PROJECTES S.L. C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com		Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano SITUACIÓN ACTUAL Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA	
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
IP267	08/2025	1/2000	02
Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813		Firma:	
Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559		Firma:	

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.



Categoría del suelo (PTM): Suelo Rústico General

LEYENDA	
	Parcela de interés
	Línea soterrada MT
	Línea aérea telefónica
	Curvas de nivel
	Retranqueo parcelas
	Retranqueo carretera
	Superficie útil instalación

DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ
-----	-----	-----

INTI ENERGIA
 INTI ENERGIA PROJECTES S.L.
 C/Parellades Nº 6 1º B
 07003-PALMA DE MALLORCA
 TEL. 971299674/FAX. 971752176
 inti@intienergia.com
 www.intienergia.com

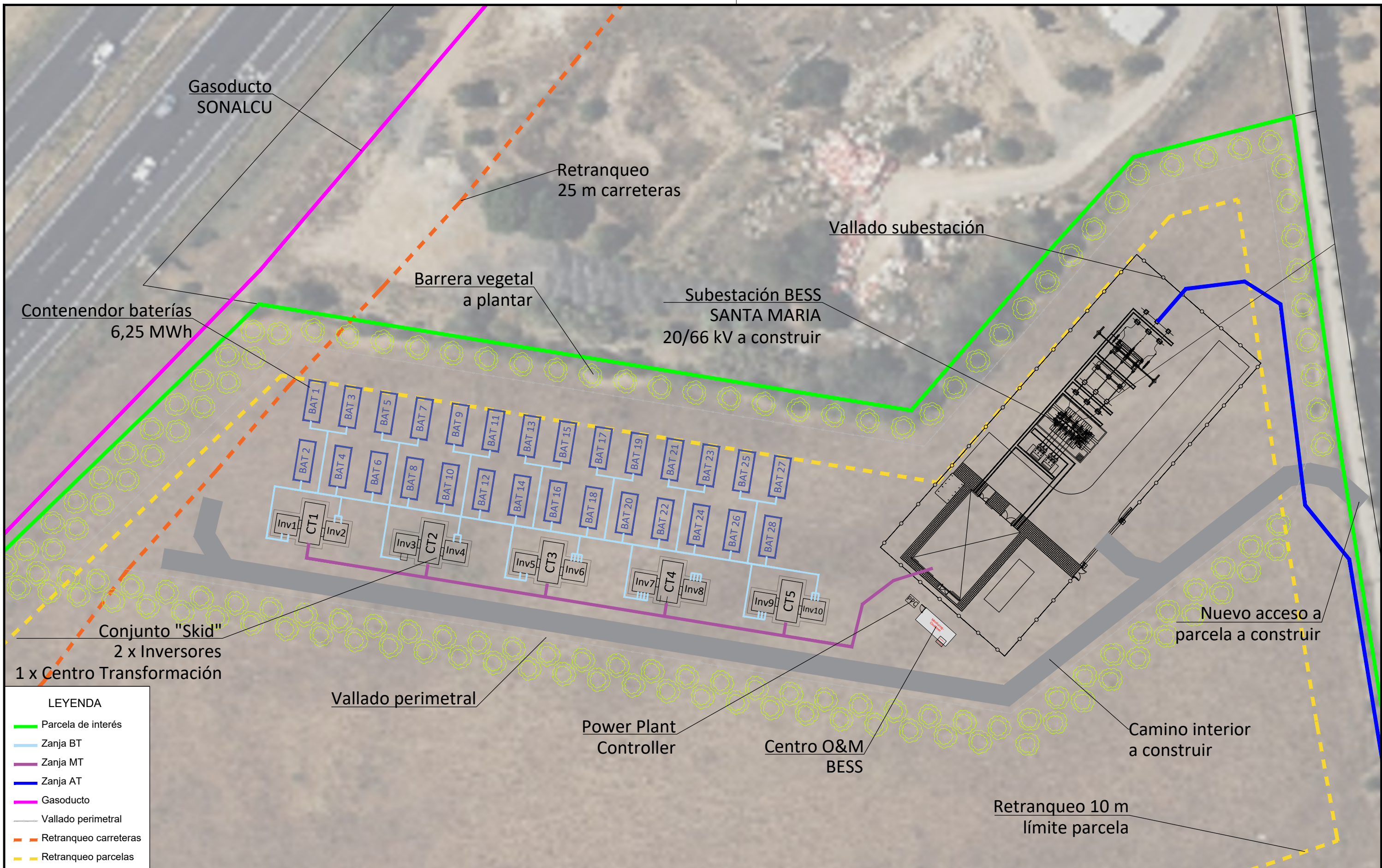
Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.
 Proyecto BESS SANTA MARIA
 Plano TOPOGRAFICO Y AFECTACIONES
 Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA

EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
IP267	08/2025	1/2000	03

Autors del projecte:
 Jordi Quer Sopena
 Enginyer tèc. industrial
 COETIB nº 813
 Antoni Bisbal Palou
 Enginyer industrial
 COEIB nº 559

Firma:


En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.



LEYENDA

- Parcela de interés
- Zanja BT
- Zanja MT
- Zanja AT
- Gasoducto
- Vallado perimetral
- - - Retranqueo carreteras
- - - Retranqueo parcelas

CONFIGURACIÓN		DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ
BATERÍAS E INVERSORES		UNIDADES DE POTENCIA		
Batería	28 x HITHIUM \approx Power 6.25 MWh 4h	Unidades	5	
Potencia	28 x 1.562,5 kW = 43.750 kW	Marca	POWER ELECTRONICS	
Capacidad	28 x 6.250 kWh = 175.000 kWh	Modelo	Twin Skid Compact 15 kV / 690 V	
Marca inversores	POWER ELECTRONICS	Potencia máxima unitaria	8.780 kVA	
Modelo inversores	5 x FP4390K2 + 3 x FP4390K4 + 2 x FP3920K3	SUPERFICIES		
Potencia nominal a 40°C	5x4390 kW + 3x4390 kW + 2x3290 kW	Superficie parcela	27.086 m ²	
Potencia total instalada inversores	41.700 kW	Superficie vallada	7.360 m ²	
Potencia total inversores / Potencia de acceso	30.710 kW / 36.000 kW	Superficie útil (poligonal elementos)	3.726 m ²	



INTI ENERGIA
INTI ENERGIA PROJECTES S.L.

C/Parellades Nº 6 1º B
07003-PALMA DE MALLORCA
TEL. 971299674/FAX. 971752176
inti@intienergia.com
www.intienergia.com

Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.

Proyecto BESS SANTA MARIA

Plano IMPLANTACIÓN DETALLADA

Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA

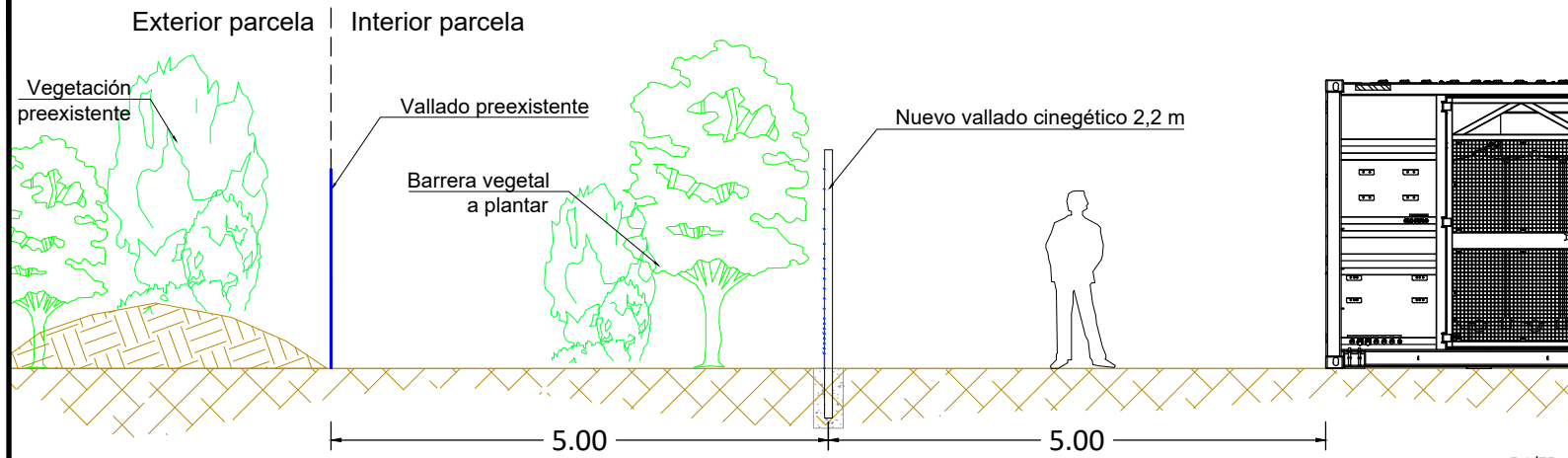
Autors del projecte:
Jordi Quer Sopena
Enginyer tèc. industrial
COETIB nº 813

Antoni Bisbal Palou
Enginyer industrial
COEIB nº 559

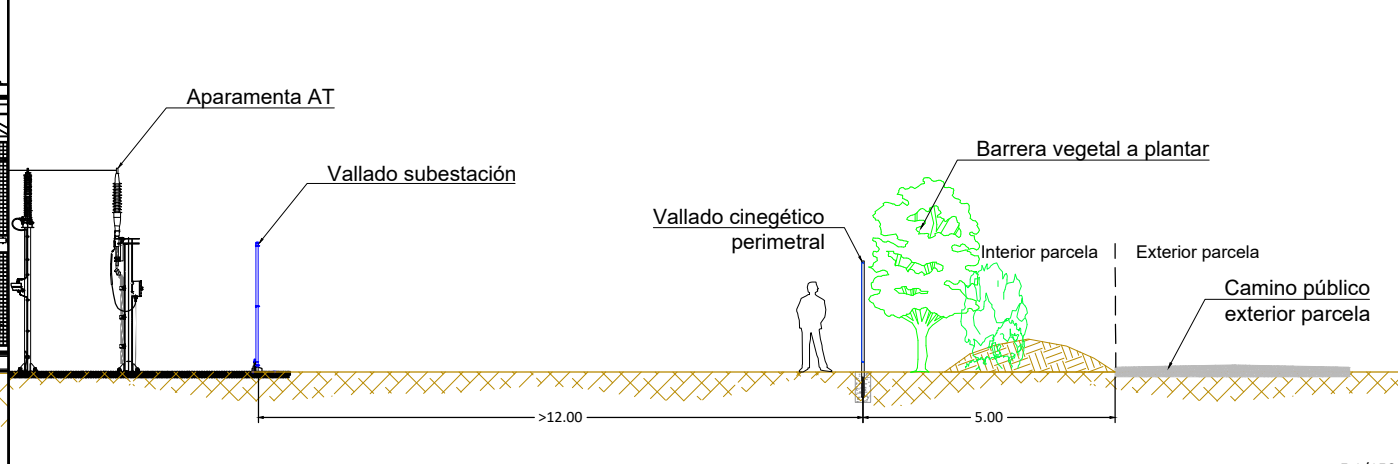
EXPEDIENTE IP267	FECHA 08/2025	ESCALA 1/500	PLANO 04
---------------------	------------------	-----------------	-------------

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De fús indegut, plagió o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.

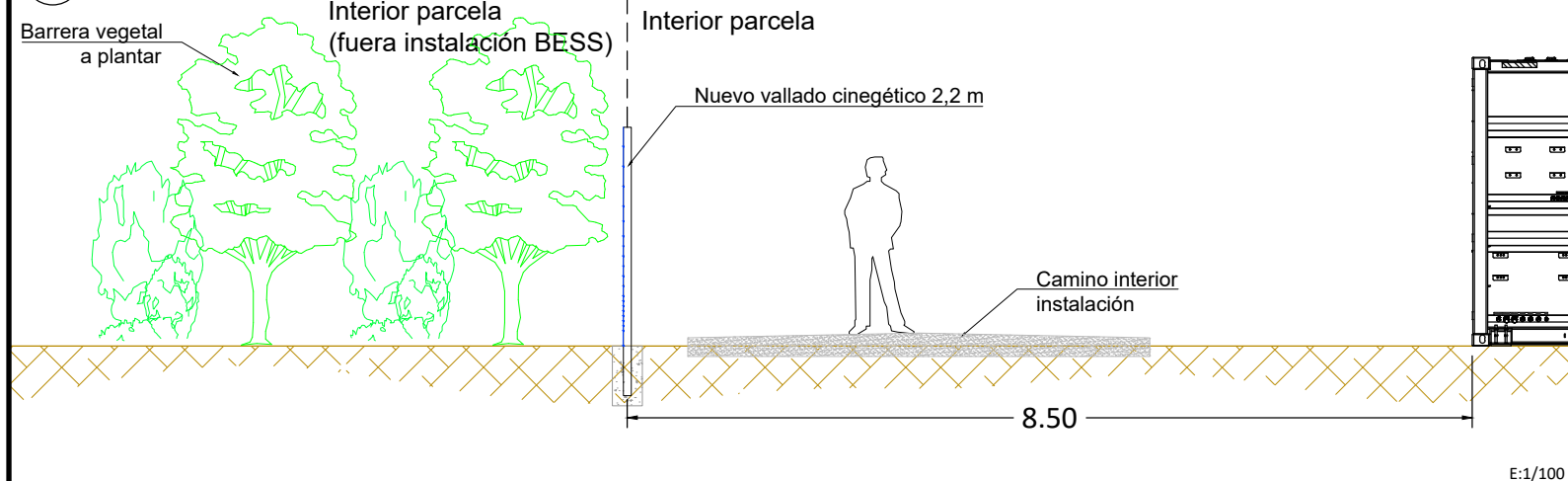
1 PERFIL TIPO ZONA NORTE



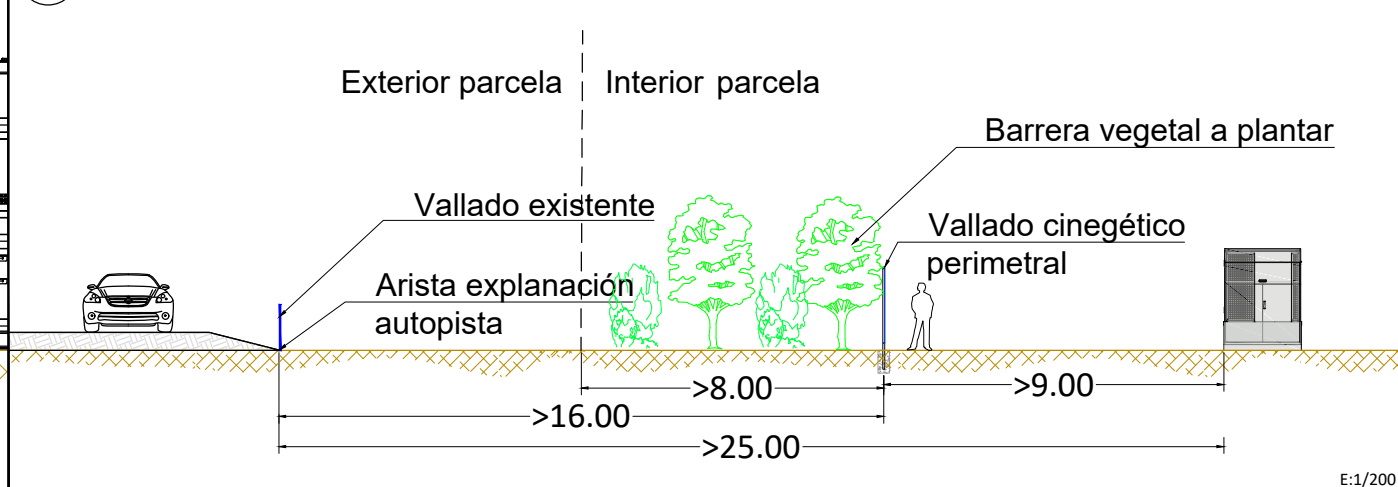
2 Perfil tipo zona este



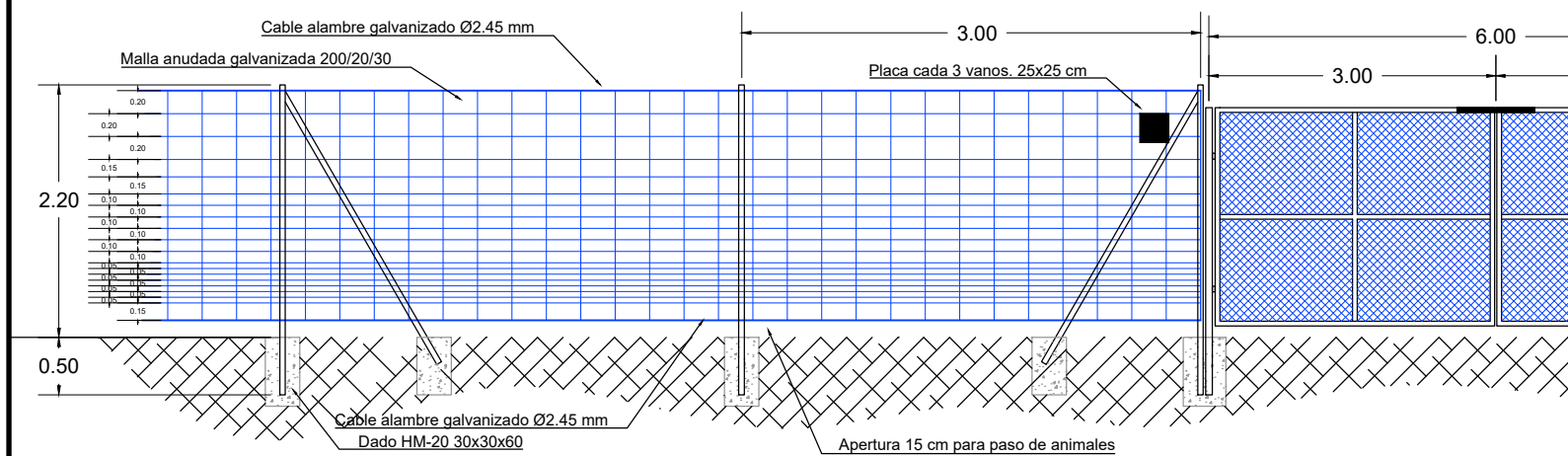
3 Perfil tipo zona sur



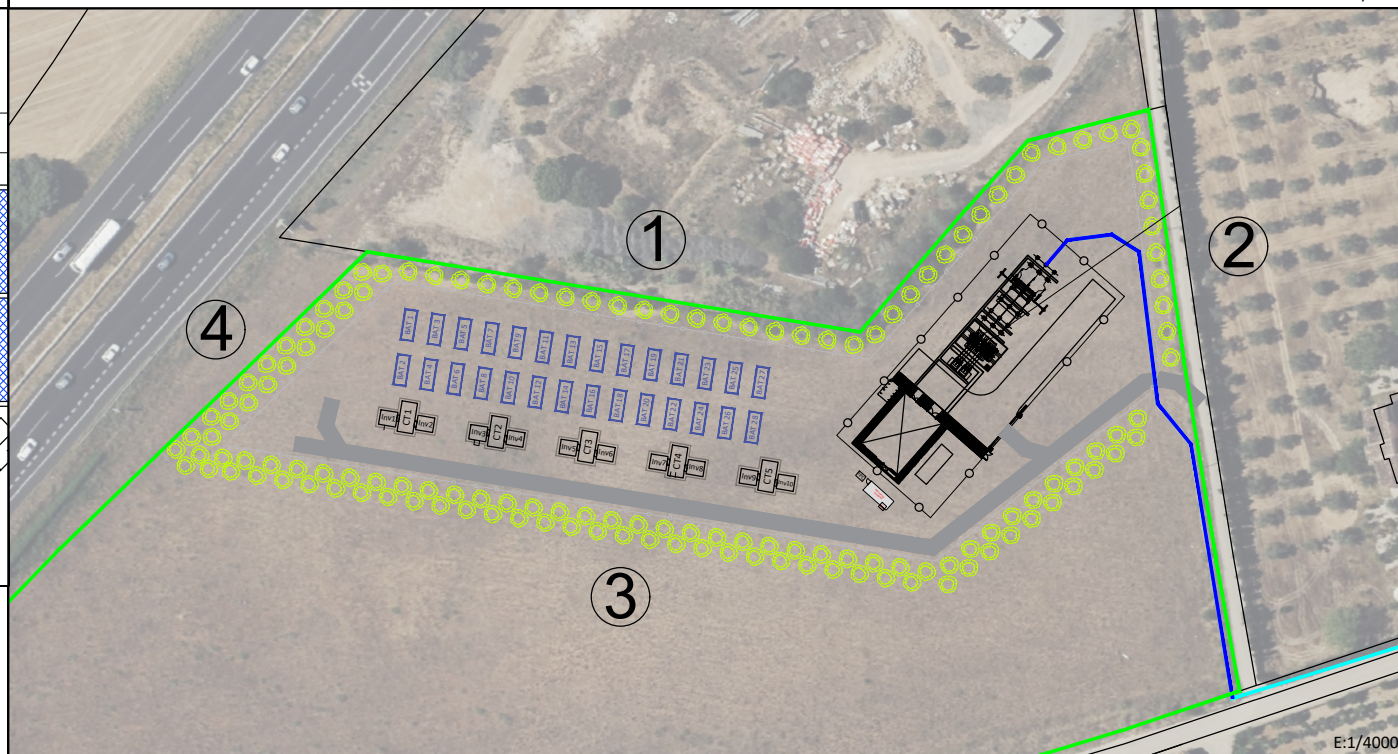
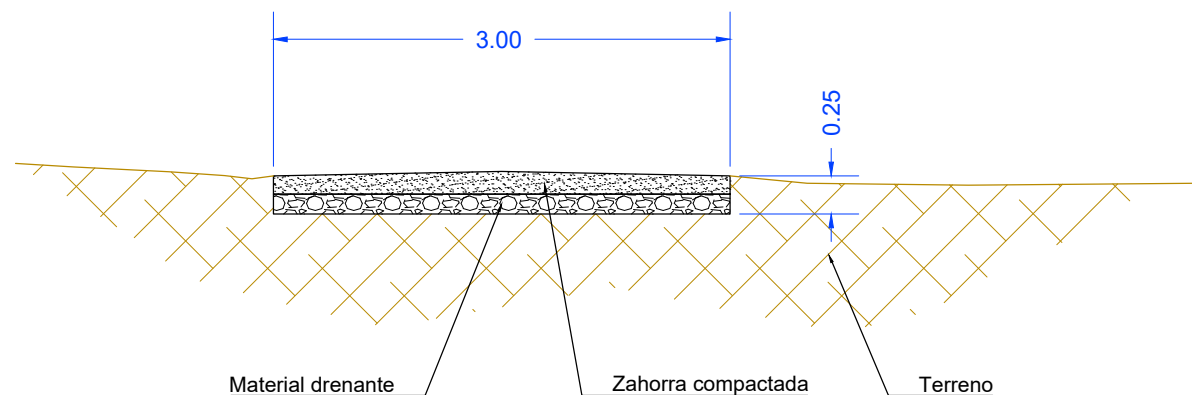
4 Perfil tipo zona oeste




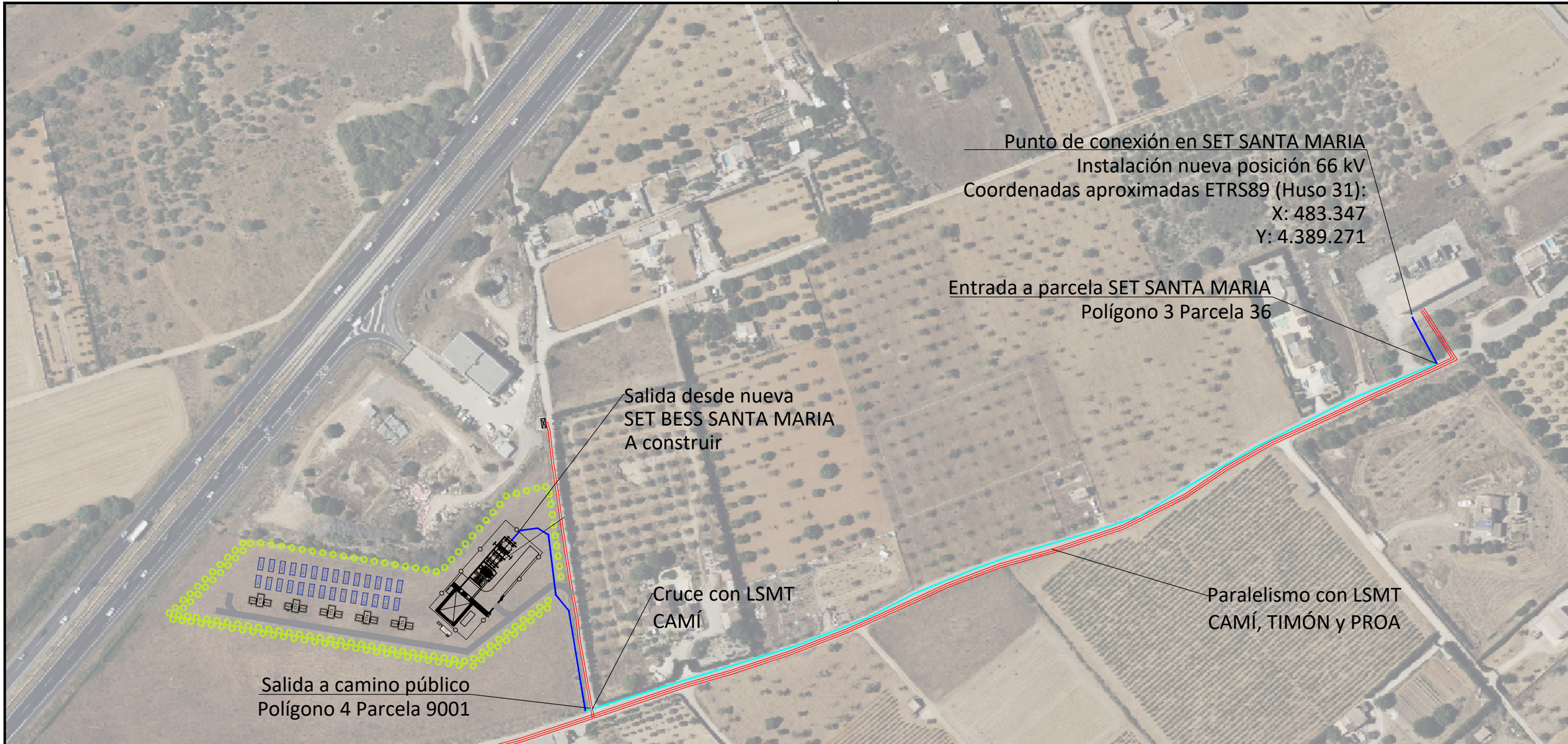
Detalle valla



Detalle camino



DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ		
 Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano DETALLE VALLADO Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA			Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559	
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO	Firma:
IP267	08/2025	-/-	05	



Punto de conexión en SET SANTA MARIA
 Instalación nueva posición 66 kV
 Coordenadas aproximadas ETRS89 (Huso 31):
 X: 483.347
 Y: 4.389.271

Entrada a parcela SET SANTA MARIA
 Polígono 3 Parcela 36

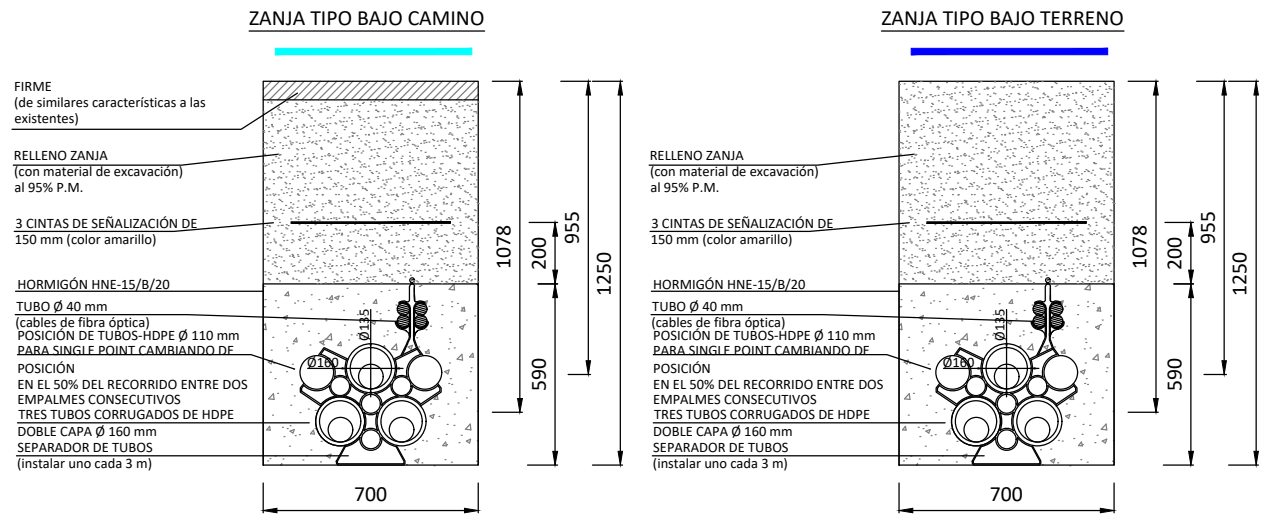
Salida desde nueva
 SET BESS SANTA MARIA
 A construir


Cruce con LSMT
 CAMÍ

Paralelismo con LSMT
 CAMÍ, TIMÓN y PROA

Salida a camino público
 Polígono 4 Parcela 9001

Longitud total recorrido: 600 m
 Conductor: 3x630 mm² RHZ1-RA+2OL (AS) 36/66 kV

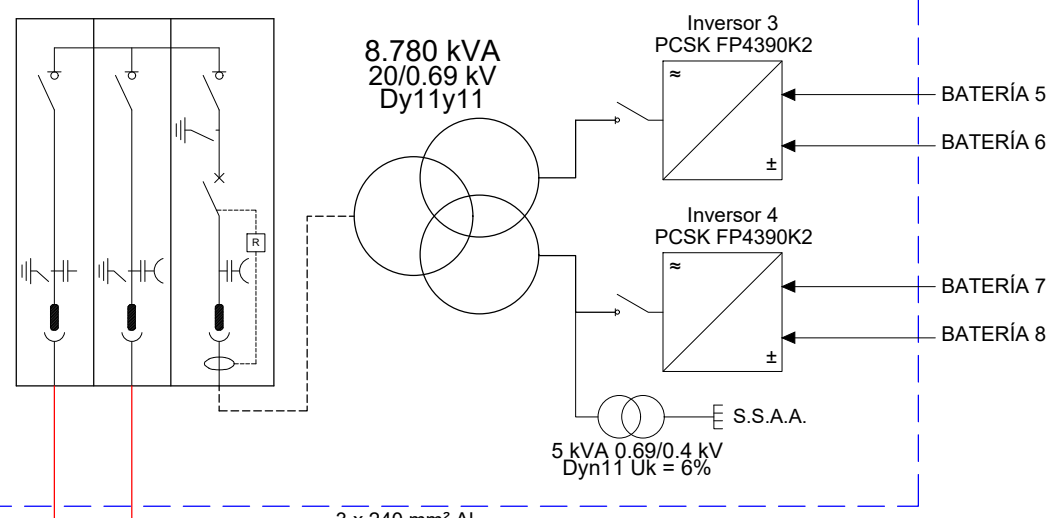


DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ
		
Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano DETALLE INTERCONEXIÓN Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA		Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Enginyer téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559
EXPEDIENTE IP267	FECHA 08/2025	ESCALA 1/2000
		PLANO 06
C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com		Firma:

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De fús indegut, plagió o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.

NUEVA SET 20/66 kV
BESS SANTA MARIA

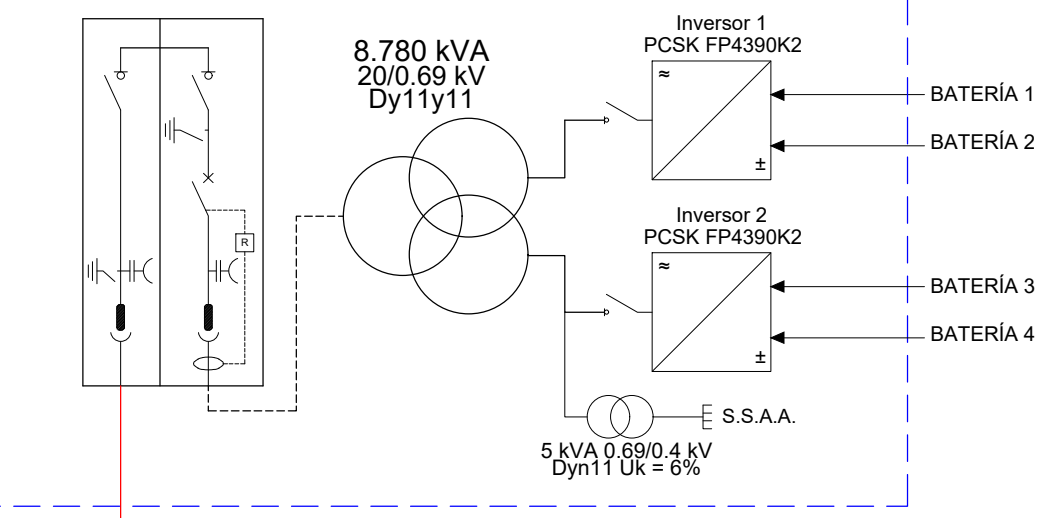
TWIN SKID 2



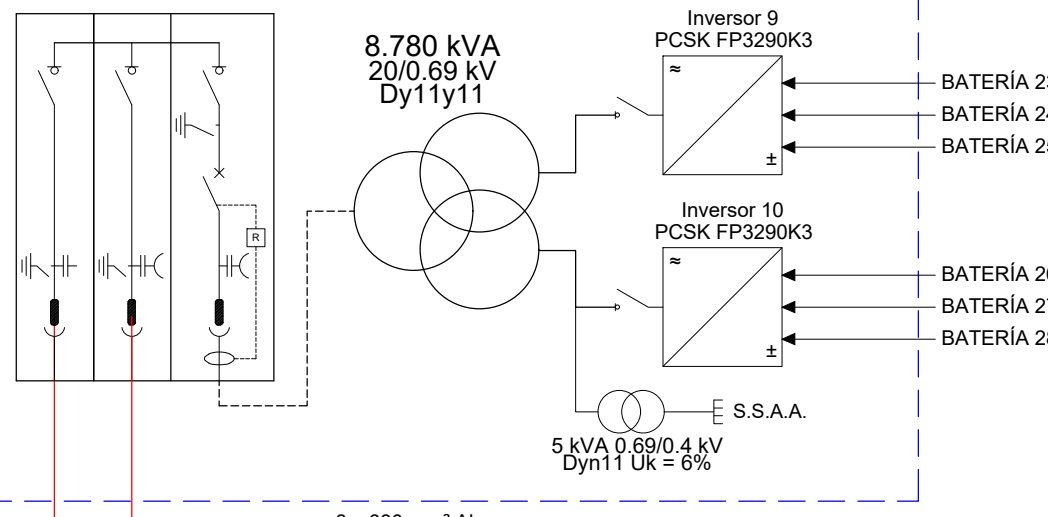
3 x 630 mm² Al
Línea soterrada AL RH5Z1
100 m

3 x 240 mm² Al
Línea soterrada AL RH5Z1
25 m

TWIN SKID 1



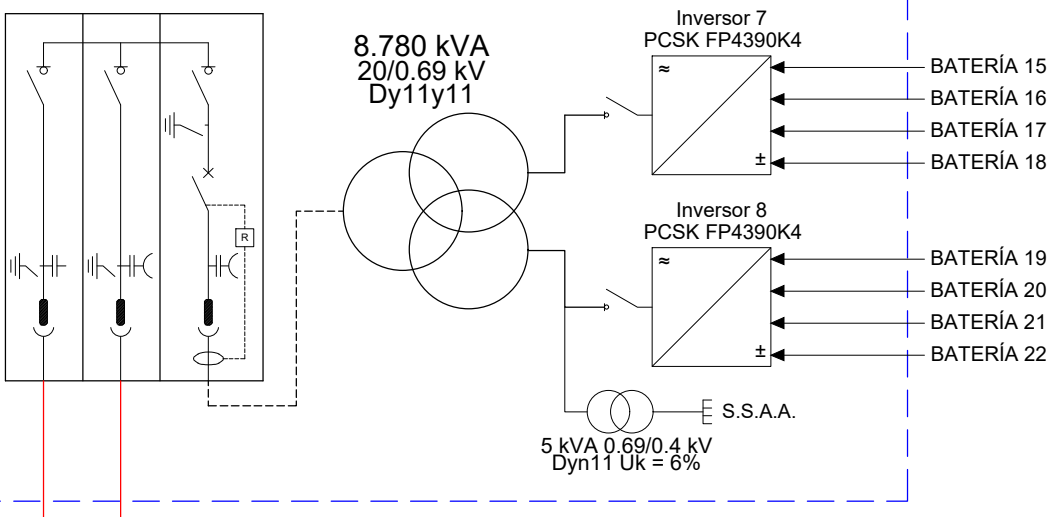
TWIN SKID 5



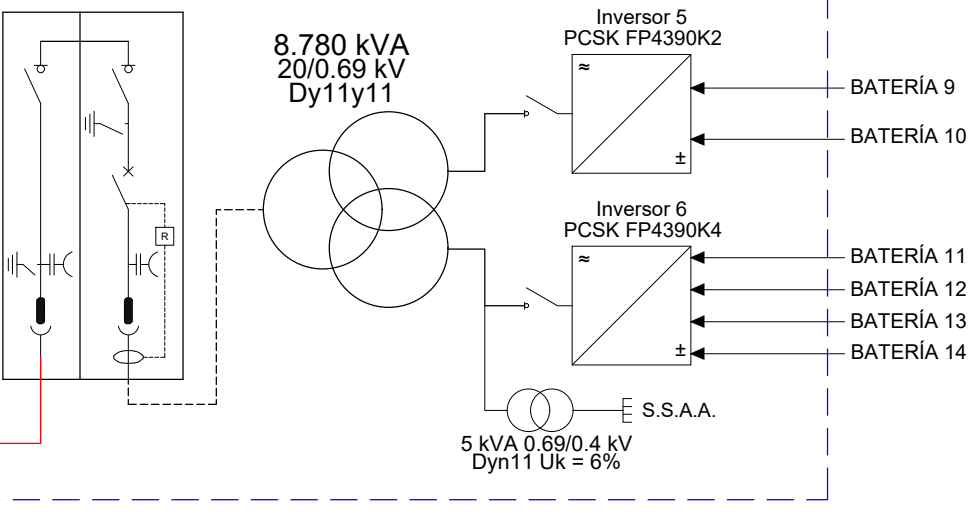
2 x (3 x 240) mm² Al
Línea soterrada AL RH5Z1
40 m

3 x 630 mm² Al
Línea soterrada AL RH5Z1
25 m

TWIN SKID 4



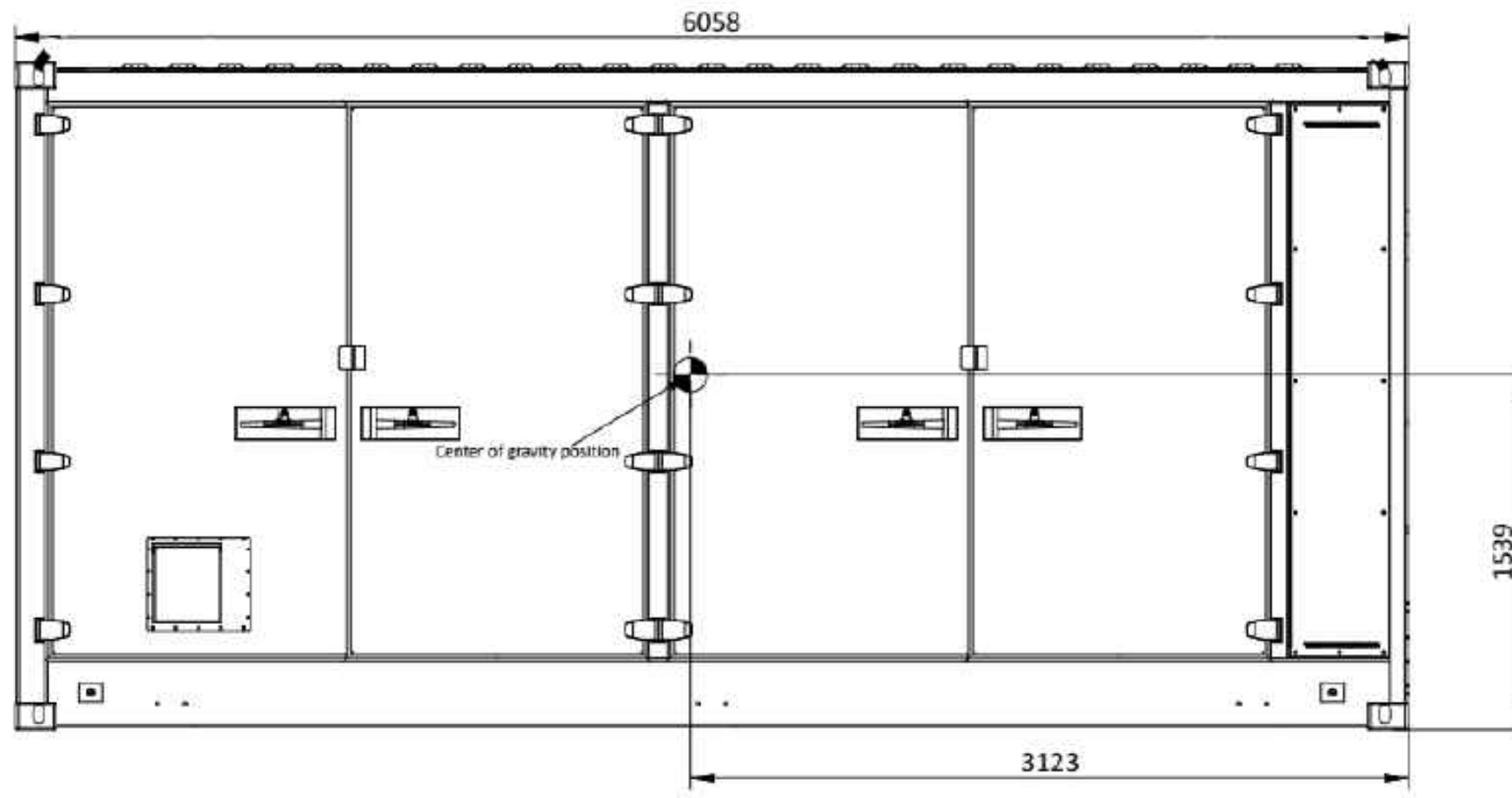
TWIN SKID 3



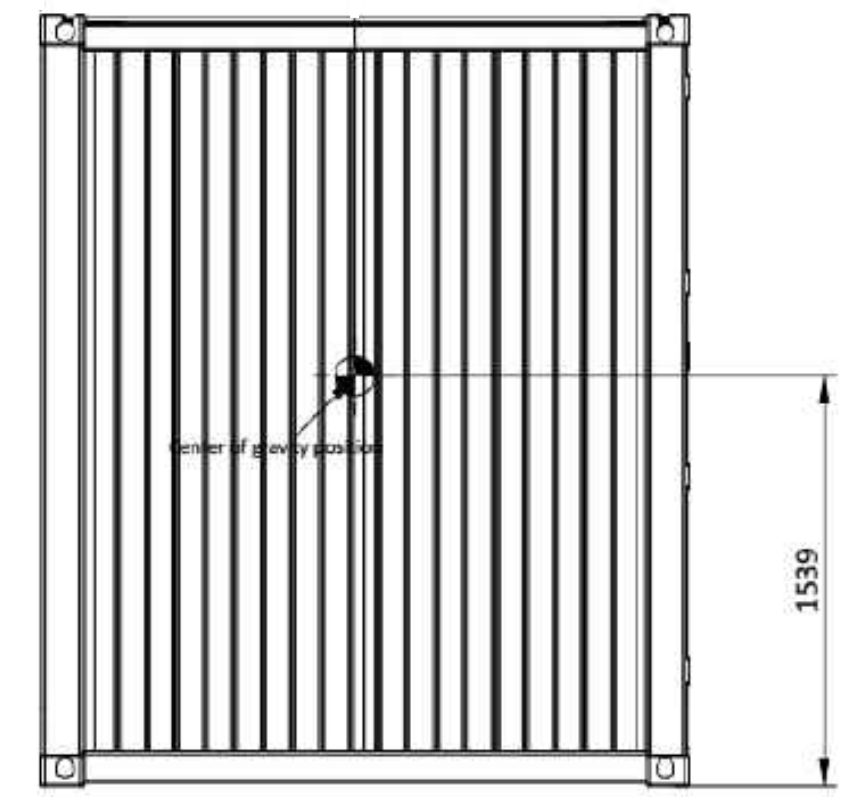
3 x 240 mm² Al
Línea soterrada AL RH5Z1
25 m

DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ		
<p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>			<p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano ESQUEMA UNIFILAR BESS</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p>	
			<p>Autors del projecte:</p> <p>Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p> <p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p>	
			<p>Firma:</p>	
			<p>Firma:</p>	
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO	
IP267	08/2025	-/-	07	

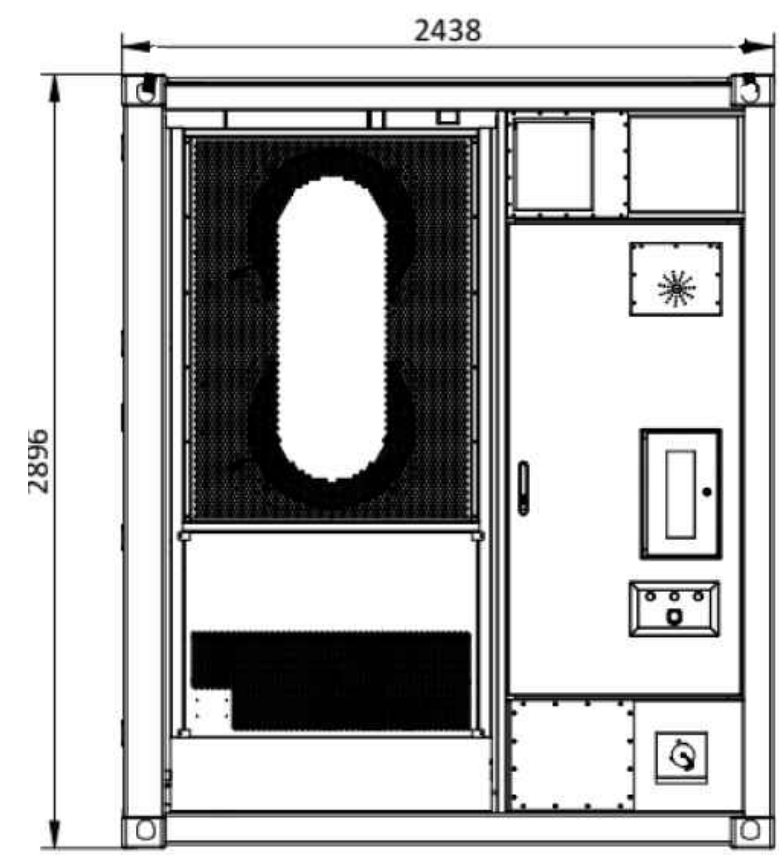
En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.




RIGHT VIEW



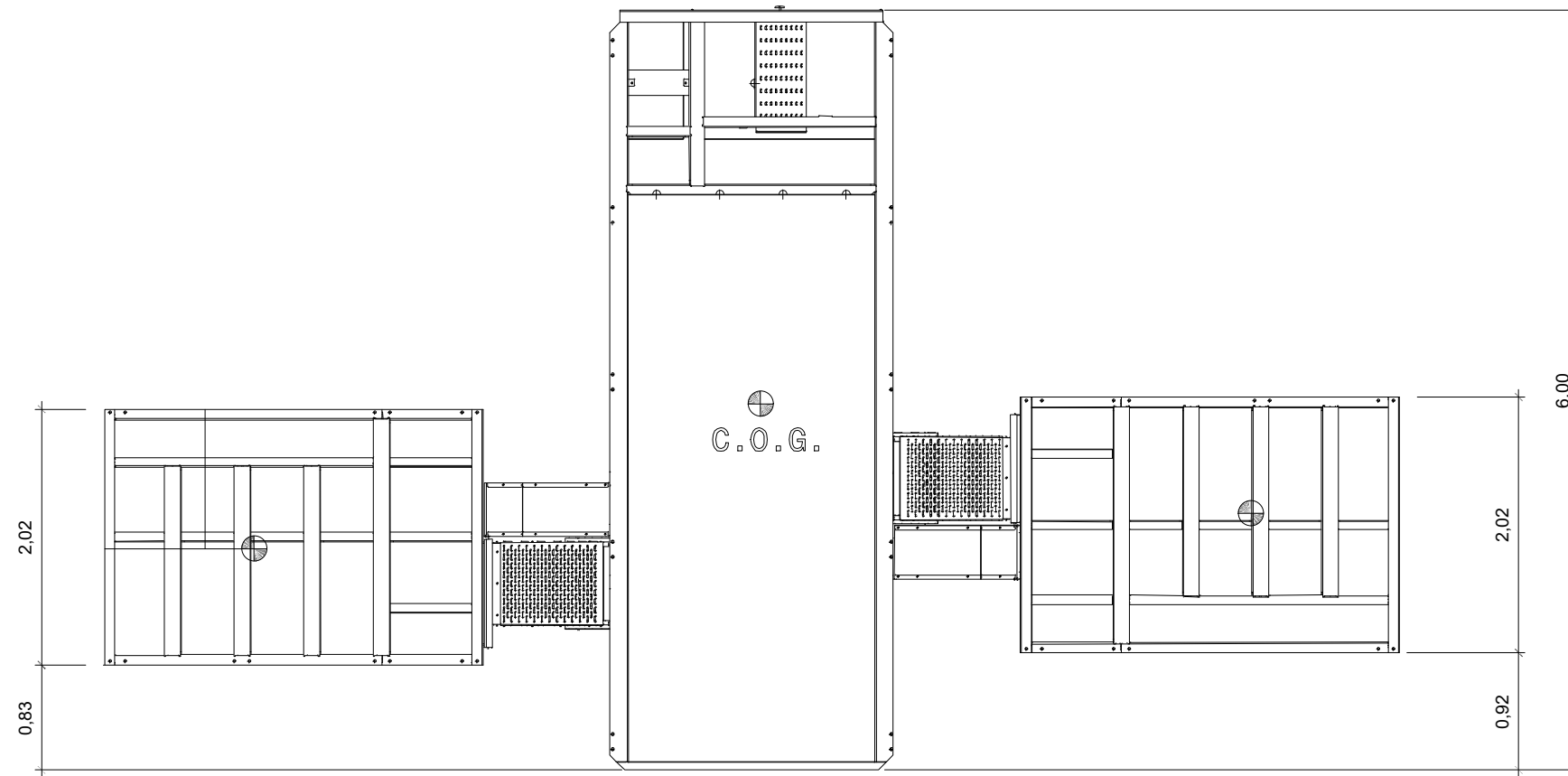
FRONT VIEW



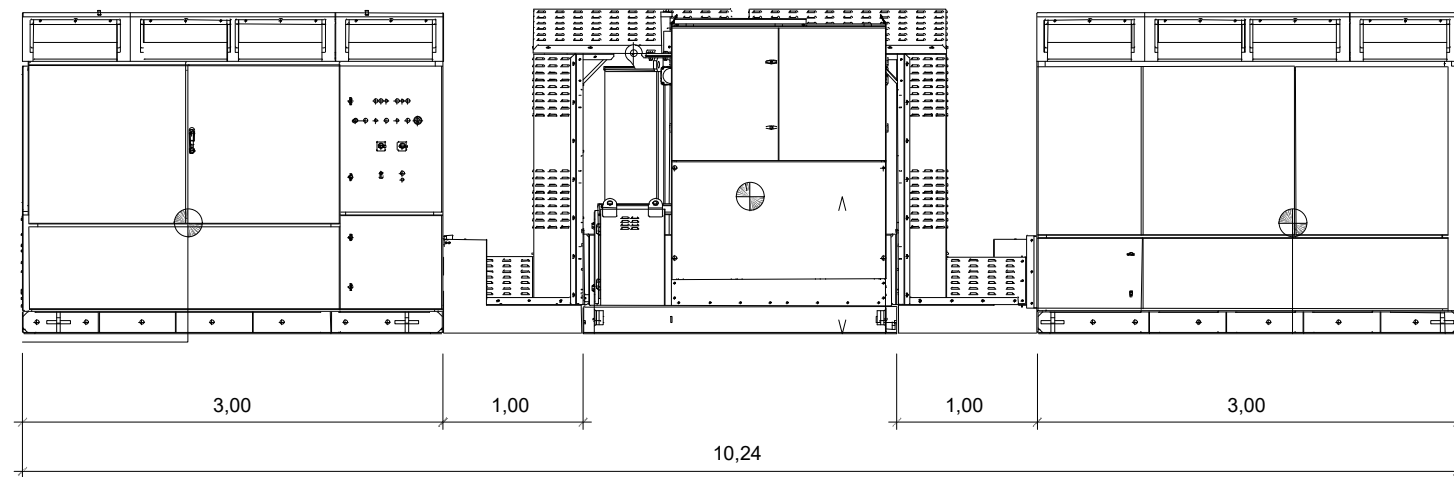
DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ					
 <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>		<p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano DETALLE BATERÍAS</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p>		<p>Autors del projecte:</p> <p>Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p>	<p>Firma:</p>		
		<p>EXPEDIENTE IP267</p>	<p>FECHA 08/2025</p>	<p>ESCALA -/-</p>	<p>PLANO 09</p>	<p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p>	<p>Firma:</p>

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.

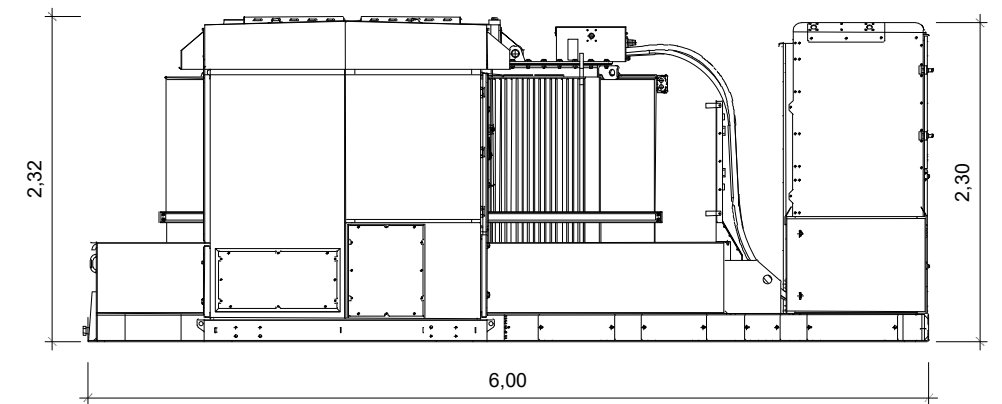
POWER STATION




VISTA INFERIOR

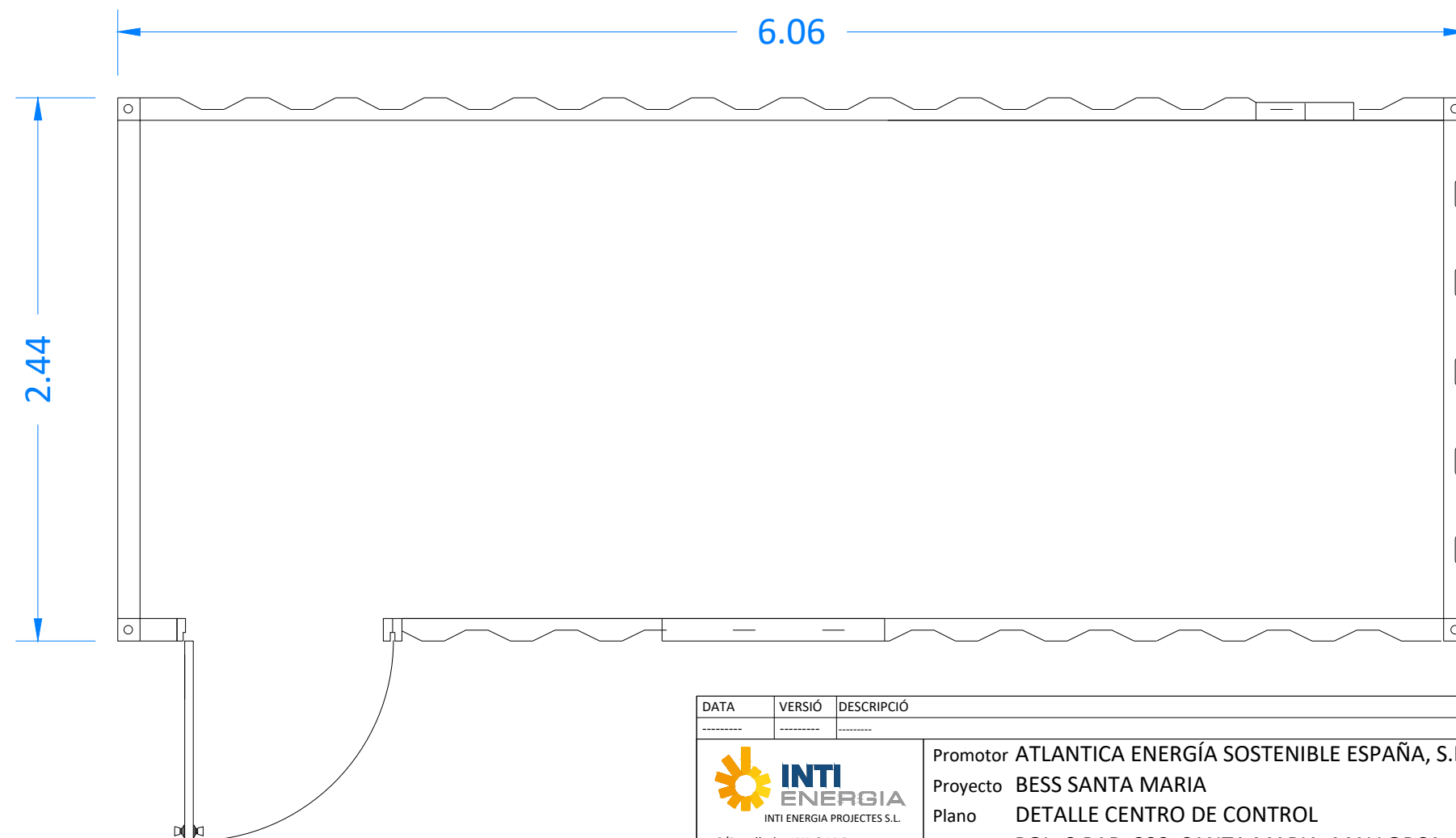
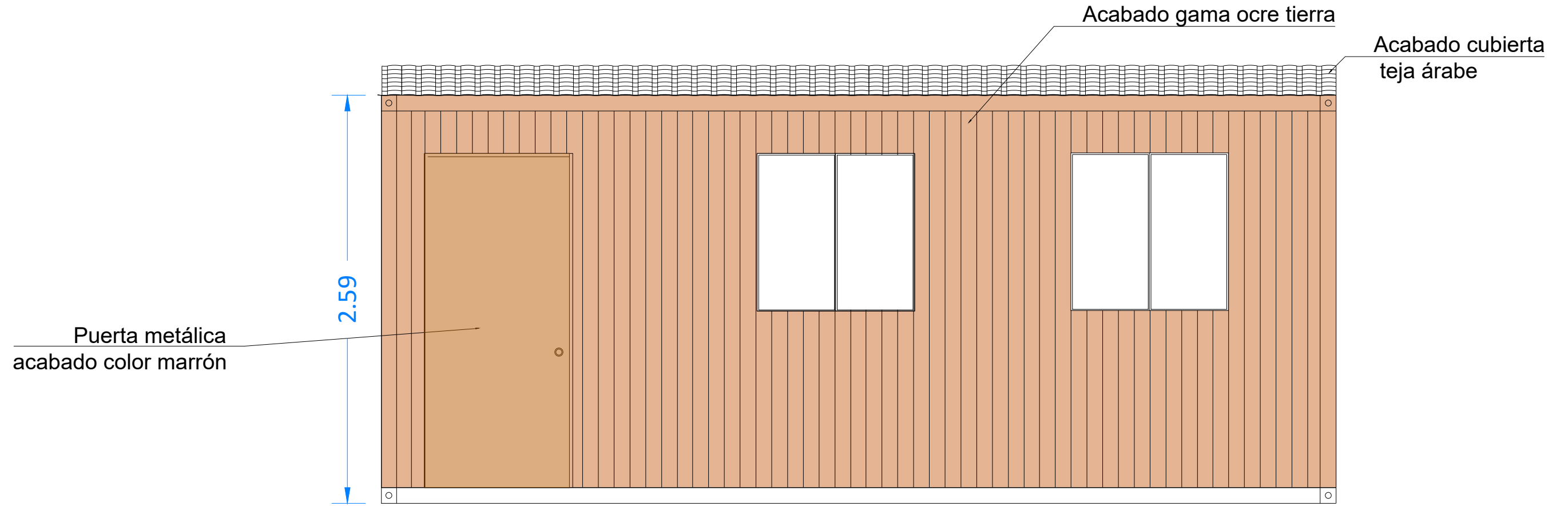



ALZADO FRONTAL

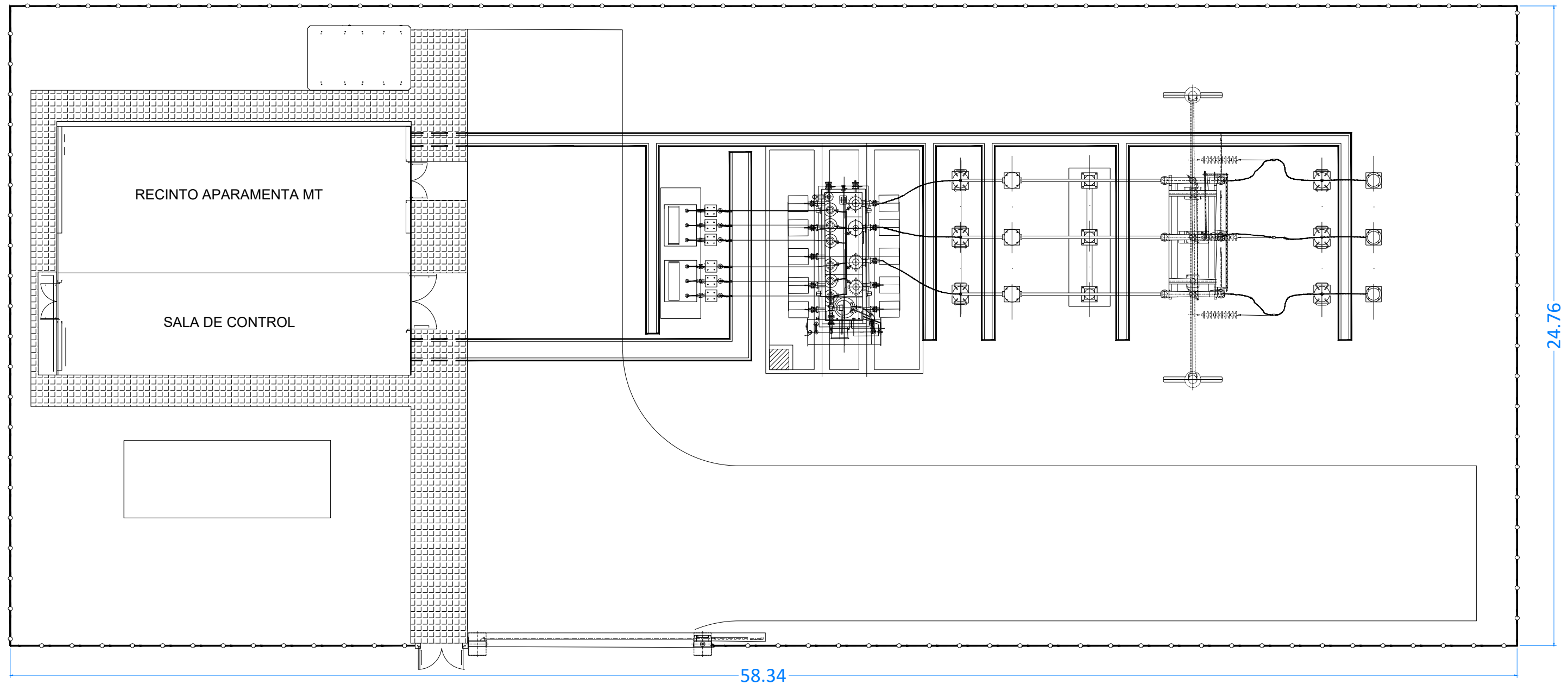


ALZADO LATERAL

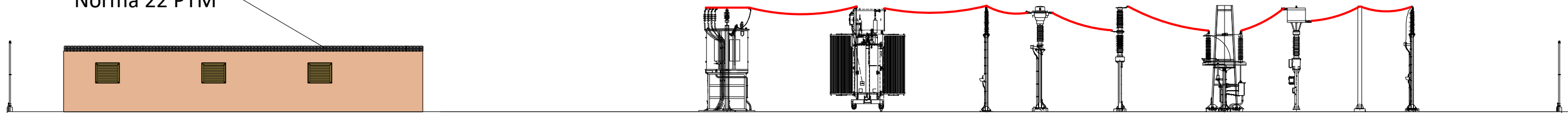
DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ			
 <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>		Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano DETALLE SKID (TRANSFORMADOR + INVERSORES) Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA		Autores del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559	Firma: Firma:
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO		
IP267	08/2025	-/-	10		




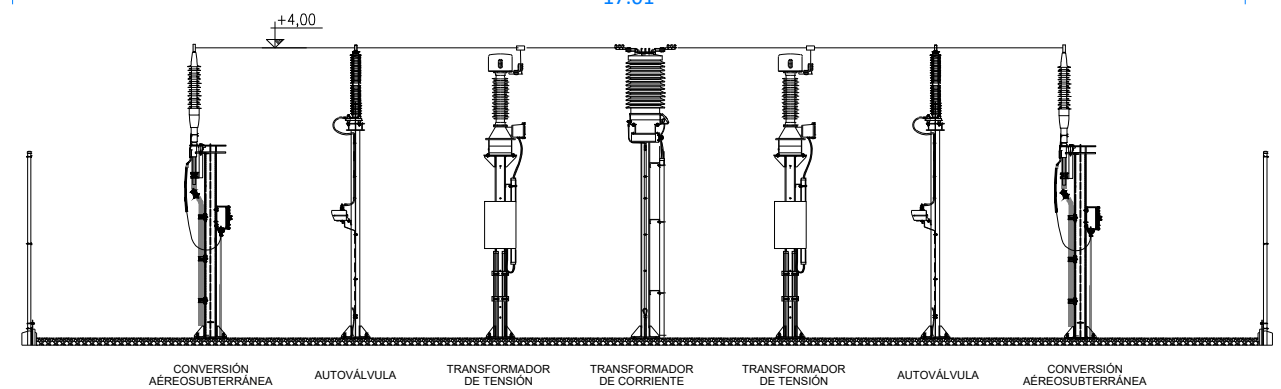
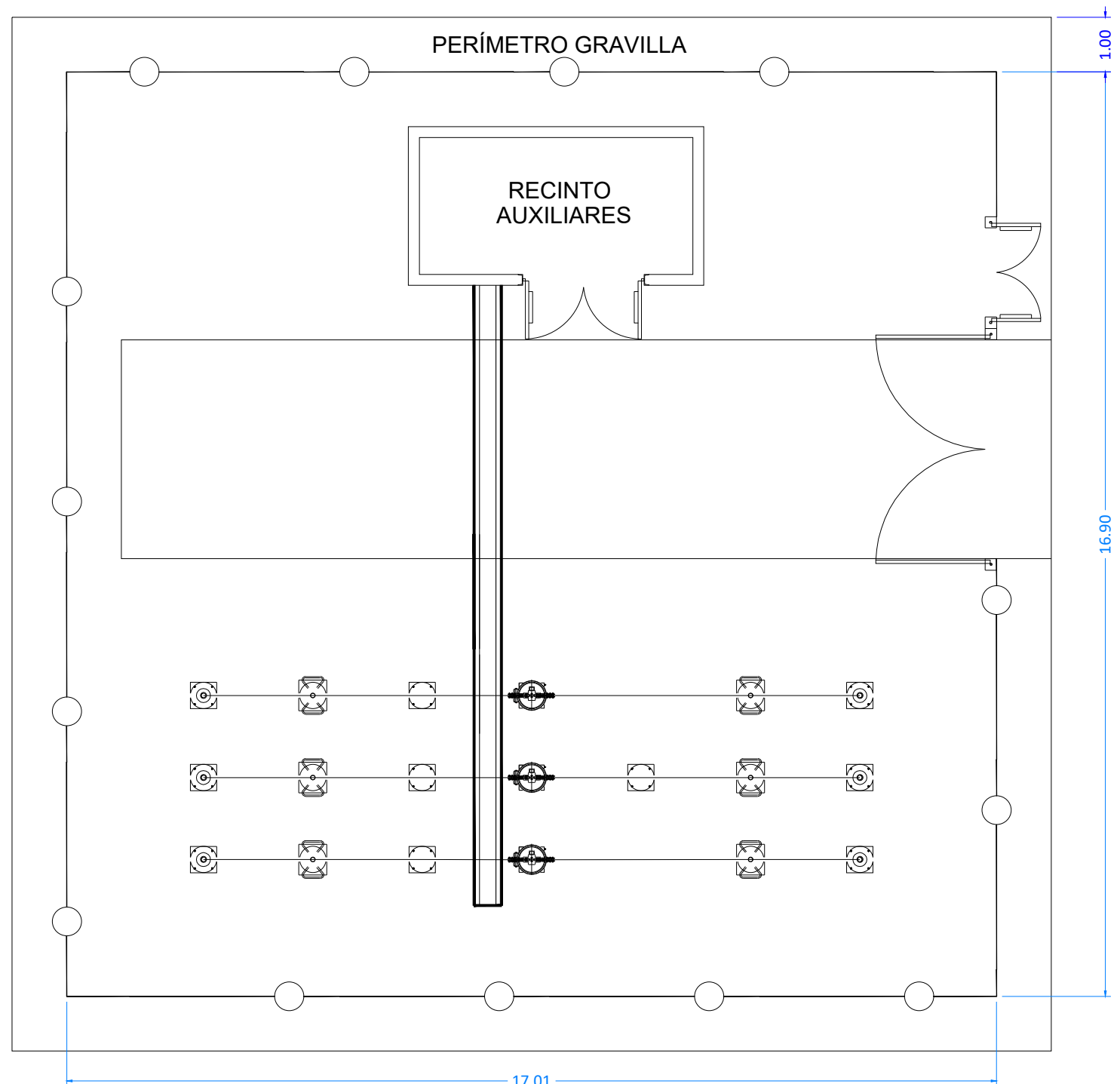
DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ				
 <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>		<p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano DETALLE CENTRO DE CONTROL</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p>		<p>Autors del projecte:</p> <p>Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p>	Firma:	
		EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO	
		IP267	08/2025	1/100	11	
				<p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p>		Firma:




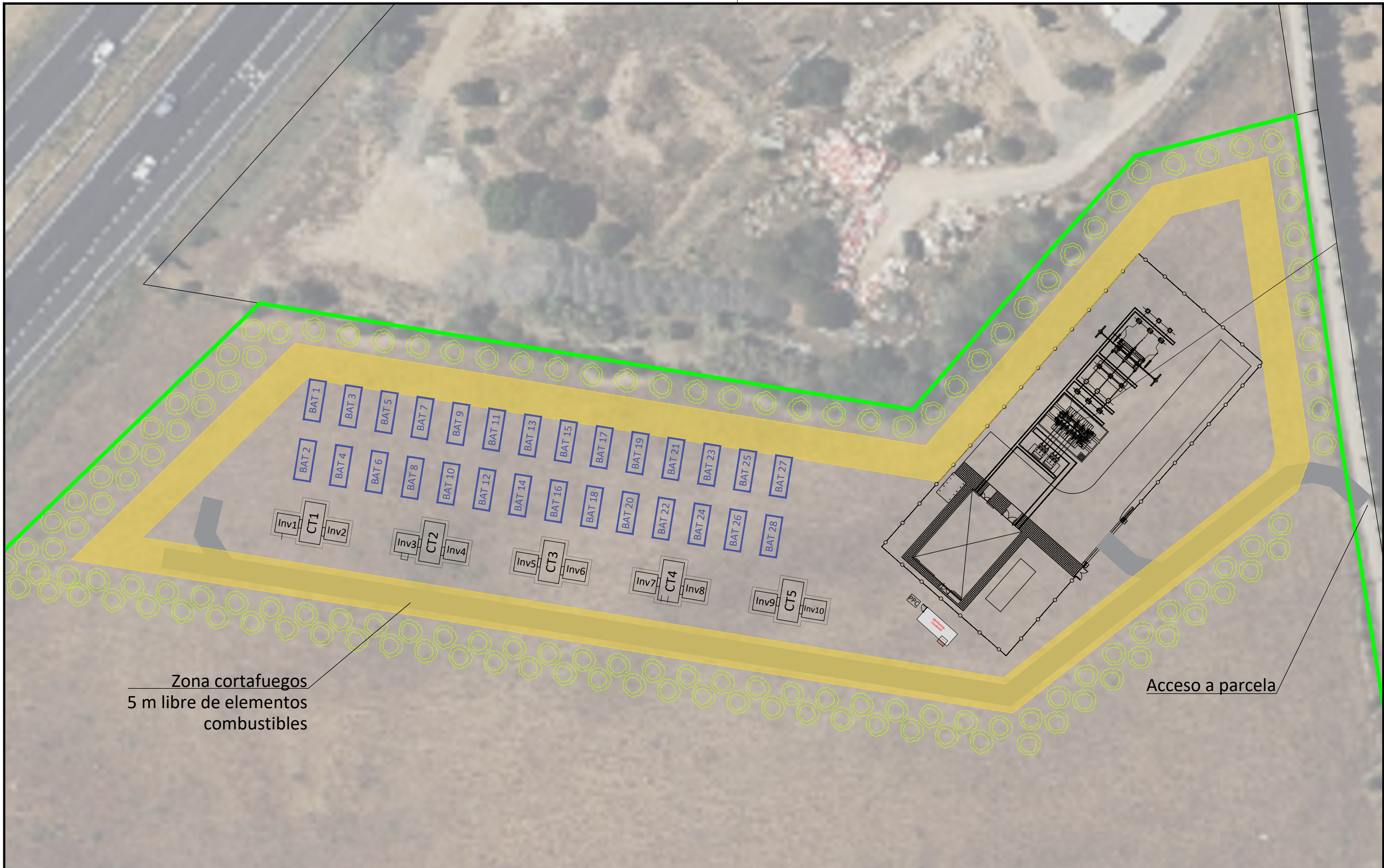
Edificio adecuado a
Norma 22 PTM



DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ		
 <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>			<p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano DETALLE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p>	
<p>EXPEDIENTE IP267</p>		<p>FECHA 08/2025</p>	<p>ESCALA -/-</p>	<p>PLANO 12</p>
			<p>Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p>	<p>Firma:</p>
			<p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p>	<p>Firma:</p>



DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ		
 <p>INTI ENERGIA INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>			Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano DETALLE RECINTO DE MEDIDA Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA	
			Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559	
EXPEDIENTE IP267	FECHA 08/2025	ESCALA 1/100	PLANO 13	Firma:



Zona cortafuegos
5 m libre de elementos
combustibles

Acceso a parcela

Total extintores edificios: 7

Distancia mínima elementos a límite finca: 10 m

Distancia mínima perímetro baterías: 3 m

LEYENDA

- Parcela de interés
- Zanja BT
- Zanja MT
- Zanja AT
- Vallado perimetral

DATA	VERSIÓ	DESCRIPCIÓ
-----	-----	-----

INTI ENERGIA
INTI ENERGIA PROJECTES S.L.

C/Parellades Nº 6 1º B
07003-PALMA DE MALLORCA
TEL. 971299674/FAX. 971752176
inti@intienergia.com
www.intienergia.com

Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.
 Proyecto BESS SANTA MARIA
 Plano CONTRAINCENDIOS
 Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA

EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
IP267	08/2025	1/1000	13

Autors del projecte:
 Jordi Quer Sopena
 Enginyer tèc. industrial
 COETIB nº 813

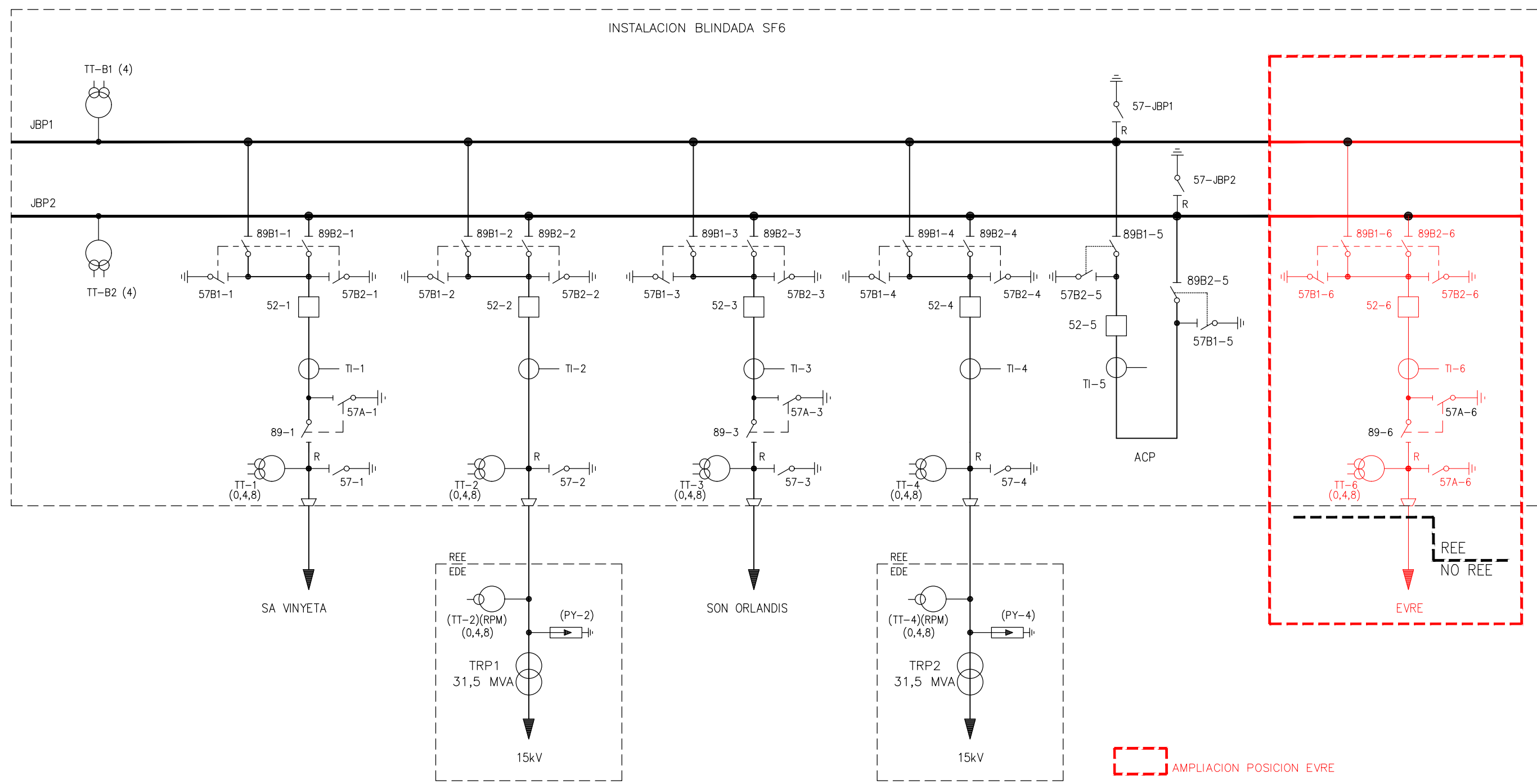
Antoni Bisbal Palou
 Enginyer industrial
 COEIB nº 559

Firma:



Firma:

18 ANEXO 2. PLANIMETRÍA REE

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumiendo ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



 AMPLIACION POSICION EVRE

0	AGO-21	R.H.A.	R.E.E.	AMPLIACION POSICION EVRE	
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	
				INSTALACIÓN	
				66 kV SANTA MARIA	
				TÍTULO	
				ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO SITUACION FUTURA	
VALIDO PARA PTA			CÓDIGO		
Nº P-SAMA_UNIFILAR			HOJA		SIGUE



COORDENADAS DEL EDIFICIO (ETRS89 UTM HUSO 31)		
PUNTO	X	Y
1	483342.2700	4389268.4000
2	483337.9876	4389276.8800
3	483374.2821	4389295.2087
4	483378.5646	4389286.7287

COORDENADAS DE LA SALIDA DE CABLE (ETRS89 UTM HUSO 31)		
PUNTO	X	Y
A	483344.1239	4389276.7393

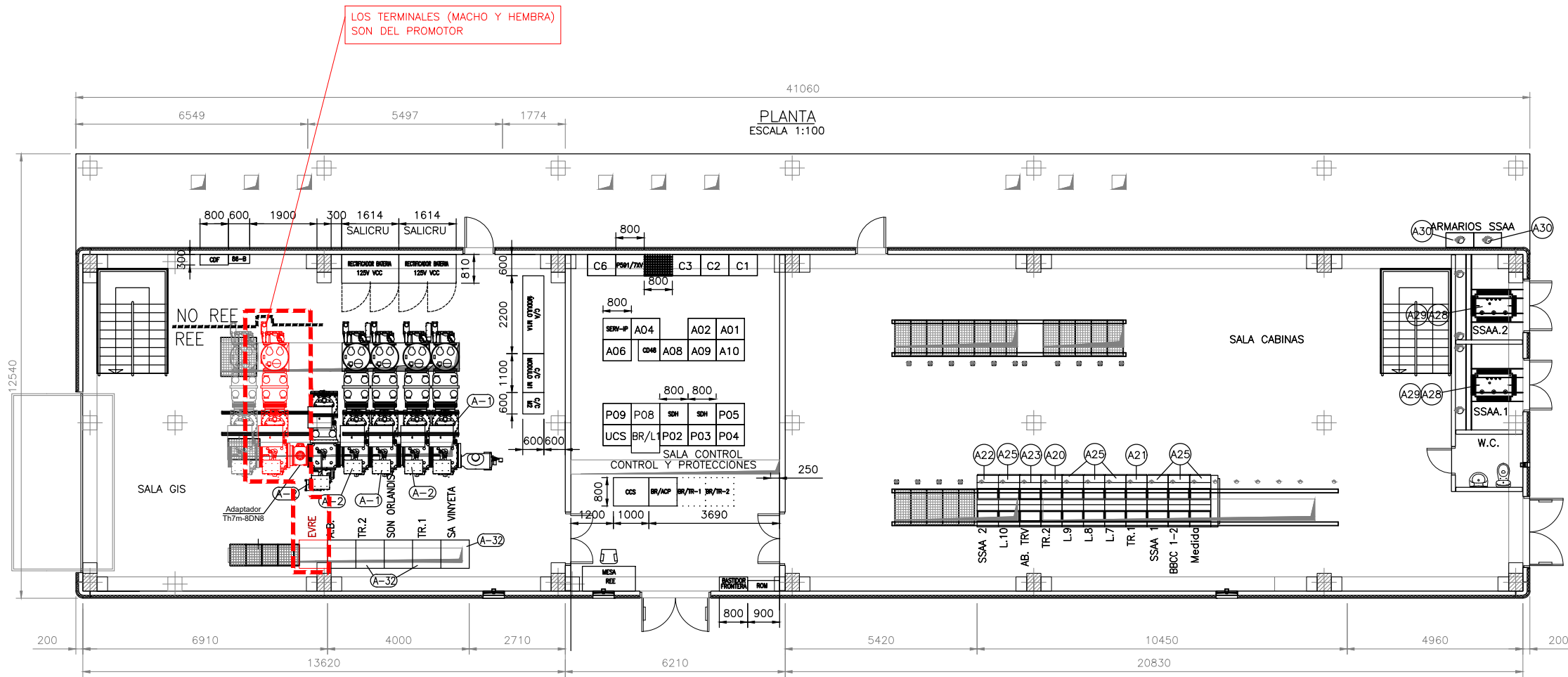
AMPLIACION POSICION EVRE

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A. es una sociedad de capital de riesgo de titularidad pública, cuyo objeto social es el suministro de energía eléctrica en España y el desarrollo de actividades relacionadas con el sector eléctrico. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A. es una sociedad de titularidad pública, cuyo objeto social es el suministro de energía eléctrica en España y el desarrollo de actividades relacionadas con el sector eléctrico.

© 2021 Microsoft Corporation © 2021 Maxar © CNES (2021) Distribution Airbus DS

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	VALIDO PARA PTA
A	AGO-21	R.H.A.	R.E.E.	AMPLIACION POSICION REE	
INSTALACION				66 kV SANTA MARIA	COORD. J-
TÍTULO				IMPLANTACION GENERAL SITUACION FUTURA	1/500
GRUPO RED ELÉCTRICA				Nº P-SAMAB1001	HOJA

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estará prohibida salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumiendo ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

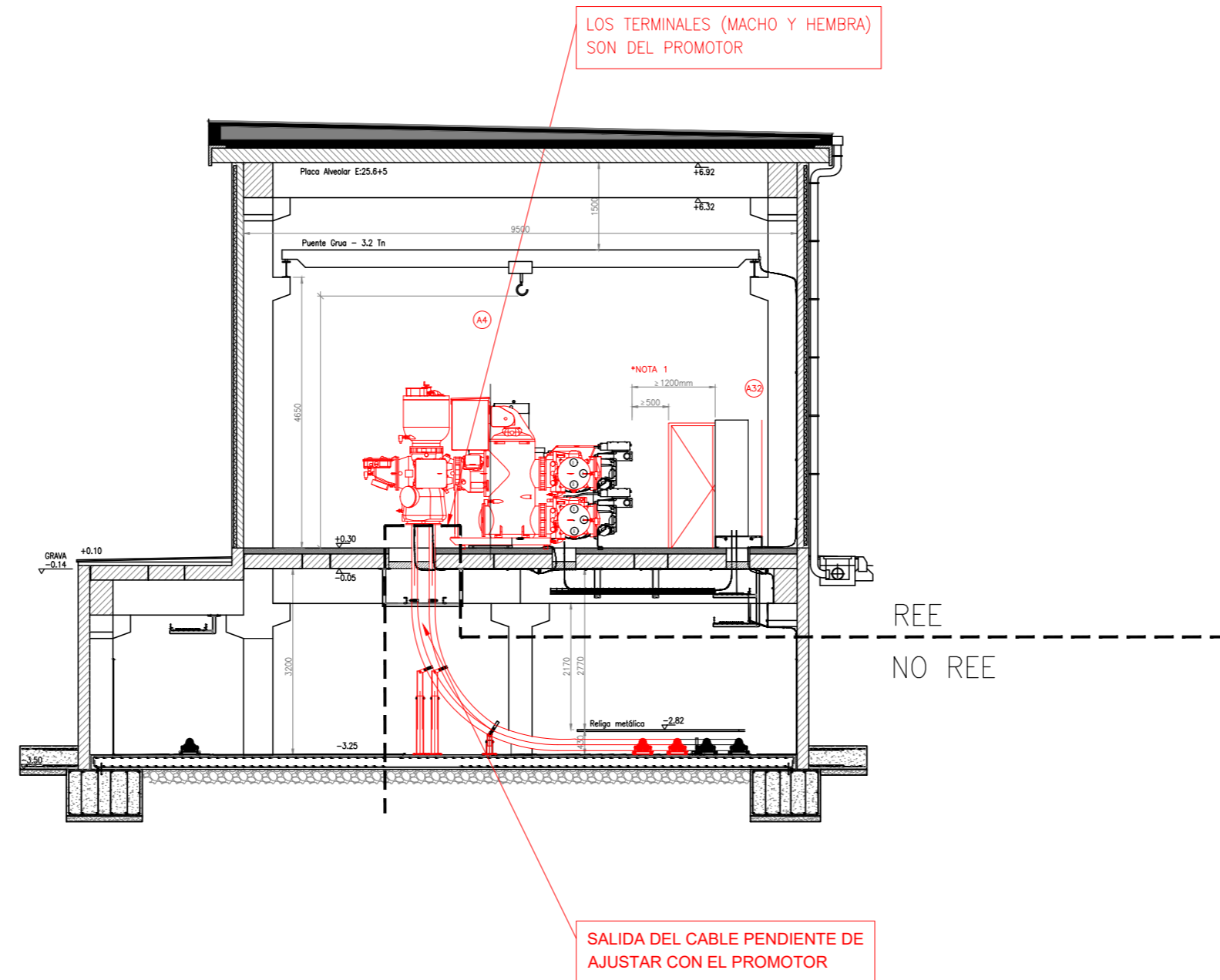


LISTA DE MATERIALES ENDESA		
REF.	DENOMINACION	CANT.
A20	CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION TRANSFORMADOR DE MESA	*
A21	CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION BBCC DE MESA	*
A22	CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION SSAA DE MESA	*
A23	CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION ACOPLAMIENTO DE MESA	*
A24	CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION MEDIDA DE MESA	*
A25	CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION LINEA DE MESA	*
A28	TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES; 250kVA, DYN 11, 15kV/420V, MODELO 250/24/15.4-B2-0-PA-GE FND001 DE INCOESA	*
A29	BOTELLA TERMINAL 3M QUICK TERM.II 5652 CON TERMINAL EXTERIOR PARA CABLE UNIPOLAR DE 12/20kV SECCION 150mm2 DE 3M	*
UCS	BASTIDOR REMOTA	*
PO2	BASTIDOR TRANSFORMADOR T-1	*
PO4	BASTIDOR TRANSFORMADOR T-2	*
PO5	BASTIDOR ACP50 521	*
PO8	BASTIDOR DESLASTRE	*
PO9	CONCENTRADOR MT	*
A01,A02,A04	BATERIAS 125 Vcc	*
A06	CUADRO GENERAL DE C/C	*
A08,A09,A10	CUADROS GENERALES DE C/A	*
C1,C2,C3	COMUNICACIONES	*
C6	BATERIA DE 48 Vcc	*

LISTA DE MATERIALES REE		
REF.	DENOMINACION	CANT.
A1	CELDA BLINDADA DOBLE BARRA SF6 145kV. LINEA. VATECH DE SIEMENS	2
A2	CELDA BLINDADA DOBLE BARRA SF6 145kV. ACOPLAMIENTO. VATECH DE SIEMENS	1
A3	CELDA BLINDADA DOBLE BARRA SF6 145kV. TRAF0. VATECH DE SIEMENS	2
A32	BASTIDORES DEL GIS	5
CCS	BASTIDOR CCS	1
BR/L1	BASTIDOR LINEA SA VINYETA	1
PO3	BASTIDOR LINEA SON ORLANDIS	1
SDH	ARMARIOS SDH (COMUNICACIONES)	2
CD48	ARMARIO DE DISTRIBUCION DE 48 Vcc CON CONVERTIDORES	1
RD-40	ARMARIO RD-40 (COMUNICACIONES)	1
SERV-IP	ARMARIO SERV-IP (COMUNICACIONES)	1
781/771	ARMARIO (COMUNICACIONES)	1
ROM	ARMARIO ROM (COMUNICACIONES)	1
86-B	ARMARIO FALLO INTERRUPTOR	1
M1A	ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C/A	1
M1	ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C/C	1
M2	ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C/C	1
BAT1	RECTIFICADOR BATERIA 1 125 VCC (SOLO INSTALAR RECT-BATERIA SALICRU)	1
BAT2	RECTIFICADOR BATERIA 2 125 VCC (SOLO INSTALAR RECT-BATERIAS SALICRU)	1
CDF	CUADRO DE FUERZA	1

D	03-17	M.L.H.	R.E.E.	RENOVACION MAR L1 (N-1800-S0962)
E	10-17	M.L.H.	R.E.E.	CONFORME A LO CONSTRUIDO (N-1800-S0962)
F	AGO-21	R.H.A.	R.E.E.	AMPLIACION POSICION EVRE
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
				INSTALACIÓN 66 kV SANTA MARIA
TÍTULO PLANTA GENERAL EDIFICIO GIS SITUACION FUTURA				VALIDO PARA PTA COORD. HUSO CODIGO J- A3 1/150 Nº P-SAMAB2005 HOJA

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es el único titular de todos los derechos de propiedad intelectual de presente documento. Toda las derechos están reservados y del uso no autorizado parte de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone en forma alguna, tácito o expreso, multiplicación o distribución que, en todo caso, están prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asume ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.




SECCION A-A
FASE 0

AMPLIACIÓN L/EVRE

AL NO DISPONER DE PLANOS DE LA ENTRADA DE CABLE AL EDIFICIO GIS PARA EL PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN EN CONCRETO SE ADJUNTA EJEMPLO DE PLANO TIPO SIMILAR.

EL CONECTOR TERMINAL DEL CABLE CON LA CELDA GIS CUMPLIRÁ LA FIGURA 5 DE LA NORMA IEC 62271-209 CORRESPONDIENTE A LOS TERMINALES TIPO SECO

0	AGO-21	R.H.A.	R.E.E.	AMPLIACION POSICION EVRE	
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	
				INSTALACIÓN 66 kV SANTA MARIA	
				VALIDO PARA PTA 0	
				COORD.	ETRS89 HUSO 31
				CODIGO	J-
				TÍTULO	
				SECCION DE ENTRADA DE CABLES SITUACION FUTURA	
				A2	1/100
				Nº	P-SAMA_SECCION HOJA

19 ANEXO 3. INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y AMBIENTAL

A. FICHA CATASTRAL

B. CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PTM



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 07056A003002320000PU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 3 Parcela 232

SON BARCA. SANTA MARIA DEL CAMI [ILLES BALEARS]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

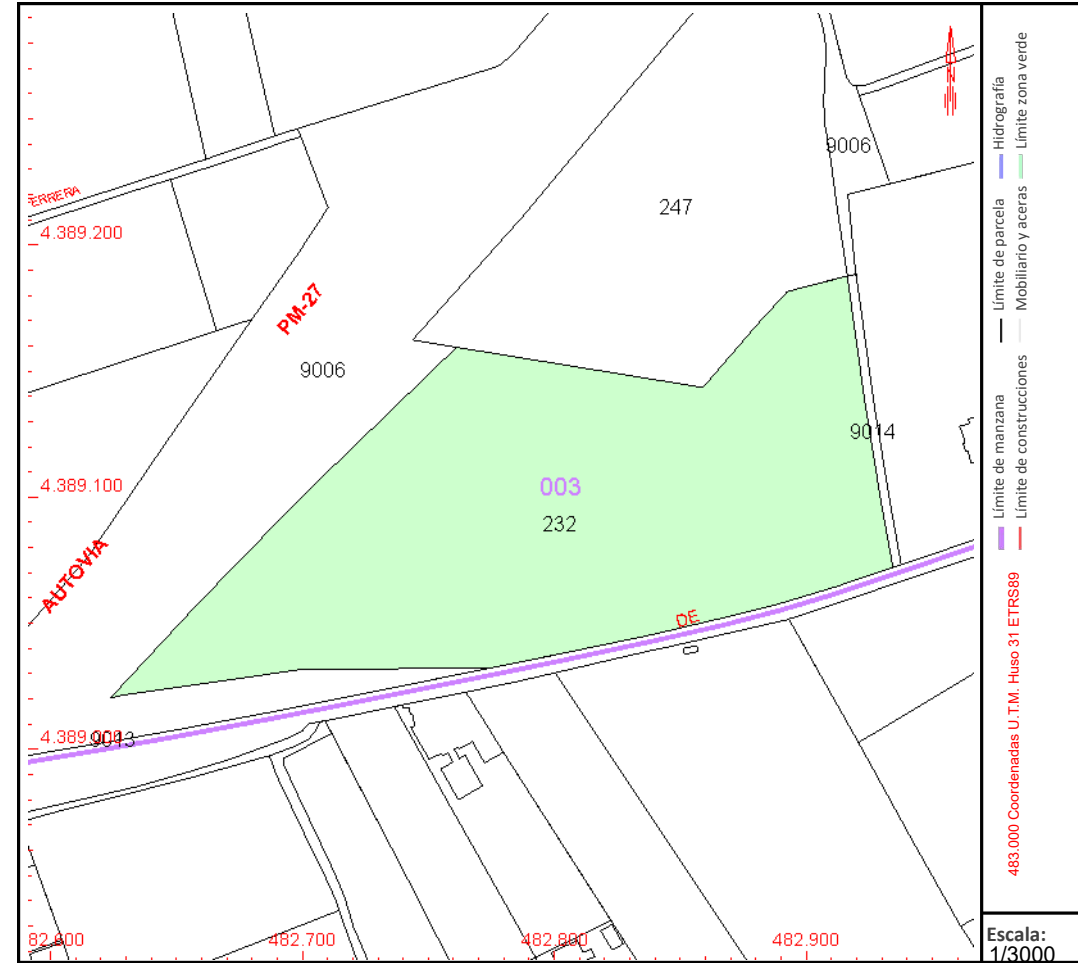
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labradío seco	02	27.086

PARCELA

Superficie gráfica: 27.086 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



INFORMACIÓ TERRITORIAL (26/8/2025)

Avis legal:

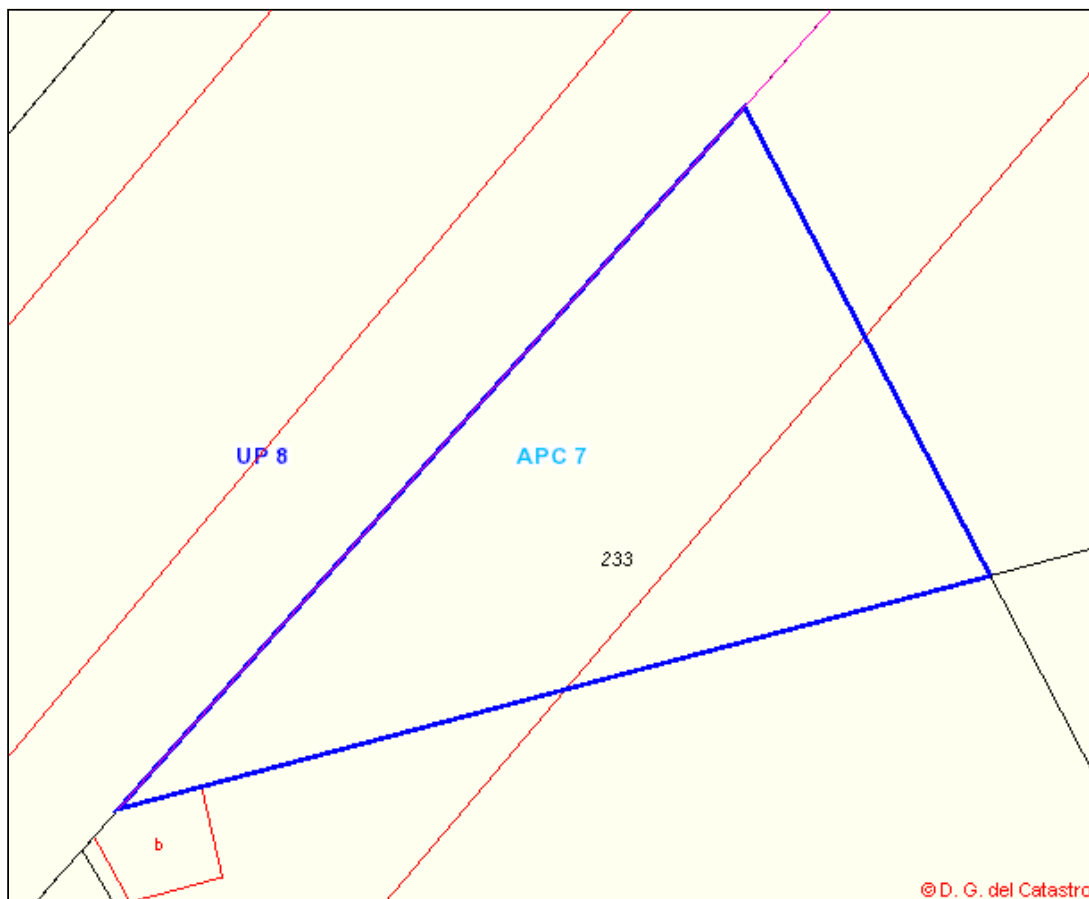
La informació facilitada en aquest document és a títol divulgatiu i no té caràcter de certificació; amb l'avertiment exprés de que no substitueix a efectes jurídics la continguda en els respectius instruments normatius dels quals pugui provenir. Consulteu-ne les [condicions d'ús](#)

Municipi: 07056 Santa Maria del Camí

Parcel·la cadastral: 07056A00300233

Superfície: 1541 m²

Pendent mitjà: 6%


Àrees de desenvolupament urbà i categories de sòl rústic

AANP	AIA-E Vinya	AAPI a Sòl Rústic	APT Carreteres	Unitats paisatgístiques (UP)
ANEI	AIA-I	AAPI Urbà i Urbanitzable	APT Costa	Àmbits d'intervenció paisatgística (AIP)
ARIP Boscós	SRG-F	Sòl Urbà i Urbanitzable	APR Esllavissament	Àrees de reconversió territorial (ART)
ARIP	SRG	Sistema General Territorial	APR Erosió	
AIA-E Oliverar	AT		APR Inundacions	
			APR Incendis	

Pla territorial insular de Mallorca (Actualitzat a abril de 2025):

Categoria	Superfície estimada
SRG	1541 m ²
APT Carreteres	1170 m ²

Unitats de paisatge (UP)	Superfície estimada
UP 8 - Raiguer	1541 m ²

Normativa relacionada:

Seguretat aeronàutica

Servitud aeronàutica de l'Aeroport de Son Bonet

Servitud d'operació d'aeronaus de l'aeroport de Palma de Mallorca

PIAT - Sistemes territorials turístics (STT)

Pla de Mallorca

ETH - Zonificació

SRC

SRP

Règim d'Usos

El règim d'usos al sòl rústic s'estableix per a cada categoria de sòl i d'acord amb la matriu d'ordenació del sòl rústic de l'annex I de la Llei 6/1999, de 3 d'abril, de les directrius d'ordenació territorial de les Illes Balears, la qual ha estat incorporada i adaptada dins el Pla territorial insular de Mallorca per a la seva aplicació.

Quan en una mateixa parcel·la coincideixin diverses categories de sòl rústic, s'haurà de respectar el règim d'usos corresponent a cada categoria a la part afectada. Pel cas de que es trobin superposades diverses categories de sòl rústic es respectarà el règim més restrictiu de cada una d'elles. Per a la comprovació del compliment del requisit de parcel·la mínima per a la implantació de l'ús d'habitatge unifamiliar s'aplicarà la regla de proporcionalitat prevista al planejament urbanístic municipal o, en el seu defecte, a la disposició transitòria segona del Pla territorial de Mallorca. En cas de dubte o contradicció amb el planejament general municipal prevaldrà la regulació més restrictiva.

Resum normatiu PTIM:

https://www.conselldemallorca.cat/media/planificacioterritorial/20230717_Text_consolidat_PTIM/Text_consolidat_PTIM_2023_ca.pdf
https://www.conselldemallorca.es/media/planificacioterritorial/20250416_AD_IT4_PTIM/ca/Normes_ca.pdf

SRG (Sòl rústic de règim general)

Sector Primari - Norma 16

Activitats Extensives	Admès	Norma 16.1
Activitats Intensives	Admès	Norma 16.2.d
Activitats Complementàries	Condicionat	Norma 16.3.b

Sector Secundari - Norma 17

Indústria Transformació Agrària	Condicionat	Norma 17.1.d
Indústria General	Prohibit	Norma 17.2.b

Equipaments - Norma 18

Sense Construcció	Condicionat	Norma 18.1.b
Resta Equipaments	Condicionat	Norma 18.2.b

Altres - Norma 19

Activitats Extractives	Prohibit	Norma 19.1.c
Infraestructures	Condicionat	Norma 19.2.c
Habitatge Unifamiliar Aïllat	Condicionat	Norma 19.3.c, 20
Protecció i Educació Ambiental	Condicionat	Norma 19.4.c

APT (Àrea de protecció territorial): Carreteres

Sector Primari - Norma 16

Activitats Extensives	Admès	Norma 16.1
Activitats Intensives	Condicionat	Norma 16.2.c
Activitats Complementàries	Condicionat	Norma 16.3.b

Sector Secundari - Norma 17

Indústria Transformació Agrària	Condicionat	Norma 17.1.c
Indústria General	Prohibit	Norma 17.2.a
Equipaments - Norma 18		
Sense Construcció	Condicionat	Norma 18.1.b
Resta Equipaments	Prohibit	Norma 18.2.a
Altres - Norma 19		
Activitats Extractives	Prohibit	Norma 19.1.c
Infraestructures	Condicionat	Norma 19.2.c
Habitatge Unifamiliar Aïllat	Prohibit	Norma 19.3.a
Protecció i Educació Ambiental	Condicionat	Norma 19.4.c

Per a més informació

Oficina d'Informació Territorial
C. General Riera 113, 1r. 07010 Palma
Tel. 971-219921 (Cita prèvia)
informacioterritorial@conselldemallorca.net

20 ANEXO 4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

20.1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El objeto del presente estudio es establecer las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como daños derivados de los trabajos de reparación, entretenimiento, y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Proyecto: PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS STAND-ALONE CONECTADO A RED BESS SANTA MARIA

20.1.1 TÉCNICOS REDACTORES

- Jordi Quer Sopeña, Ingeniero Técnico Industrial.
- Antoni Bisbal Palou, Ingeniero Industrial.

20.1.2 TIEMPOS PREVISTOS

Plazo de ejecución previsto: 3 meses

Nº máximo de operarios: 10

Total aproximado de jornadas: 660

20.1.3 EMPLAZAMIENTO

- Polígono 3, Parcela 233.
- Santa Maria. Illa de Mallorca. Illes Balears.

20.2 DESCRIPCIÓN GENERAL Y UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

20.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL Y ALCANCE DE LA OBRA

Se pretende montar una instalación de almacenamiento stand-alone, conectado a red, sobre terreno rústico.

La instalación estará formada por un sistema de almacenamiento. Además, se dispondrán de todas las protecciones necesarias en corriente continua y alterna, convertidores, transformadores y todos los elementos necesarios para hacer posible el suministro de energía eléctrica a la red, en las condiciones técnicas y de seguridad que se indica en la legislación vigente.

El proyecto comprenderá:

- Ingeniería, dirección de obra, y obtención de los requisitos técnicos legales y administrativos para su correcto funcionamiento.
- Acondicionamiento previo del terreno y su replanteo.
- Suministro de material.

- Montaje de estructuras y paneles.
- Instalación eléctrica.
- Puesta en servicio de las instalaciones mencionadas.

20.2.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD EN LA OBRA

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas y vehículos que transiten por las inmediaciones de la obra o que tengan necesidad de atravesarla para acceder a la misma.

- Se habilitará el camino existente para el paso de vehículos a la obra planificada.
- Se acondicionará el terreno, en especial aquellas zonas donde se vayan a ubicar las edificaciones.
- Se realizará un vallado perimetral que delimite las zonas de afectación de la planta de almacenamiento en la parcela.
- Se dispondrá una zona de apeo de material, con acceso para camiones.
- Se empleará una grúa para las tareas de emplazamiento de los edificios prefabricados.
- Para la elaboración de las zanjas por donde discurran los circuitos eléctricos de BT y MT, se señalarán debidamente y se protegerán cuando éstas estén abiertas.
- Plan de trabajo previsto: adecuación terreno, vallado y seguridad, instalación edificaciones, apeo material, zanjas y cableado, montaje de estructuras, paneles e inversores, montaje eléctrico y electrónico, puesta en marcha.
- En previsión de que las obras puedan ser visitadas por personas relacionadas con la propiedad, el Coordinador de Seguridad y Salud, deberá dar instrucciones precisas al personal implicado, acerca de la forma en que aquéllas deben ser realizadas, teniendo en cuenta que:
 - o No se debe permitir el paso al interior de la obra a ninguna persona ajena a la misma si no va acompañado del personal responsable designado para este menester.
 - o Es obligatorio el uso de EPIS para toda aquella persona que visite las obras.
 - o Una vez terminada la jornada laboral debe quedar impedido el acceso al interior del recinto de la Obra.

Deberá quedar colocada en lugar visible, como mínimo, la señalización de:

- Obligatoriedad del uso de EPIS en el recinto de la obra
- Prohibición de entrada a personas y vehículos no autorizados.
- Placa de señalización de riesgos.
- Cartel de Obra.
- Por último y a fin de evitar posibles accidentes en el exterior se controlará que los acopios se

realicen siempre en el interior del recinto, los lugares indicados previamente en los Planos del presente Plan de Seguridad y Salud, evitando la colocación de materiales, maquinaria y otros elementos en las inmediaciones del recinto de la obra y en caso de ser inevitable esto último, deberán quedar perfectamente asegurados y protegidos.

Asimismo se impedirá el paso de peatones y vehículos en la parte de la fachada donde se realicen trabajos para evitar el daño sobre las personas provocado por la caída accidental de objetos o herramientas.

20.2.3 RELACIÓN DE MAQUINARIA A EMPLEAR

La maquinaria a emplear, independientemente de los sistemas de ejecución de obra de cada contratista, y a efectos del presente Estudio con el fin de Identificar los Riesgos para las personas. Se prevé el empleo de la siguiente maquinaria:

- Vehículos
- Plataforma elevadora/grúa
- Camiones diverso tonelaje
- Automóviles
- Varios
- Sierras circulares
- Herramientas manuales diversas
- Trácteles, poleas etc.
- Escaleras manuales

20.2.4 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA

Según se dispone en el artículo 15 de la parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, los principios de diseño aplicados en las instalaciones provisionales proyectadas han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedar centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o interferencias entre los usuarios.

Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

20.2.5 NUMERO DE TRABAJADORES Y DURACION PREVISTA MÁXIMA

Del estudio del plan de ejecución de obra previsto, se extrae la conclusión de que el número máximo de trabajadores que simultáneamente estarán en obra será de **diez** y esto tendrá lugar en el periodo de tiempo que dure la ejecución de la obra. **Previstos tres meses.**

Este número será la base para el cálculo del consumo de los equipos de protección individual así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, y los artículos 7 y 141 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

20.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

La siguiente identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el plan de ejecución de la obra, como consecuencia del análisis del proceso constructivo habitual. Pueden ser modificados por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su plan de seguridad y salud en el trabajo.

Los riesgos aquí analizados, se eliminan o disminuyen en sus consecuencias y evalúan, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual; procedimientos de trabajo seguro y señalización oportunos, para lograr la valoración en la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable", "riesgo moderado", "riesgo importante" o "riesgo intolerable", ponderados mediante la aplicación de los criterios de las estadísticas de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra.

Fases en la ejecución de los trabajos

- Trabajos previstos en la Obra / Montaje:
 - o Montaje Estructura sobre Terreno.
- Secuencia de los Trabajos:
 - o Fase Montaje material Eléctrico
- Trabajos incluidos en el Anexo 2 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre Seguridad en Obra de Construcción. Trabajos con riesgos especiales.
 - o Trabajos con riesgo de caída de altura
 - o Trabajos en líneas eléctricas de Baja y Media Tensión.
 - o Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

20.3.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y EN CONSECUENCIA, SE EVITAN

Se consideran riesgos elevados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas, con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

20.3.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

Se consideran riesgos existentes en la obra, pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo, y en coherencia con la estadística considerada en el “Anuario de Estadística de Accidentes Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales”, el listado que se muestra a continuación.

RIESGOS	PROBABILIDAD				CONSECUENCIA			MAGNITUD DEL RIESGO
	ALTA	MEDIA	BAJA	N/P	ALTA	MEDIA	BAJA	
1. Caídas de personas a distinto nivel		X			X			MODERADO
2. Caída de personas al mismo nivel		X					X	TOLERABLE
3. Caídas de objetos			X			X		TOLERABLE
4. Desprendimientos o derrumbes			X				X	TOLERABLE
5. Choques y golpes		X					X	TOLERABLE
6. Maquinaria automotriz y vehículos (dentro obra)			X				X	TOLERABLE
7. Atropellamientos		X				X		MODERADO
8. Cortes		X				X		MODERADO
9. Proyecciones		X				X		MODERADO
10. Contactos térmicos			X				X	TOLERABLE
11. Contactos químicos			X				X	TOLERABLE
12. Contactos eléctricos		X			X			MODERADO
13. Arcos eléctricos		X				X		MODERADO
14. Sobreesfuerzos		X				X		MODERADO
15. Explosiones			X				X	TOLERABLE
16. Incendios			X	X			X	TOLERABLE

17. Confinamiento			X			X		TOLERABLE
18. Trafico (fuera de la obra)		X				X		MODERADO
19. Agresión de animales			X				X	TOLERABLE
20. Sobrecarga térmica		X				X		MODERADO
21. Ruidos			X			X		TOLERABLE
22. Vibraciones			X			X		TOLERABLE
24. Radiaciones no ionizantes				X		X		-
25. Ventilación		X					X	TOLERABLE
26. Iluminación		X					X	TOLERABLE
27. Agentes químicos		X				X		-
28. Agentes biológicos				X		X		-
29. Carga física		X					X	TOLERABLE
30. Carga mental		X					X	TOLERABLE
31. Condiciones ambientales del puesto		X					X	MODERADO

20.3.3 TRABAJOS INCLUIDOS EN EL ANEXO II DEL R. D. 1627/97

El R.D. citado, define a los Trabajos con Riesgos Especiales, “aquellos cuya realización exponga a los trabajadores a Riesgos de Especial Gravedad para su Seguridad y Salud”. Los trabajos a realizar en esta Obra / Montaje presentan características análogas a las descriptos en la Normativa citada.

1. Trabajos con riesgos de hundimiento o caída de altura
2. Trabajos eléctricos en Baja y Alta Tensión.
3. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

Con el objeto de eliminar y / o minimizar las situaciones de riesgo para las personas, se aborda dentro de este Estudio, las medidas preventivas que en su momento deberán recoger las empresas contratistas en sus Planes de Seguridad para su aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud en Obra.

Por ser trabajos definidos en el anexo II del R.D. 1627 deberá prestárseles en todo caso una Atención y Vigilancia Permanente.

El Contratista Principal deberá elaborar un Plan de Seguridad evaluando los riesgos y disponer los medios técnicos, humanos y económicos, que permitan eliminar el riesgo o minimizarlo hasta un nivel aceptable y tolerable. Incorporará los procedimientos recogidos en este estudio.

20.3.3.1 Trabajos con riesgos de caída de altura

Datos técnicos:

Trabajos en altura:

- Caída al vacío desde estructuras, escaleras, andamios, plataformas elevadoras, zanjas.

Medios técnicos:

- Protecciones colectivas adecuadas y en óptimas condiciones de seguridad.
- Vigilancia del uso correcto de las prendas de protección personal.

Medios humanos

- Coordinador de Seguridad y Salud.

Medidas Organizativas

- Inspecciones periódicas de los trabajos.
- Procedimiento específico y reglamentos.
- Técnicas vigentes.
- Información y formación.
- Protecciones personales y colectivas.
- Coordinación de actividades de seguridad.
- Vigilancia de la seguridad y selección de personal adecuado.

20.3.3.1.1 Riesgo caídas de personas a distinto nivel:

Situación del riesgo, Caída por huecos.

Medidas de prevención y protección:

- **Se colocarán barandillas de seguridad con la altura reglamentaria suficiente y resistencia adecuada.**
- **Las zonas de No trabajo se protegerán con cinta plástica de color y carteles indicativos de NO PASAR,**
- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
- **En caso de acercarse a una zona no protegida deberán las protecciones colectivas pertinentes.**

Situación del riesgo, Caída desde escaleras.

Medidas de prevención y protección:

- Elección de la escalera adecuada al trabajo.
- Verificación del buen estado de conservación y resistencia de sus componentes.
- Nunca serán de fabricación provisional de obra.
- No estarán pintadas.
- Sólo podrá estar subido un operario.
- Mientras se encuentra un operario subido en la misma, otro aguantará la escalera por la base, este operario puede ser sustituido si se amarra la escalera firmemente.
- Se bajará hasta el último escalón.
- La escalera sobrepasará un metro aproximadamente sobre el plano a donde se quiera acceder.
- Si tiene más de 12 m. se atará por los 2 extremos.
- El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y sujetándose a los peldaños.

-
- Si se trabaja por encima de los 2 m. Se utilizará cinturón de Seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera.
 - Colocación correcta (separada $\frac{1}{4}$ de la longitud, piso firme y nivelado).

Situación del riesgo, Caída desde escaleras fijas.

Medidas de prevención y protección:

- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- Tener la iluminación adecuada.
- Mantener el orden y limpieza en la zona.
- Utilizar adecuadamente los equipos de protección individual.

Situación del riesgo, Caída por desniveles, zanjas, taludes, etc...

Medidas de prevención y protección:

- Se deben señalar la existencia de los mismos.
- Se utilizará calzado adecuado.
- Tener la iluminación adecuada.

Situación del riesgo, Caída desde estructuras, plataformas elevadoras, grúas...

Medidas de prevención y protección:

- Estancia en apoyo utilizando el cinturón de seguridad.
- Evitar posturas inestables.
- Comprobar el estado de la estructura, plataforma elevadora antes de iniciar ninguna operación en el mismo. Dicha plataforma deberá contar un vallado perimetral homologado y con un rodapié que evite la caída de herramientas. Según la legislación vigente.
- Utilizar escaleras en buen estado.
- Utilizar elementos de sujeción personal.

20.3.3.2 Trabajos eléctricos en Baja y Alta Tensión generales

Trabajos eléctricos:

- Movimiento de mangueras de cable.
- Conexiones de cuadros.
- Conexiones de celdas
- Armarios eléctricos

Medios técnicos:

-
- Protecciones colectivas adecuadas y en óptimas condiciones de seguridad.
 - Cumplir el R.D. 614/2001 “riesgo eléctrico”
 - Uso de los equipos reglamentarios y protecciones eléctricas.

Medios humanos:

- Recurso Preventivo.
- Coordinador de Seguridad y Salud.

Medidas Organizativas

- Inspecciones periódicas de los trabajos.
- Procedimiento específico y reglamentos.

Técnicas vigentes.

- Información y formación.
- Protecciones personales y colectivas.
- Coordinación de actividades de seguridad.
- Vigilancia de la seguridad y selección de personal adecuado.

20.3.3.2.1 TRABAJOS ELECTRICOS con riesgo contacto eléctrico

Situación del riesgo, Contactos directos, indirectos y descargas eléctricas.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones y equipos:

- Formación e información a los trabajadores.
- Elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajo envolventes cerrados y señalizados.
- Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
- Disponer de protecciones magnetotérmicas y diferenciales en todas las líneas de derivación en baja tensión.
- Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como, botas de seguridad, casco aislante, guantes aislantes, protección facial u ocular, ropa de trabajo de protección.
- Deberán estar fabricados, montadas y mantenidas de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
- Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
- Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento o aislamiento reforzado o

estarán previstos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

- Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitará que constituyan un riesgo por razón de su disposición.
- Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
- En el interior de instalaciones eléctricas o en proximidad a ellas no se utilizarán escaleras o elementos metálicos largos.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones eléctricas con tensión:

- Formar e informar a los trabajadores.
- Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
- Disponer de los equipos de protección individual necesarios y adecuados, tales como, botas de seguridad, guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa adecuada de trabajo y de manga larga.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones eléctricas en ausencia de tensión:

- Formar e informar a los trabajadores.
- Mantener las distancias de seguridad reglamentarias.

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

- Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos de tensión.
- En caso de apertura de zanjas, solicitar información a las empresas eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Utilizar los equipos de protección individual, tales como, guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.

- No abrir ni cerrar circuitos con carga eléctrica.
- No mantener dos puntos con distinto potencial accesibles entre sí, sin proteger.

20.3.3.3 Trabajos de pruebas y puesta en marcha

Datos técnicos:

Medios técnicos:

- Aplicar reglamentos técnicos (RBT, RAT)
- Procedimiento descargo de instalaciones.

Medios humanos:

- Coordinador de Seguridad y Salud.
- Medidas Organizativas
- Inspecciones permanentes zonas de trabajo.
- Protecciones personales y colectivas.
- Señalización específica.

20.4 INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

20.4.1 PERSONAL DE OBRA

La calificación técnica del personal será la adecuada para la actividad que se va a realizar.

Previamente al inicio de los trabajos, el personal de Obra será informado de los Riesgos a los que va a estar expuesto, indicándoles las Medidas Preventivas, la existencia del Plan de Seguridad, del Plan de Emergencia y la ubicación de las instalaciones Higiénico-Sanitarias.

El número de personas en cada actividad será el adecuado a la magnitud de los mismos. Se extremará la vigilancia sobre las subcontrataciones.

20.4.2 COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS

En caso que se dar trabajos superpuestos o al mismo nivel en poco espacio y cuya realización simultánea suponga un riesgo evidente para quien los desarrolla, en este caso se procederá de la siguiente forma por la falta de previsión:

1. Inmediata suspensión de los trabajos.
2. Establecer por la Dirección de Obra y la Coordinación de Seguridad la prioridad de los trabajos.

20.4.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

En todos los trabajos que revistan peligro y que puedan afectar a personal de otros, se señalará adecuadamente la zona, retirando ésta una vez finalizados los trabajos que originaron el riesgo.

20.4.4 ORDEN Y LIMPIEZA

Se mantendrán despejados los accesos y los pasillos.

Se eliminarán los materiales desechables disponiendo de recipientes o zonas definidos para su depósito.

Los materiales se almacenarán y apilarán correctamente.

Está prohibido realizar la limpieza de prendas de personal con aire comprimido cuando las lleven puestas, con el fin de evitar la incrustación de partículas en el cuerpo.

20.4.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los materiales y prendas de seguridad serán de marcas y modelos homologados según legislación.

Será obligatorio el uso de casco, gafas y botas de seguridad en todo el recinto de la obra.

Además, cada trabajador dispondrá y usará los E.P.I's necesarios para su actividad.

20.5 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

20.5.1 GENERAL

El Análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva expuesta en el mismo. DE cualquier forma, puede ser variada por el Contratista, siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

A continuación se describen los siguientes trabajos a realizar indicando:

- Descripción de los trabajos
- Riesgos más frecuentes
- Normas básicas de seguridad
- Protecciones personales
- Protecciones colectivas

Los trabajos a realizar se han dividido en:

- Trabajos de Instalaciones:
 - o Trabajos de instalaciones eléctricas
 - o Instalación eléctrica provisional en obra.
 - o Instalación eléctrica de baja tensión en edificios.
- Otros trabajos específicos.

20.5.2 TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Descripción de los trabajos:

- Los trabajos de montaje eléctrico implican trabajos en Instalaciones de Baja Tensión y Media Tensión, al aire libre y en zonas interiores, tubos de canalización, tirada de cables, inversores, etc. Estos trabajos serán realizados manejando herramientas manuales.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel / Caídas de materiales.
- Cortes por objetos o aristas cortantes.
- Contacto eléctrico y arco eléctrico.
- Golpes y cortes por herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

Normas básicas de seguridad:

- Se mantendrá una adecuada ordenación de los materiales, delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, y respetando las zonas de paso.
- El pavimento debe conservarse limpio de aceites, grasas u otros materiales resbaladizos.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado.
- Todo trabajo en las instalaciones con tensión se realizará el corte de tensión oportuno, (salvo en pruebas y puesta en marcha que se estará a lo dispuesto en los procedimientos específicos para este tipo de operaciones y / o procesos).
- Está terminantemente prohibido trabajar en las líneas con tensión.
- Está prohibido aproximarse a los conductores a distancias inferiores a las de seguridad si no se ha verificado la ausencia de tensión.
- Para trabajar en instalaciones eléctricas se cumplirá rigurosamente lo establecido en el “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”.

Como medida recordatoria se citan las cinco reglas de Oro.

- 1ª Regla:** Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión
- 2ª Regla:** Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- 3ª Regla:** Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- 4ª Regla:** Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- 5ª Regla:** Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Se recuerdan también las Disposiciones particulares relacionadas a los trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión:

1. En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

1º Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

2º Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores — exceptuadas las otras fases— en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

2. En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Protecciones personales:

- Guantes de protección mecánica y aislantes, calzado de seguridad aislante, casco de seguridad para trabajos eléctricos, cinturón portaherramientas, gafas de seguridad y ropa de trabajo adecuada.
- Cuando se manejen productos químicos utilizar guantes, buzo antiácido, gafas, calzado de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Protecciones por alejamiento e interposición de obstáculos.
- Dispositivos de seguridad, resguardos y colocación de obstáculos para realizar trabajos en las inmediaciones de líneas de baja tensión.
- Protección de las líneas subterráneas de baja tensión. (La zanja por donde discurre una línea subterránea de baja tensión debe tener una profundidad de entre 0,4 y 0,6 m).
- Protección de las líneas subterráneas de Media Tensión. (La zanja por donde discurre una línea de MT subterránea debe tener una profundidad de entre 0,8 y 1,2 m)
- Protecciones por aislamiento: Esta protección está basada en la capacidad aislante de ciertos materiales. Estos aislantes estarán constituidos por materiales sólidos y deberán resistir los esfuerzos eléctricos, mecánicos y térmicos, así como los efectos de la humedad y el envejecimiento que puedan producirse en el lugar de su instalación.
- Taburetes y alfombrillas aislantes.
- Pantallas de seguridad.

20.5.2.1 Instalación eléctrica Baja Tensión en edificios

La instalación eléctrica a la que se refiere este apartado es la instalación de baja tensión de los edificios (Centros de Transformación, Centro de Control).

Riesgos más frecuentes:

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel, quemaduras y golpes.

Normas básicas de seguridad:

- Los recintos con instalaciones de tensión 400/230 V, y todos los nuevos edificios estarán unidos a una red equipotencial de toma de tierras, que en unión de relés diferenciales limiten la tensión de contacto indirecto a valores exigidos por el Reglamento Electrotécnico de B.T.
- Las partes activas quedarán fuera del alcance del contacto directo accidental, por medio de separación física suficiente o protegidos con envolventes convenientes de acuerdo con la reglamentación citada y con la técnica más moderna en la actualidad.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad, guantes aislantes y comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.

Protecciones colectivas:

- Las escaleras, usadas en la instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes.
- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sea de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Señalización conveniente de las zonas de trabajo y uso de herramientas con aislamiento.

20.5.2.2 Instalación eléctrica Media Tensión en Edificios

En referencia a la instalación eléctrica reflejada en el presente apartado, se refiere a la relacionada con los edificios de los Centros de Transformación (CT) y el Centro de Maniobra y Medida (CMM).

Riesgos más frecuentes:

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel, quemaduras y golpes.

Normas básicas de seguridad:

- Los edificios o locales destinados a alojar en su interior instalaciones de alta tensión deberán disponerse de tal forma que queden cerrados para impedir el acceso de las personas ajenas al servicio.

- Cuando en la instalación de alta tensión se trabaje con las puertas de acceso abiertas se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido a las personas ajenas al servicio. Cuando los accesos existentes en el pavimento, destinados a escaleras, pozos o similares estén abiertos, deberán disponerse protecciones perimetrales señalizadas para evitar accidentes.
- Las partes activas quedarán fuera del alcance del contacto directo accidental, por medio de separación física suficiente o protegidos con envolventes convenientes de acuerdo con la reglamentación citada y con la técnica más moderna en la actualidad.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad, guantes aislantes y comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.

Protecciones colectivas:

- En caso de la existencia de escaleras, usadas en la instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes.
- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sea de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Señalización conveniente de las zonas de trabajo y uso de herramientas con aislamiento.

20.6 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES

20.6.1 GENERAL

Las máquinas y equipos utilizados deberán ajustarse a lo dispuesto en su Normativa Específica, y en general deberán estar de acuerdo con el Real Decreto 1215/1997 sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo”.

Cumplirán además las disposiciones mínimas de seguridad y salud que aparecen el Real Decreto 1627/1997 en su anexo IV parte C en el punto 8. Instalaciones, máquinas y equipos:

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas, las instalaciones máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los apartados a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento, utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que hayan sido diseñados y ser manejadas por trabajadores que hayan recibido una formación e información adecuada.

A continuación se desglosan los riesgos más frecuentes, normas básicas de seguridad, protecciones personales y colectivas. De los diferentes medios materiales que se utilizan en la obra que seguidamente se enumeran:

- Camión grúa
- Plataforma elevadora
- Compresor
- Equipo de soldadura eléctrica
- Herramientas manuales (alicates, destornilladores, llaves...)
- Taladro
- Herramientas

20.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

20.7.1 PREVENCIÓN

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio se tomarán las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general, evitando los escombros heterogéneos en toda la obra.
- Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos y a su vez estarán alejados de los talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- Quedará totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.
- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:
 - Prohibido fumar.
 - Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - Peligro de incendio.
 - Peligro de explosión.

20.7.2 EXTINCIÓN

- Habrá extintores de incendios en los vehículos.
- El tipo de extintor dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C, E), dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.
- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel visible en las oficinas de la obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.
- Se dispondrá a una distancia inferior de 15 metros de cada edificio un extintor de tipo 89b de polvo en seco o CO₂.

20.8 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA

La ejecución de la obra objeto del presente Plan de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

NORMAS DE APLICACIÓN:

- R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla la Ley 32/2006 por la que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 y el 1627/1997
- R.D 396/2006, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D 2177/2004, por el que se modifica el R.D 1215/1997, por el que se establecen condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de reforma de marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D 1124/2000, por el que se modifica el R.D 665/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Utilización de los Equipos de trabajo.

-
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.
 - R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - R.D 773/1997, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - R.D 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
 - R.D.485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - R.D 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
 - R.D 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Estatuto de los trabajadores
 - Decreto 67/1997, de 21 de mayo, por el que se crea el Consejo Balear de Salud Laboral.
 - Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo. (6-10-86) (B.O.E. 8-10-86) y (O.M. 6-5-88) (B.O.E. 16-2-88).
 - R.D. 486/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

20.9 CONDICIONES TECNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

20.9.1 BOTIQUÍN

Se dispondrá de un botiquín en los tajos de trabajo.

El botiquín se revisará mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

20.9.2 TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD

Se dispondrá de un tablón de anuncios de seguridad donde figurarán los siguientes elementos:

- Centros médicos, donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento:
- Accidentes Leves:

20.10 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

20.11 CAMPO DE LA SALUD

Dada las características de esta Obra no se prevé la Contratación de Servicios Médicos específicos a pie de Obra. En cualquier caso las diferentes Empresas Contratistas y de acuerdo a lo dispuesto en la Legislación Vigente, Ley de Prevención de Riesgos Laborables y demás Normativa, que regule esta materia. Deberán, a través de sus Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional, realizar la vigilancia de la Salud antes del inicio de los trabajos (Reconocimientos previos y específicos al puesto de trabajo) y durante el trabajo, curas y primeros auxilios a través de sus propios centros o bien de centros hospitalarios concertados.

En todo caso, es responsabilidad del Empresario, el que todos y cada uno de sus trabajadores, disponga del Reconocimiento Médico. Específico. Endesa, solicitará este documento antes del inicio de los trabajos, siendo imprescindible para el acceso a las instalaciones de la Obra.

20.11.1 VIGILANCIA DE LA SALUD

Los reconocimientos Médicos se corresponderán con los tipos que a continuación se detallan y de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborables:

20.11.1.1 Reconocimiento de ingreso

Las Dirección de obra/ Coordinador de Seguridad y Salud no admitirá a ningún trabajador sin que éste haya pasado el reconocimiento médico específico previo al ingreso en la Obra. A la vista de los resultados obtenidos, y de acuerdo con sus condiciones psicofísicas los trabajadores serán clasificados en los 5 grupos siguientes:

- I. Aptos para toda clase de trabajos.
- II. Aptos con ciertas limitaciones.
- III. Aptos para puestos especiales de trabajo.
- IV. No aptos temporalmente.
- V. No aptos.

20.11.1.2 Reconocimientos periódicos

Las Empresas Contratistas enviarán a sus trabajadores, como mínimo una vez al año, al Servicio Médico de la Obra para ser sometidos a un reconocimiento periódico anual.

20.11.2 PRIMEROS AUXILIOS

Según el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, su del Anexo IV – A, punto 14, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene **visos de importancia (grave)** se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es **muy grave**, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

20.11.3 CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS

El personal responsable de la Seguridad y Salud Laboral: Inspeccionará de forma sistemática y continua las Condiciones de los distintos Servicios y dependencias, siendo responsabilidad de las Empresas Contratistas el cumplir las indicaciones formuladas a este respecto.

20.11.4 CONDICIONES AMBIENTALES

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27°C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda en los siguientes límites:
 - o Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - o Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - o Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
 - o La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
 - o Se evitarán olores desagradables.

20.11.5 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Sin perjuicio de las Obligaciones que competen a cada Servicio de Prevención de sus respectivas Empresas, de las Disposiciones Oficiales y de su Organización interna en materia de Prevención de Riesgos, y con independencia de las Funciones que se le asignen, como miembros de la Comisión General, Comisión de Técnicos de Seguridad, previstas en este Estudio, los Servicios de Prevención en Obra de la Empresa Contratista Principal contará con el Personal Técnico y adecuado y mantendrán las relaciones que luego se señalan para desempeñar los siguientes cometidos:

Velar, en todo momento, por una rigurosa observancia del Estudio y del Plan de, Seguridad y Salud de la Obra, y de las disposiciones de la Comisión General.

Analizar los Accidentes ocurridos y los Incidentes así como las circunstancias que lo desencadenaran proponiendo las Medidas Preventivas necesarias.

Realizar las oportunas Notificaciones de Accidentes, e Informes de los Accidentes clasificados como Baja.

Inspeccionar el estado de los Medios de Protección Personal y Colectiva en caso de otros materiales de Seguridad, informando del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

Vigilar el uso adecuado de las E.P.I.S y Equipos de Seguridad Colectiva.

Estudiar Métodos y Puestos de Trabajo, colaborando en la elaboración de Normas adecuadas para el desarrollo y desempeño de los mismos.

Participar con el resto del personal técnico en las Revisiones periódicas previstas en el Estudio de Seguridad así como las específicas que puedan recogerse en el Plan de Seguridad.

Colaborar con el Coordinador y demás Técnicos de Seguridad en el contexto General de la Prevención.

Realizar la gestión administrativa acorde a su responsabilidad.

20.11.6 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de obra (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

20.12 DESGLOSE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD

20.12.1 INSPECCIONES Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE SEGURIDAD

20.12.1.1 General

Todas las revisiones oportunas en materia de seguridad serán llevadas a cabo a través de la Empresa Contratista principal.

La Propiedad realizará periódicamente y por muestreo tantas revisiones como consideren oportunas en materia de Seguridad, para ser expuestas posteriormente al Coordinador de Seguridad y Salud o al personal responsable de la seguridad en obra.

El coordinador de Seguridad y Salud presentará ante la Dirección Facultativa y la Propiedad aquellas irregularidades que no hayan sido corregidas tras su informe.

Los aspectos a considerar para la obtención de un buen nivel en materia de Seguridad son los siguientes:

- La limpieza y orden en el área de trabajo
- Las condiciones en las que nos encontramos la herramienta necesaria
- Seguridad de vehículos y máquinas. Revisiones e Inspecciones.
- La accesibilidad del entorno de trabajo, caminos, escaleras, andamios
- Seguridad Contra incendios (red de agua, extintores, su señalización, alarmas)
- Situación y estado de las instalaciones eléctricas
- Aparatos de elevación, elementos de tracción, suspensión, cables.
- Almacenaje de materiales.
- Dispositivos de alarma o megafonía en uso.
- Protecciones Individuales y Colectivas en general.

20.12.1.2 Inspección en los elementos de elevación

El objeto de este apartado es fijar que herramientas empleadas en la elevación de materiales, han de ser sometidos a inspección, para asegurar un entorno de trabajo estable y reducir las probabilidades de accidente en todo lo posible.

Elementos a tener en cuenta:

- Cables
- Palets
- Elementos Hidráulicos
- Bulones y rodamientos etc.

20.12.1.3 Periodicidad

El calendario de inspecciones será fijado en las reuniones de Coordinación de Seguridad y Salud por parte del Coordinador de Seguridad y Salud y los responsables técnicos y de Seguridad de cada empresa.

20.12.1.4 Comité de inspección

El comité de inspección estará formado por:

- Personal cualificado de la empresa propietaria de los equipos.
- Técnico de Seguridad de la Empresa Contratista.
- Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Después de cada inspección se realizará un informe en el que se anotarán las incidencias y las conclusiones de la misma. Será responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud la elaboración del informe.

Distribución de copias:

- Comité de inspección.
- Director de obra de la Empresa Contratista Principal.
- Jefe de Obra de la empresa afectada.

20.12.1.5 Características a evaluar en los materiales

Cables de acero

- Serán inspeccionados antes del inicio de los trabajos y adecuadas a la carga de trabajo
- Se almacenarán en lugares secos y libres de atmósferas corrosivas.
- Serán colgados debidamente, no siendo almacenados directamente sobre el suelo.
- No se someterán a altas temperaturas.
- Sustitución de Cables:
 - o Siempre y cuando presente un cordón roto
 - o Si un cable presenta un 10% de los alambres rotos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
 - o Si el diámetro del cable se ve reducido en un 10% en un punto cualquiera en cable de cordones o el 3% en cables cerrados.
 - o Reducción de la sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado superior al 20% de la sección total.

20.12.2 PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES

Todos los Accidentes e Incidentes han de llevar aparejado un análisis que será más profundo y detallado en aquellos casos, que por sus características de gravedad o frecuencia lo aconsejen.

20.12.2.1 Objeto de la Investigación

Averiguar las causas que motivaron el accidente determinando las causas que intervinieron: factor técnico y/o factor humano.

Para la realización de este análisis y registro de los resultados se conciben los Partes de Accidentes, de Solicitud de Asistencia Médica, Incidente, Notificación de Anomalía que se describen en este apartado. Para ellos la tramitación e informaciones se seguirán con independencia de los que las Empresas Contratistas deban cumplimentar frente a la Administración Pública.

20.12.2.2 Partes de Accidente y de Solicitud de Asistencia Médica

Para unificar la información de los Accidentes y tenerlos debidamente registrados existen dos impresos: uno asistencial o Parte de Solicitud de Asistencia Médica, para ser atendido el accidentado en el Servicio Médico e informar a su Empresa, y otro Parte de Accidente propiamente dicho, en el que se recogerán todos los datos, Investigaciones y conclusiones del Accidente.

El Parte de Solicitud de Asistencia Médica sólo recogerá los datos personales del accidentado, testigos y mando, así como una sucinta reseña del motivo que justifica la constancia. El Parte de Accidente contendrá todos los datos que requieran un Estudio e Investigación adecuados y entre los que destacamos:

- Información del accidentado.
- Lugar del trabajo.
- Forma en que ocurrió el accidente.

- Información médica.
- Actividad que desarrollaba el accidentado.
- Circunstancias anteriores al accidente y circunstancias en el momento del accidente.
- Causas del accidente.
- Tipo de accidente.
- Observaciones.

20.12.2.3 Partes de Incidente y de Notificación de Anomalía

El Parte de Incidente se cumplimentará en aquellos casos en que la conjunción de Factores de Riesgo ha desembocado en una situación de Peligro que no ha producido lesiones en los trabajadores. El parte es similar al de Accidente. El parte de Notificación de Anomalías permitirá recoger, por parte de cualquier componente de la Obra, información de situaciones de Riesgos, referidas a instalaciones, maniobras y conductas. El parte de Notificación contendrá, entre otros, los siguientes datos:

- Lugar de trabajo.
- Descripción de la anomalía.

20.12.2.4 Actuaciones en caso de accidente. Accidente Leve

Personal del Contratista

1. Se presentarán las atenciones médicas necesarias.
2. Se cumplimentará el “Parte de Accidente” por el accidentado o los testigos del Accidente, y para el Personal Técnico de Seguridad del Contratista Principal. Lo firmará el mando Directo.
3. Se entregará a los Servicios Médicos una copia y otra se le entregará al Jefe de Seguridad del Contratista.
4. Se entregará una copia al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

20.12.2.5 Actuaciones en caso de accidente. Accidente Grave

Personal del Contratista

1. Se llamará urgentemente al Personal Médico asignado a la Obra o al teléfono de emergencia dispuesto en el Procedimiento de Evacuación.
2. Se avisará al Jefe de Obra de la Empresa Contratista Principal, al Jefe de Obra de la Propiedad y al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
3. Se reunirán con carácter Extraordinario y de Urgencia la Comisión General de Seguridad de la Obra, para adoptar las medidas Correctivas / Preventivas necesarias.
4. Se informará a la Administración Laboral (si procediese).

20.13 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

■ Vigilante de Prevención:

El nombramiento recaerá en el encargado de obra.

■ Comisión de Coordinación Seguridad / Comité de Seguridad y Salud:

Se constituirá según el artículo 38 Comité de Seguridad y Salud de la Ley 31/95 de 8 de Noviembre Ley de Prevención de riesgos laborales.

■ Técnico de Seguridad:

La obra contará, en régimen compartido, con un Técnico de Seguridad de la Empresa. Este Técnico visitará la obra periódicamente a fin de asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar en función de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

■ Libro de incidencias:

Será facilitado y diligenciado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que apruebe el presente Plan de Seguridad y Salud o en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

En función de lo expresado anteriormente, se cumplimentarán los impresos siguientes:

- Nombramiento del Vigilante de Prevención.
- Constitución de la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud.
- Constitución del Comité de Seguridad y Salud.
- Documento de información y formación al trabajador.
- Documento de información al subcontratista.
- Documento tipo justificativo de la recepción de prendas de protección personal. (Se cumplimentará a la entrega de las citadas prendas).
- Documento tipo de autorización de uso (A fin de autorizar, expresamente, a los usuarios de maquinaria y equipos).
- Modelos para el seguimiento y control de estadísticas de accidentes, enfermedad e investigación de accidentes.
- Ejemplar de las Normas Obligatorias de Seguridad de la obra.

20.14 FORMACION

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

Esta exposición será impartida por persona competente, que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

Se impartirá formación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo a todo el personal de la Obra. Esta formación será realizada por los Servicios Técnicos de Seguridad e Higiene de la empresa de los Servicios de Prevención ajenos de las Empresas Subcontratadas.

20.15 RECONOCIMIENTOS MEDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, o bien aportar "certificado de aptitud" de otro reconocimiento anterior, que esté en vigor. Los reconocimientos médicos se repetirán anualmente.

20.16 NORMAS DE SEGURIDAD

Estas normas son de obligado conocimiento y aplicación, por todos los operadores correspondientes.

Antes de empezar a manejar su máquina o equipo, el operador habrá recibido de la Jefatura de Obra las Normas correspondientes.

Normas generales para operadores de maquinaria.

- Antes de usar una máquina debe usted conocer su manejo y adecuada utilización.
- En el arranque inicial, compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- No transporte personal en la máquina, si no está debidamente autorizado para ello.
- Antes de maniobrar, asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.
- Use el equipo de protección personal definido por la obra.
- Preste atención a taludes, terraplenes, zanjas, líneas eléctricas aéreas o subterráneas, y a cualquier otra situación que pueda también entrañar peligro.
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Procure aparcar en terreno horizontal y accione el freno correspondiente.
- Respete las órdenes de la obra sobre seguridad vial dentro de la misma.
- No efectúe reparaciones con la máquina en marcha.
- Desconecte el corta-corriente y saque la llave del contacto al finalizar la jornada.
- Comunique cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina a su jefe más inmediato. Hágalo preferiblemente por medio de parte de tajo.
- Cumpla las instrucciones de mantenimiento.
- No fume cerca de las baterías, ni durante el repostaje.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.

20.17 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que tienen cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

20.17.1 DE LA PROPIEDAD

- La propiedad, viene obligada a nombrar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras quien asumirá las funciones previstas en los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/197, de 24 de octubre.
- Así mismo contribuirá a la adecuada información del Coordinador, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y de organización.

20.17.2 DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

- Están obligados a aplicar los principios de prevención, expresados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y lo indicado en el artículo 10 del R.D. 1627/97.
- Son responsables de la aplicación de las medidas preventivas fijadas en el presente Plan de Seguridad y Salud, incluyendo a los trabajadores autónomos que hayan contratado, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven de su cumplimiento, sin

que las responsabilidades de los demás agentes le eximan de las mismas.

20.17.3 DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos, están obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva expresados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y lo indicado en el artículo 10 del R.D. 1627/97.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el anexo IV del R.D. 1627/97.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, establecidas en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustarse, según lo establecido en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a los deberes de Coordinación, participando en cualquier medida establecida al respecto.
- Utilizar los equipos de trabajo, según dispone el R.D. 1215/97, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- Escoger y utilizar equipos de protección individual, según R.D. 773/97, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- Atender y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud, y de la Dirección Facultativa, durante la ejecución de la Obra.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- La maquinaria, aparatos y herramientas que se utilicen en la obra, responderán a las prescripciones de seguridad y salud, propias de los equipamientos de trabajo, que el empresario pondrá a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores autónomos y empresarios que desarrollen una actividad en la obra utilizarán equipos de protección individual, apropiados al riesgo que previenen y al entorno de trabajo.
- Los trabajadores, tienen los siguientes derechos y obligaciones:
 - Obedecer instrucciones del Empresario en lo concerniente a seguridad y salud.
 - Deber de indicar los peligros potenciales.
 - Responsabilidad de los actos personales.
 - Derecho de ser informado en forma adecuada y comprensible y expresar propuestas en relación con lo concerniente a seguridad y salud.
 - Derecho de consulta y participación, según el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Derecho a dirigirse a la autoridad competente.
 - Derecho a interrumpir el trabajo en caso de serio peligro.

20.17.4 DE LA DIRECCION FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, considera el Plan de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión del mismo, según los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/97, por nombramiento del promotor, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, comprobará las certificaciones complementarias del Presupuesto de Seguridad, conjuntamente con las certificaciones de obra, de acuerdo con las cláusulas del Contrato, siendo responsable de su liquidación hasta el saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos competentes, el incumplimiento por parte de la empresa constructora de las

medidas de seguridad contenidas en el presente Plan.

20.18 OBLIGACIONES JURÍDICO-LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Toda empresa subcontratista estará obligada a presentar a la contratista principal tal y como se establezca, tanto su documentación Jurídico-Laboral como la de las sus propias empresas subcontratistas que proporcionen.

- Copia de Alta Seguridad Social.
- Copia de las liquidaciones a la Seguridad Social (TC-1 Y TC-2).
- Copia del documento de Calificación Empresarial o Alta en la cuota del Impuesto de Actividades Económicas.
- Copia de los contratos de trabajo.
- Libro de visita de la Autoridad Laboral.
- Libro de Inspecciones de Industria sobre Máquinas.
- Póliza de Seguro de Accidentes.
- Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil.
- Licencias administrativas previas a los inicios de los trabajos.
- Certificados Descubiertos a la Seguridad Social.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Acreditaciones Técnicas del personal en obra.
- Certificados de Formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comprobante de entrega de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
- Informes de Inspecciones e Incidentes.

Como requisito para la subcontratación, está la aceptación de responsabilidad por parte de la Empresa Contratista Principal para el mantenimiento al día de esta documentación.

20.19 NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes, se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; Presente Plan de Seguridad. La valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

20.20 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso, del Estudio Básico, el Contratista general elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrá implicar disminución del importe total.

Dicho Plan será aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio de ésta. Cuando no sea necesario Coordinador, las funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por **el contratista general** en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación del Coordinador de seguridad o la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa.

20.21 REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD

Coordinación de los aspectos relativos a la Seguridad y Salud de la obra. Se reunirán semanalmente, se establecerán las pautas de Seguridad y actuaciones de la semana de la Obra, de su gestión se levantará un informe. Si por motivos de seguridad está reunión se tenga que realizar con más cercanía en el tiempo, se tomarán las medidas para ello.

Palma, agosto de 2025

Jordi Quer Sopeña
Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou
Colegiado nº 559 en el COEIB

21 ANEXO 5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

21.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento, viene a determinar las condiciones a las que deberá sujetarse el Contratista para la ejecución de las obras e instalaciones descritas en el presente proyecto. Así como determinar la obligación del Contratista de cumplir con las instrucciones que dicta el Director de la obra para resolver las dificultades que se presenten durante la misma.

El alcance del trabajo del Contratista incluye el diseño y preparación de todos los planos, diagramas, especificaciones, lista de material y requisitos para la adquisición e instalación del trabajo.

21.2 REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las unidades de obra se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones, tanto de ámbito nacional, autonómico como municipal, así como todas las otras que se establezcan en la Memoria Descriptiva del mismo.

Se adaptarán además, a las presentes condiciones particulares que complementarán las indicadas por los Reglamentos y Normas citadas.

21.3 CALIDAD DE LOS OPERARIOS

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación emitida por el Organismo competente en el tema. Debiendo ejecutar la instalación a satisfacción del Director de la Obra.

En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de la obra, si lo estima necesario, exigir la presentación de la cartilla profesional, y cuantas pruebas crea necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

21.4 RECEPCION DE MATERIALES

Se procederá de la siguiente manera:

- a. Los materiales serán reconocidos y ensayados de la forma en que estime conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán utilizarse, corriendo los fastos a cargo del contratista.

A pesar de este examen la responsabilidad del contratista no cesará hasta que se reciba definitivamente la obra.

- b. Para comprobar los materiales el contratista vendrá obligado a facilitar a la Dirección de Obra muestras de cada material, así como certificaciones de las casas suministradoras, caso de así solicitarlo el Director de la obra.

- c. Caso en que los materiales no cumplan las condiciones exigidas, el contratista atenderá a lo que ordene por escrito el Director de la Obra, no pudiendo instalarse sin previa y concreta autorización del mismo.
- d. Los materiales no especificados, no podrán ser empleados en la obra, sin haber sido recomendados por el Director de la Obra. Que podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio, las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.
- e. Facilidades para inspección. El Contratista facilitará al Director de la Obra o a sus delegados, cualquier inspección de replanteo, pruebas de materiales, mano de obra, permitiéndole el acceso a cualquier parte de la obra o taller que produzca materiales o realice trabajos por la obra.
- f. Materiales. Todos los materiales serán los prescritos en la memoria y planos del presente proyecto, además de ser de primera calidad. En sus características y en su montaje y disposición se cumplirán las normas prescritas en la Reglamentación Vigente al respecto y que se detallan en el documento proyecto adjunto.

21.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista dará comienzo la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la Propiedad, o en su defecto a los quince días de la adjudicación definitiva o de la firma del contrato.

El contratista está obligado a notificar por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director la fecha de comienzo de los trabajos.

La obra se ejecutará en el plazo que se estipule en el contrato suscrito con la Propiedad o en su defecto en el que figure en las condiciones de este pliego.

Cuando el Contratista, de acuerdo con alguno de los extremos contenidos en el presente Pliego de Condiciones, o bien en el contrato establecido con la Propiedad, solicite una inspección para poder realizar algún trabajo ulterior que esté condicionado por la misma, vendrá obligado a tener preparada para dicha inspección, una cantidad de obra que corresponda a un ritmo normal de trabajo.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el Contratista no sea el normal, o bien a petición de una de las partes se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

El Contratista dispondrá en la obra de un libro de Órdenes en el que se escribirán las que el Técnico Director estime darle a través del encargado o persona responsable, sin perjuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el enterado.

21.6 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- a. Gastos de pruebas. Serán por cuenta del contratista, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que integran la obra, en tanto se sujeten a la práctica corriente.
- b. Modo de abonar las obras incompletas. Cuando por escisión o causas fuera preciso valorara obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto general del Proyecto, o en su caso el presupuesto previamente aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en el presupuesto.
- c. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.
- d. Rescisión y traspaso del contrato. El contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a destajistas sin la previa autorización del concesionario. Si el contratista falleciera o se declara en suspensión de pagos o quiebra, el Contratista no queda relevado de todo compromiso hacia los sucesores o herederos que seguirán siendo responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por la parte de los trabajos que aquel hubiera ejecutado.
- e. Indemnización a los propietarios afectados. Será responsable el Contratista de los daños que puedan producirse por negligencia o descuido a su personal.
- f. Accidentes de trabajo. El contratista será responsable como Patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo.
- g. Rescisión del contrato. Si el contrato no cumpliera alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, cuyas órdenes deben ser atendidas por el Contratista, el Concesionario se reserva el derecho de rescindir el Contrato que en base a estas especificaciones se suscribirá.

21.7 PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

- a. Todo lo mencionado en el Pliego de Condiciones o memoria, y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados no lo exime la Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. En todo caso el Contratista deberá consultar con la Dirección de la Obra.

- b. La dirección e inspección de las obras e instalaciones corresponden al Técnico Director del Proyecto.
- c. El Director de la obra interpretará el Proyecto y dará las órdenes para su desarrollo, marcha y disposición de las obras, así como, las modificaciones que estime oportunas.
- d. Las medidas que figuran en la Memoria y Planos, así como las mediciones que figuran en el Presupuesto relativo a las obras de albañilería y materiales eléctricos y luminotécnicos, etc., se entenderán como aproximados, debiendo cumplir el adjudicatario lo que en este aspecto ordene el Director de la Obra.

21.8 PUESTA EN MARCHA

El contratista se obliga a realizar por su cuenta todas las gestiones y tramitaciones que sean precisos para la total puesta en funcionamiento de las instalaciones proyectadas de cara al Ayuntamiento, Conselleria de Industria, ENDESA, y demás organismos competentes, para cuyos trámites y gestiones deberán ceñirse a las disposiciones vigentes.

21.9 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO

Todos los materiales, y en general todas las unidades, que intervengan en la instalación objeto del presente proyecto, se adaptarán en su totalidad a lo que se especifica en el Presupuesto - Estado de Mediciones previo que acompaña al citado proyecto; cualquier modificación de este estado de mediciones deberá ser supervisado y aprobado por el Técnico Director de la instalación.

El Director de esta obra se reserva el derecho de rechazar cualquier material, o unidad de obra, que sea inadmisibles en una buena instalación.

Cuando el Contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, este fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración, en otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

El contratista deberá presentar oportunamente muestras de la clase de materiales que se le solicite, para su aprobación.

Los elementos especiales se harán según detalles constructivos firmados por Técnico Director de la instalación y serán supervisados por el mismo antes de su ejecución.

La recepción definitiva de la obra la hará el Técnico Director de la misma a requerimiento del propietario y mediante certificado oportuno.

21.10 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL

Los trabajos correspondientes que constituyen la ejecución del proyecto son todos los que se describen en los diferentes documentos del mismo, con inclusión de materiales, mano de obra, medios auxiliares, y en general todo cuanto sea preciso para la total realización de las obras proyectadas.

Estos trabajos comprenden:

- Todo cuanto sea preciso para realizar la instalación y que se indica en este pliego de condiciones y proyectos adjunto.
- Cuanto sea preciso para realizar las obras en cuestión, así como los medios auxiliares que sean necesarios.
- Cuanto sea preciso y exija la organización y marcha de las obras, y cuantas pruebas y ensayos de materiales sean necesarios.

Las cifras y cantidades que se indican en el estado de mediciones previo son tan solo a título orientativo y, por lo tanto, el contratista no podrá alegar nada por posibles omisiones e inexactitudes que aparezcan en él.

La dirección facultativa será la única que dictará las órdenes oportunas, tanto que la propiedad no rescinda oficialmente el contrato por el que fue nombrada.

En el momento en que la obra sea adjudicada deberá estipularse, entre el Contratista y la Propiedad, de acuerdo con el Técnico Director, el contrato en que quedan determinados el sistema del mismo, plazo de terminación, forma de pago de derechos, etc.

El contratista deberá dar cuenta, personalmente o por escrito, al Técnico Director de obra, del comienzo de las obras con una semana de antelación como mínimo.

21.11 PRESCRIPCIONES GENERALES

En todo cuanto se refiere a tramitación, concesión y posterior utilización de la Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento, se estará a lo dispuesto en el Plan General de Ordenación Urbana ó en su defecto en las Normas Subsidiarias de Planeamiento, en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de Noviembre 1961, en el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas de 27 de Agosto de 1982 y en la Norma Básica de la Edificación Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios NBE-CPI 96.

A los efectos pertinentes, conviene señalar que la gestión de la tramitación del Proyecto se considera ajena al Autor del mismo, no siendo éste responsable ante la Propiedad de la demora de los Organismos Oficiales competentes en su tramitación ni de la tardanza en su aprobación.

21.12 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y para ello se practicará en ellas un detenido reconocimiento por el Técnico Director y la Propiedad en presencia el Contratista, levantando acta y empezando a correr desde el día el plazo de garantía si se hallan en estado de ser admitida.

De no ser admitida se hará constar en el acta y se darán instrucciones al Contratista para subsanar los defectos observados, fijándose un plazo para ello, expirando el cual se procederá a un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional.

El plazo de garantía será como mínimo de 1 año, contando desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este período queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por asiento de las mismas o por mala construcción.

Se realizará después de transcurrido el plazo de garantía de igual forma que la provisional. A partir de esta fecha cesará la obligación del Contratista de conservar y reparar a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiera tener por defectos ocultos o deficiencias de causa dudosa.

21.13 RESCISIÓN DE CONTRATO

Se consideran causas suficientes para la rescisión del contrato las siguientes:

- Muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificación del proyecto cuando produzca alteración en más o menos 25% del valor contratado.
- Modificación de las unidades de obra en número superior al 40%.
- La no iniciación de las obras en el plazo estipulado cuando sea por causas ajenas a la Propiedad.
- La suspensión de las obras ya iniciadas siempre que el plazo de suspensión sea mayor de seis meses.
- Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique mala fe.
- Terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a completar ésta.
- Actuación de mala fe en la ejecución de los trabajos.
- Destajar o subcontratar la totalidad o parte de la obra a terceros sin la autorización del Técnico Director y la Propiedad.

21.14 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Siempre que se rescinda el contrato por causas anteriores o bien por acuerdo de ambas partes, se abonará al Contratista las unidades de obra ejecutadas y los materiales acopiados a pie de obra y que reúnan las condiciones y sean necesarios para la misma.

Cuando se rescinda el contrato llevará implícito la retención de la fianza para obtener los posibles gastos de conservación del período de garantía y los derivados del mantenimiento hasta la fecha de nueva adjudicación.

21.15 EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

La ejecución de las instalaciones proyectadas correrá a cargo de instaladores Autorizados por la Consellería de Industria, realizadas de acuerdo con el Proyecto una vez aprobado y bajo la Dirección Técnica del autor del presente proyecto.

Palma, agosto de 2025

Jordi Quer Sopeña
Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou
Colegiado nº 559 en el COEIB

22 ANEXO 6. DOCUMENTACION TÉCNICA EQUIPOS

∞ Power

6,25 MWh 4h

Liquid-cooled energy storage system



Preliminary

Liquid-cooled energy storage system based on HiTHIUM prismatic LFP ESS Cells 1175 Ah with high cyclic lifetime.

Improved safety characteristics and specially optimised for the highest requirements on safety, reliability and performance. Suitable for industrial, utility, and grid serving applications.

- Product certifications and compliance*: IEC 62619, IEC 62620, IEC 62477, IEC 63056, IEC 61000, IEC 62933, UL 1973, UL 9540A, UL 9540, NFPA 855, UN 38.3
- Company certifications: ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, SA 8000
- Environmental compliance*: RoHS, REACH, Cobalt free
- Eco-friendly: Low noise, new type of eco-friendly refrigerant, high recyclability.
- Flexible solution: String or central PCS compatible.

High safety

- Specialized flame retardant module top cover.
- High thermal stability thanks to innovated liquid cooling design.
- Multi-stage, active fire detection and protection system, compliance to NFPA 855.
- 3-level BMS for cell and system monitoring and protection.

Low LCOS (Levelised Cost of Storage)

- High cyclic life and low auxiliary consumption due to excellent thermal management improve energy throughput by ensuring optimal operating temperature.
- Highly integrated: including thermal management system, fire protection system, BMS, etc.
- Supports back to back and side by side installations.

COPower

6,25 MWh 4h

Liquid-cooled energy storage system based on prismatic LFP cells with very high cyclic lifetime



GENERAL	
Configuration	4*1P416S
Cooling Method	Liquid Cooling
BMS Communication	CAN, RS485, Ethernet
Gravimetric ED	≥ 130 Wh/kg
Volumetric ED	≥ 145 Wh/L
Application Altitude	≤ 4.000 m

ELECTRICAL	
Nominal Voltage	1.331,2 V
Operating Voltage	1.040 ... 1.500V
Nominal Energy	6.250 kWh ^{1,2}
Nominal SOC at Delivery	27 % ²
Nominal Charge/Discharge Rate	0,25 P / 0,25 P
Round Trip Efficiency	≥ 95 % ^{1,2}

¹ 0,25 P / 0,25 P

² 25 °C +/- 2 °C
(73,4 °F ... 80,6 °F)

³ ambient temperature

* In progress

MECHANICAL	
Dimensions (L x W x H)	6.058 x 2.438 x 2.896 mm
Maximum Weight	48.000 kg
Protection Level	IP 55

TEMPERATURE RANGE	
Operating	-30 °C ... 55 °C ³
Storing (Recommended)	-20 °C ... 35 °C ³

PRODUCT CERTIFICATIONS AND COMPLIANCE*	
Certificates and Compliance	IEC 62619, IEC 62620, IEC 62477, IEC 63056, IEC 61000, IEC 62933, UL 1973, UL 9540A, UL 9540, NFPA 855
Safe Transportation	UN 38.3

ENVIRONMENTAL*	
Compliance	RoHS, REACH, Cobalt free
Regulation (EU)	2023/1542

COMPANY CERTIFICATIONS	
	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, SA 8000

HiTHIUM Energy Storage Technology Deutschland GmbH

Website: <https://hithium.com> | Email: Contact@hithium.de

Address: Landsberger Str. 155, 80687 Munich, Germany

Xiamen HiTHIUM Energy Storage Technology Co., Ltd.

Address: HiTHIUM Industrial Park, Tongxiang High Tech Zone, Xiamen, Fujian, China | Email: hithium@hithium.com



LinkedIn



Website

TECHNICAL CHARACTERISTICS

TWIN SKID COMPACT

RATINGS	Power range @ 40 °C	3050 kVA - 8780 kVA
	Power range @ 50 °C	2830 kVA - 8150 kVA
MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	MV voltage range	11 kV / 13.2 kV / 13.8 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	480 V / 500 V / 530 V / 600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Transformer cooling	ONAN
	Transformer vector group	Dy11y11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Transformer index of protection	IP54
	Transformer losses	IEC standard or IEC Tier-2.
	Oil retention tank	Galvanized steel. Integrated with hydrocarbon filter. Optional
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection	Circuit breaker (V)
	Switchgear short circuit rating ^[1]	16 kA 1 s (optionally 20 kA or 25 kA)
	Switchgear IAC ^[1]	A FLR 16 kA 1 s
CONNECTIONS	LV-MV connections	Close coupled solution (plug & play)
	LV protection	Motorized circuit breaker included in the inverter
	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature range ^[2]	-25 °C... +50 °C (T > 50 °C power derating)
	Maximum altitude (above sea level) ^[1]	Up to 1000 m
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
AUXILIARY SERVICES	User cabinet	Integrated in the inverter (by default). Optionally, LV cabinet in the skid.
	UPS system ^[1]	1 kVA/1 kW (12 minutes). Optional
OTHER EQUIPMENT	Safety mechanism	Interlocking system
	Fire suppression system	Transformer oil tank retention accessory. Optional.
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

[1] Consult with Power Electronics for other options.

[2] For lower temperatures, consult with Power Electronics.

Multi PCSK

Modularity.

Easy maintenance.

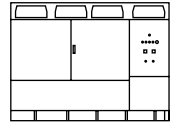
Up to 4 independent DC inputs.

Advanced grid support.

Compatible with all battery technologies.



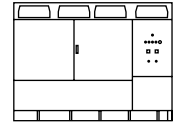
Freemaq Multi PCSK



COMMON FEATURES MULTI PCSK		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
AC	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (CosPhi) ^[1]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Max. DC Short Circuit Current per Input (kA)	250 kA with a time constant of 3ms			
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
CABINET	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.5 x 7.2			
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2			
	Weight (lbs)	11465	11795	12125	
	Weight (kg)	5200	5350	5500	
ENVIRONMENT	Type of Ventilation	Forced air cooling			
	Degree of Protection	NEMA 3R / IP55			
	Operating Temperature Range ^[2]	From -25°C to +60°C, >40°C power derating			
	Operating Relative Humidity Range	From 4% to 100% non-condensing			
	Storage Temperature Range	From -40°C to +60°C			
CONTROL INTERFACE	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)			
	Communication Protocol	Modbus TCP			
	Power Plant Controller	Optional. Third party SCADA systems supported			
	Keyed ON/OFF Switch	Standard			
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	Insulation monitoring device			
	Humidity Control	Active heating			
	General AC Protection & Disconn.	Circuit breaker			
	General DC Protection & Disconn. ^[3]	High-speed fuses, Motorized DC disconnect switches			
CERTIFICATIONS & STANDARDS	Overvoltage Protection	Type II for AC and Type I+II for DC			
	Safety	UL 1741 / CSA 22.2 No.1071-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2 / IEC 62477-1			
	Installation	NEC 2023			
	Utility Interconnect ^[4]	IEEE 1547:2018 / UL 1741 SA & SB/ IEC 62116:2014			

NOTES

- [1] Consult P-Q charts available: $Q(kVAr) = \sqrt{(S(kVA))^2 - P(kW)^2}$.
 [2] Optional available for temperatures down to -35°C.
 [3] Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side.
 [4] Consult Power Electronics for other applicable standards/grid codes.

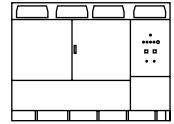


690 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2195K2	FP3290K3	FP4390K2	FP4390K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2195	3290	4390	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	2035	3055	4075	
Operating Grid Voltage (VAC)		690V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		976V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.84%	98.87%	98.94%	
	Euroeta (η)	98.34%	98.49%	98.51%	
660 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2101K2	FP3151K3	FP4200K2	FP4200K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2100	3150	4200	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1950	2925	3900	
Operating Grid Voltage (VAC)		660V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		934V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.86%	98.89%	98.95%	
	Euroeta (η)	98.36%	98.51%	98.53%	
645 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2055K2	FP3080K3	FP4105K2	FP4105K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2055	3080	4105	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1905	2855	3810	
Operating Grid Voltage (VAC)		645V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		913V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.85%	98.88%	98.81%	
	Euroeta (η)	98.24%	98.39%	98.41%	
630 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2005K2	FP3005K3	FP4010K2	FP4010K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2005	3005	4010	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1860	2790	3720	
Operating Grid Voltage (VAC)		630V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		891V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.79%	98.82%	98.88%	
	Euroeta (η)	98.28%	98.43%	98.45%	
615 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1955K2	FP2935K3	FP3915K2	FP3915K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1955	2935	3915	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1815	2725	3635	
Operating Grid Voltage (VAC)		615V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		870V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.75%	98.78%	98.77%	
	Euroeta (η)	98.20%	98.35%	98.37%	

NOTES

[1] Values at 1.00-Vac nom and CosPhi=1. The maximum AC output power must be limited to meet the P-Q capability requirement at the inverter level of some grid codes. Consult Power Electronics for derating curves and overload capability in grid forming mode.

[2] Consult Power Electronics for derating curves. In the event of overvoltage in the grid, the minimum DC voltage will vary proportionally with the AC voltage.



600 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1910K2	FP2865K3	FP3820K2	FP3820K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1910	2865	3820	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1775	2660	3545	
Operating Grid Voltage (VAC)		600V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		849V - 1500V			
DC	Maximum DC Voltage	1500V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)	98.82%	98.85%	98.78%	
	Euroeta (η)	98.18%	98.33%	98.35%	
530 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1685K2	FP2530K3	FP3370K2	FP3370K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1685	2530	3370	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1565	2350	3130	
Operating Grid Voltage (VAC)		530V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		750V - 1300V			
DC	Maximum DC Voltage	1300V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.78%			
	Euroeta (η) (preliminary)	98.35%			
500 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1590K2	FP2385K3	FP3180K2	FP3180K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1590	2385	3180	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1475	2215	2955	
Operating Grid Voltage (VAC)		500V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		708V - 1250V			
DC	Maximum DC Voltage	1250V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.78%			
	Euroeta (η) (preliminary)	98.35%			
480 V		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1525K2	FP2290K3	FP3055K2	FP3055K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1525	2290	3055	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1415	2125	2840	
Operating Grid Voltage (VAC)		480V ±10%			
DC Voltage Range ^[2]		679V - 1200V			
DC	Maximum DC Voltage	1200V			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.78%			
	Euroeta (η) (preliminary)	98.35%			

NOTES

[1] Values at 1.00·Vac nom and CosPhi=1. The maximum AC output power must be limited to meet the P-Q capability requirement at the inverter level of some grid codes. Consult Power Electronics for derating curves and overload capability in grid forming mode.

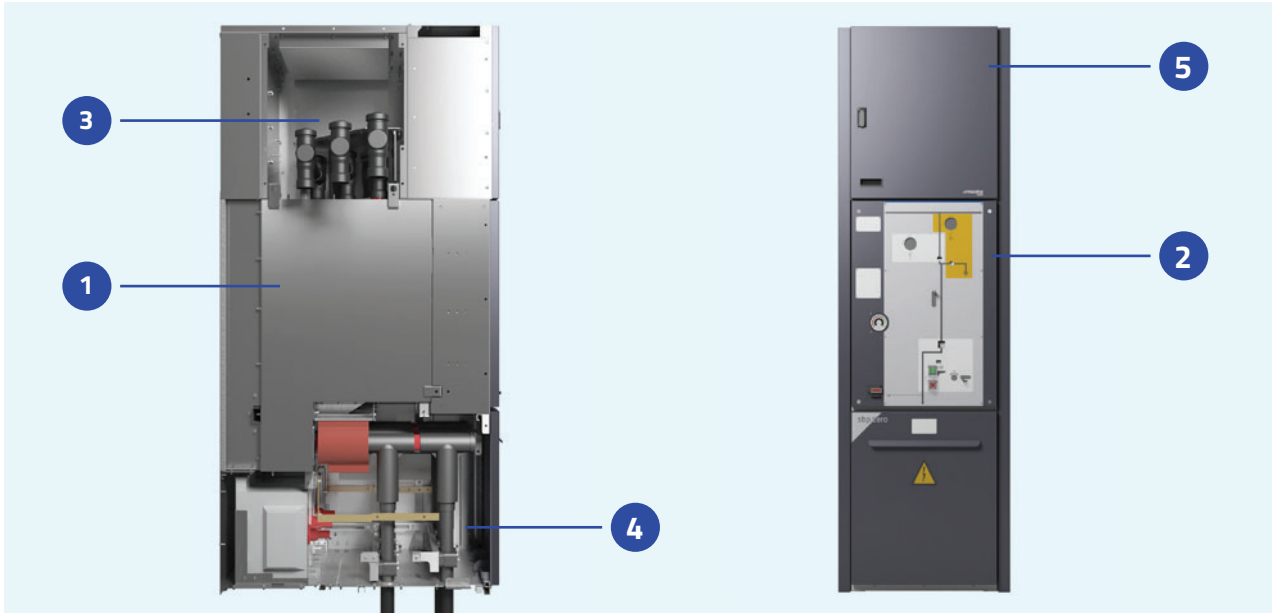
[2] Consult Power Electronics for derating curves. In the event of overvoltage in the grid, the minimum DC voltage will vary proportionally with the AC voltage.

3. Descripción de la gama

Diseño	p. 16
Componentes	p. 17
Características técnicas	p. 19
Funciones	p. 20
Normativa y certificaciones	p. 20
Nativo digital	p. 21



Diseño



1 Compartimento de la cuba de gas

La cuba llena de gas es estanca y contiene el circuito principal y los dispositivos de corte.

- Sellado de por vida
- Ensayado contra arco interno
- Acero inoxidable
- Dispositivos de conexión, corte y del circuito principal
 - Interruptor de tres posiciones
 - Interruptor automático

3 Compartimento del embarrado principal

Localizado en la parte superior de la celda.

La conexión con otras unidades es externa y se lleva a cabo a través del embarrado.

Incluye:

- Embarrado sólido y apantallado
- Transformadores/sensores de intensidad y de tensión (opcional)

4 Compartimento de cables

El compartimento de conexión de cables se encuentra en la parte inferior de la celda y se puede acceder a él retirando la tapa frontal.

En su interior encontraremos:

- Pasatapas
- Conectores y cables
- Sensores/transformadores de tensión y corriente (opcional)

2 Compartimento de mecanismos de maniobra

Este es el compartimento en el cual se opera el interruptor-seccionador o el interruptor-automático, dependiendo del tipo de función.

Se incluyen:

- Mecanismos de maniobra
- Esquema mínimo e indicador de posición de los mecanismos de maniobra
- Sistema de detección e indicación de tensión
- Densímetro

5 Compartimento de baja tensión

Este compartimento es independiente de la zona de media tensión, extraíble y enchufable.

- Personalizado con una alta adaptabilidad
- En su interior encontraremos:
 - Unidades de protección y control
 - Unidades de medida
 - Etc

Componentes



Mecanismos de maniobra

Los mecanismos de maniobra se usan para realizar operaciones en los circuitos de media tensión.

Seccionador y seccionador de puesta a tierra

Modelos:

- Mecanismo básico con operación independiente de apertura o cierre con palanca
- Mecanismo básico con operación independiente de apertura o cierre con motor

Interruptor automático

Modelos:

- Interruptor automático con reenganche rápido motorizado
- Interruptor automático sin reenganche rápido motorizado



Enclavamientos

Enclavamientos mecánicos y eléctricos que garantizan un funcionamiento óptimo del equipo y de todos sus elementos

Enclavamientos integrados para prevenir operaciones inseguras (por ejemplo, cierre del seccionador y del seccionador de puesta a tierra al mismo tiempo, apertura del compartimento de cables salvo que el interruptor de puesta a tierra esté en posición cerrado).

Bloqueo por candado.

Enclavamiento por llave para instalar opcionalmente cerraduras, bloqueando el mecanismo del seccionador en diferentes posiciones (seccionador en abierto, cerrado, puesta a tierra, etc.).



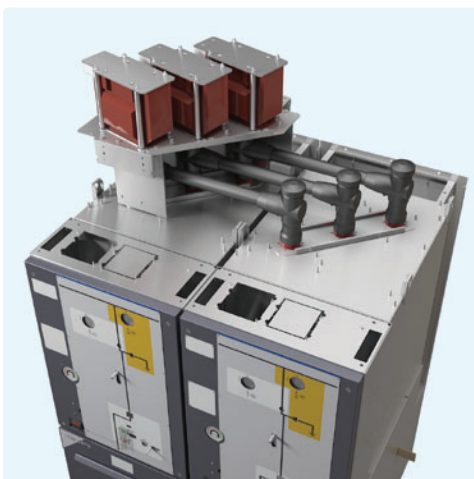
Transformadores de corriente

Características

- Tipo toroidal/ bloque
- Encapsulado
- Instalados en el exterior del compartimento de la cuba de gas
- Insensibles a las condiciones ambientales

Instalación

- Compartimento del embarrado principal
- Compartimento de cables



Transformadores de tensión

Características

- Monofásicos
- Aislados
- Instalados en el exterior del compartimento de la cuba de gas
- Insensibles a las condiciones ambientales

Instalación

- Compartimento del embarrado principal
- Compartimento de cables



Embarrado

Características

- Monofásico
- Aislamiento sólido
- Tipo enchufable

Instalación

- Situado en lo alto de la celda en el exterior del compartimento de la cuba de gas
- Instalación, extensión y desmontaje sin manipulación de gas

Características técnicas

Características eléctricas			IEC
Tensión asignada	U_d	[kV]	24
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50
Corriente asignada	I_r		
Barras e interconexión de celdas		[A]	Hasta 2000
En derivación(1)		[A]	Hasta 1600
Corriente admisible asignada de corta duración			
con $t_{(k)} = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k	[kA]	25
Valor de pico (Max)	I_p	[kA]	62,5
Nivel de aislamiento asignado			
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial [1 min]	U_d	[kV]	50/60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo	U_p	[kV]	125/145
Clasificación de arco interno conforme a IEC 62271-200	IAC		AFL[R] ⁽¹⁾ 25 kA 1 s
Grado de protección			IP3X/IP65 (cuba de gas)
Categoría de pérdida de continuidad de servicio		LSC	LSC2
Clase de compartimentación			PM

⁽¹⁾ Clasificación R como opcional.

Mecanismos de maniobra	Interruptor automático de corte en vacío		Seccionador
	IEC		
Circuitos auxiliares			
Bobina de disparo			
Tensión asignada ⁽²⁾	[V]	125 V _{dc}	–
Consumo máx.	[W]	56	–
Bobina de mínima tensión			
Tensión asignada ⁽²⁾	[V]	125 V _{dc}	–
Intensidad de pico	[A]	< 20	–
Motorizaciones			
Tensión asignada ⁽²⁾	[V]	125 V _{dc}	125 V _{dc}
Consumo medio	[W]	55	55
Tiempo de maniobra del motor	[s]	< 15	< 10
Intensidad de pico	[A]	< 5	< 5

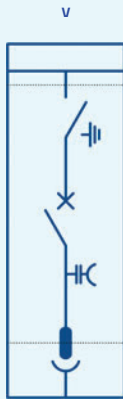
⁽²⁾ Para otros valores, consultar con Ormazabal.

Service conditions to normal service conditions of IEC 62271-1	
Tipo de aparamenta	Interior
Temperatura ambiente	
Mínima Máxima	- 5 °C ⁽³⁾ + 40 °C ⁽³⁾
Temperatura ambiente media máxima, medida en un período de 24 h	+ 35 °C
Humedad relativa	
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 24 h	< 95 %
Altitud máxima sobre el nivel del mar	1000 m ⁽³⁾
Radiación solar	Despreciable
Polución del aire ambiente (polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o sal)	IEC: s/ condiciones normales de servicio de la norma IEC 62271-1

⁽³⁾ Para otras condiciones consulte a Ormazabal.

Funciones

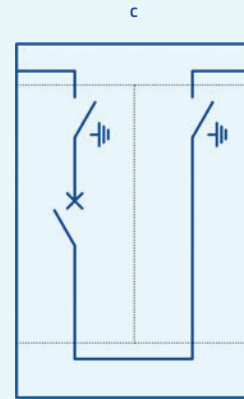
sbp.zero24



Interruptor automático



Seccionador



Acoplamiento de barras

Normativa y certificaciones

Normas eléctricas aplicables	
IEC	
IEC 62271-1	Estipulaciones comunes para la aparata de alta tensión.
IEC 62271-100	Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
IEC 62271-102	Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
IEC 62271-200	Aparata bajo envoltorio metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

Nativo digital

sbp.zero24 está preparada para el futuro con sistemas de control y automatización integrados para mejorar la gestión de activos y de la red.



1 Monitorización de estado para la gestión de activos

2 Sensores de corriente, conforme a la norma IEC 61869-10

3 Unidades de control y automatización

4 Sensores de tensión, conforme a la norma IEC 61869-11

4. Funciones

Celda de interruptor automático de simple barra	p. 24
Celda de seccionador de simple barra	p. 26
Celda de acoplamiento de barras simple	p. 28



sbp.zero24-v

Celda de interruptor automático de simple barra

Incluye un interruptor automático de corte en vacío y un seccionador de tres posiciones en serie con éste.

Ambos componentes se encuentran en el interior del compartimento de gas.



Características eléctricas		IEC
Tensión asignada	U_n [kV]	24
Frecuencia asignada	f_r [Hz]	50
Corriente asignada		
Embarrado general	I_r [A]	Hasta 2000
Línea	I_r [A]	Hasta 1600
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)		
Entre fases y tierra	U_d [kV]	50
A través de la distancia de seccionamiento	U_d [kV]	60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo		
Entre fases y tierra	U_p [kV]	125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p [kV]	145
Clasificación arco interno según IEC 62271-200	IAC	AFL[R] ⁽¹⁾ 25 kA 1 s
Interruptor automático		IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)		
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]	25
Valor de pico	I_p [kA]	62,5
Poder asignado de corte y de cierre		
Poder de corte asignado corriente principalmente activa	I_1 [A]	Hasta 1600
Poder de corte en cortocircuito	I_{sc} [kA]	25
Poder de corriente capacitiva. Batería condensadores	[A]	400
Secuencia de maniobras nominales		
Sin Reenganche automático		CO-15 s-CO/CO-3 min-CO
Con Reenganche automático		O-0,3 s-CO-15 s-CO/O-0,3 s-CO-3 min-CO
Categoría del interruptor automático		
Endurancia mecánica (clase de maniobra)		M2
Endurancia eléctrica (clase)		E2
Seccionador de línea		IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)		
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]	25
Valor de pico	I_p [kA]	62,5
Categoría del seccionador de línea		
Endurancia mecánica		M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		E0
Seccionador de puesta a tierra		IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)		
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]	25
Valor de pico	I_p [kA]	62,5
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma} [kA]	62,5
Categoría del seccionador de puesta a tierra		
Endurancia mecánica		M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		E2 (combinado con el interruptor automático)

⁽¹⁾ Clasificación R como opcional.

⁽²⁾ Opcional

Dimensiones



$I_{\text{derivación}}$ [A]	a [mm]	h [mm]	hp [mm]	f [mm]	Peso [kg]
630/1250	600	2300	600	1160	560
1600	700				680

El peso indicado no incluye los embarrados, los cables de media tensión, los paneles laterales de terminación estética, los transformadores de medida ni el equipamiento interior del cajón de control.

Opciones disponibles

Cuba de gas

- Densímetro de control con contacto libre de potencial

Compartimento del embarrado

- Hasta 2000 A
- Transformadores de intensidad
- Transformadores de tensión

Mecanismos de maniobra

Seccionador de tres posiciones

- Seccionador de línea motorizado
- Seccionador de puesta a tierra motorizado
- Señalización de presencia de tensión (vdis)

Interruptor automático de corte en vacío

- Motor
- Bobina de disparo
- 2.ª Bobina de disparo
- Bobina de cierre
- Bobina de mínima tensión
- Bloqueo pulsador apertura/cierre

Enclavamientos adicionales

- Enclavamientos eléctricos
- Condenaciones por cerradura
- Condenaciones por candado

Compartimento de cables

- Hasta 3 cables por fase
- Transformadores de intensidad toroidales
- Transformador de tensión enchufable
- Transformadores de tensión seccionables para medida en cables (consultar disponibilidad de modelos)

Compartimento de baja tensión

- Dispositivos de protección, automatización, control y señalización

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

sbp.zero24-s

Celda de seccionador de simple barra

Incluye un seccionador de tres posiciones sin capacidad de maniobra en carga. Este componente se encuentran en el interior del compartimento de gas



Características eléctricas			IEC
Tensión asignada	U_n [kV]		24
Frecuencia asignada	f_r [Hz]		50
Corriente asignada			
Embarrado general	I_r [A]		Hasta 2000
Línea	I_r [A]		Hasta 1600
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)			
Entre fases y tierra	U_d [kV]		50
A través de la distancia de seccionamiento	U_d [kV]		60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo			
Entre fases y tierra	U_p [kV]		125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p [kV]		145
Clasificación arco interno	IAC		AFL[R] ⁽¹⁾ 25 kA 1 s
Seccionador de línea			IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)			
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]		25
Valor de pico	I_p [kA]		62,5
Categoría del seccionador de línea			
Endurancia mecánica			M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E0
Seccionador de puesta a tierra			IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)			
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]		25
Valor de pico	I_p [kA]		62,5
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma} [kA]		62,5
Categoría del seccionador de puesta a tierra			
Endurancia mecánica			M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E0

⁽¹⁾ Clasificación R como opcional.

Dimensiones



$I_{\text{derivación}}$ [A]	a [mm]	h [mm]	hp [mm]	f [mm]	Peso [kg]
1250	600	2300	600	1160	490
1600	700				560

El peso indicado no incluye los embarrados, los cables de media tensión, los paneles laterales de terminación estética, los transformadores de medida ni el equipamiento interior del cajón de control.

Opciones disponibles

Cuba de gas

- Densímetro de control con contacto libre de potencial

Compartimento del embarrado

- Hasta 2000 A
- Transformadores de intensidad
- Transformadores de tensión

Mecanismos de maniobra

- Seccionador de tres posiciones
- Seccionador de línea motorizado
- Seccionador de puesta a tierra motorizado
- Señalización de presencia de tensión

Enclavamientos adicionales

- Enclavamientos eléctricos
- Condenaciones por cerradura
- Condenaciones por candado

Compartimento de cables

- Hasta 3 cables por fase
- Transformadores de intensidad toroidales
- Transformador de tensión enchufable

Compartimento de baja tensión

- Dispositivos de protección, automatización, control y señalización

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

sbp.zero24-c

Celda de acoplamiento de barras simple

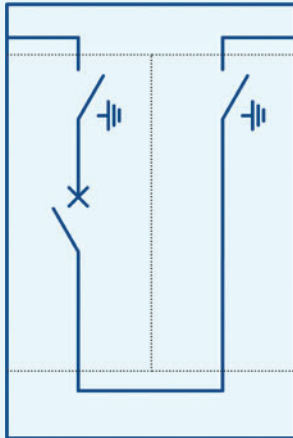
Incluye un interruptor automático de corte en vacío y dos seccionadores de tres posiciones en serie con él, uno aguas arriba y el otro aguas abajo del interruptor automático. Estos elementos se ubican en el interior de los compartimentos de gas.



Características eléctricas		IEC
Tensión asignada	U_n [kV]	24
Frecuencia asignada	f_r [Hz]	50
Corriente asignada		
Embarrado general	I_r [A]	Hasta 1600
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)		
Entre fases y tierra	U_d [kV]	50
A través de la distancia de seccionamiento	U_d [kV]	60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo		
Entre fases y tierra	U_p [kV]	125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p [kV]	145
Clasificación arco interno	IAC	AFL[R] ⁽¹⁾ 25 kA 1 s
Interruptor automático		IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)		
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]	25
Valor de pico	I_p [kA]	62,5
Poder asignado de corte y de cierre		
Poder de corte asignado corriente principalmente activa	I_1 [A]	Hasta 1600
Poder de corte en cortocircuito	I_{sc} [kA]	25
Secuencia de maniobras nominales		
Sin Reenganche automático		CO-15 s-CO/CO-3 min-CO
Con Reenganche automático		O-0,3 s-CO-15 s-CO/O-0,3 s-CO-3 min-CO
Categoría del interruptor automático		
Endurancia mecánica (clase de maniobra)		M2
Endurancia eléctrica (clase)		E2
Seccionador de línea		IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)		
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]	25
Valor de pico	I_p [kA]	62,5
Categoría del seccionador de línea		
Endurancia mecánica		M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		E0
Seccionador de puesta a tierra		IEC
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)		
Valor $t_k = 1\text{ s} - 3\text{ s}$	I_k [kA]	25
Valor de pico	I_p [kA]	62,5
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma} [kA]	62,5
Categoría del seccionador de puesta a tierra		
Endurancia mecánica		M1
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		E2 (combinado con el interruptor automático)

⁽¹⁾ Clasificación R como opcional.

Dimensiones



$I_{\text{derivación}}$ [A]	a [mm]	h [mm]	f [mm]	Peso [kg]
1250	1200	2300	1160	1030
1600	1400			1240

El peso indicado no incluye los embarrados, los cables de media tensión, los paneles laterales de terminación estética, los transformadores de medida ni el equipamiento interior del cajón de control.

Opciones disponibles

Cuba de gas

- Densímetro de control con contacto libre

Compartimento del embarrado

- Hasta 2000 A
- Transformadores de intensidad
- Transformadores de tensión

Mecanismos de maniobra

Seccionador de tres posiciones

- Seccionador de línea motorizado
- Seccionador de puesta a tierra motorizado
- Señalización de presencia de tensión

Interruptor automático de corte en vacío

- Motor
- Bobina de disparo
- 2.ª Bobina de disparo
- Bobina de cierre
- Bobina de mínima tensión
- Bloqueo pulsador apertura/cierre

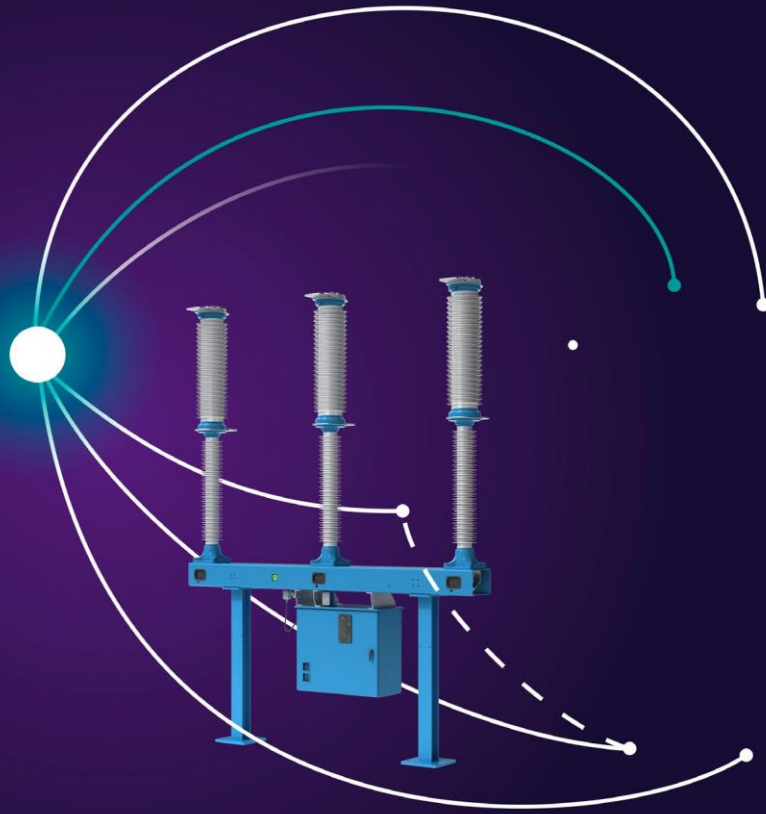
Enclavamientos adicionales

- Enclavamientos eléctricos
- Condenciones por cerradura
- Condenciones por candado

Compartimento de baja tensión

- Dispositivos de protección, automatización, control y señalización

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.



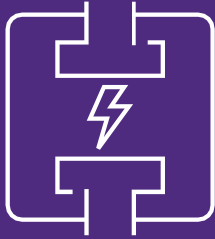
3AV1 Blue Circuit Breaker™

Clean air technology in our live tank
circuit breaker with Zero SF₆

[siemens-energy.com/blue-products](https://www.siemens-energy.com/blue-products)

SIEMENS
ENERGY

Vacuum technology



Clean air



Blue



Zero harm means Zero SF₆

As the energy industry continues to strive for Net Zero, it is essential to achieve Zero Global Warming Potential (GWP) in the transmission of power as well as in its generation. That means the elimination of climate-hostile fluorinated gases (F-gases) from electrical switchgear – especially SF₆.

Recent EU legislation has restricted the use of these gases, with a full ban likely in the near future. Clean air insulation with vacuum switching technology is the way forward, since this involves Zero greenhouse gases of any kind and has Zero harmful impact on the environment.

The clean air technology used in the Siemens Energy Blue portfolio is well proven and already in operation worldwide – with the 3AV1 Blue live tank being a prime example of how using Zero F-gases means Zero compromise on performance.

Extensive experience

The technology is long established. We have 40 years of experience in producing medium-voltage vacuum interrupters suitable for power networks up to 52 kV, and this capability has been extended to the high-voltage 145 kV level.

Prototypes of these breakers began to operate on a number of sites in 2010, and the 3AV1 model has been in production since 2017 with more than 150 units delivered worldwide.

Like all our circuit breakers, the 3AV1 LT is designed using a tried and tested modular platform concept. The operating mechanism, control system, base frame, kinematic chain and insulator designs are based on decades of manufacturing and operating experience.

High-voltage, high-performing vacuum technology

The 3AV1 delivers the high levels of performance and reliability our customers have come to expect from our circuit breakers:

- Reliable making and breaking capabilities
- 30 full short-circuit current interruptions
- 10,000 rated current interruptions
- Optional 2-cycle current interruption
- Full performance down to -60° C ambient temperature
- Zero-maintenance interrupter unit (full lifetime)
- Tested in accordance with IEC 62271-100, -110, -310

With Zero F-gases and Zero compromise on performance, the 3AV1 Blue Live Tank circuit breaker is helping to make a greener grid achievable.

Zero environmental impact

- Zero SF₆ and other F-gases
- Zero greenhouse gas emissions
- Zero GWP

Zero impact on health & safety

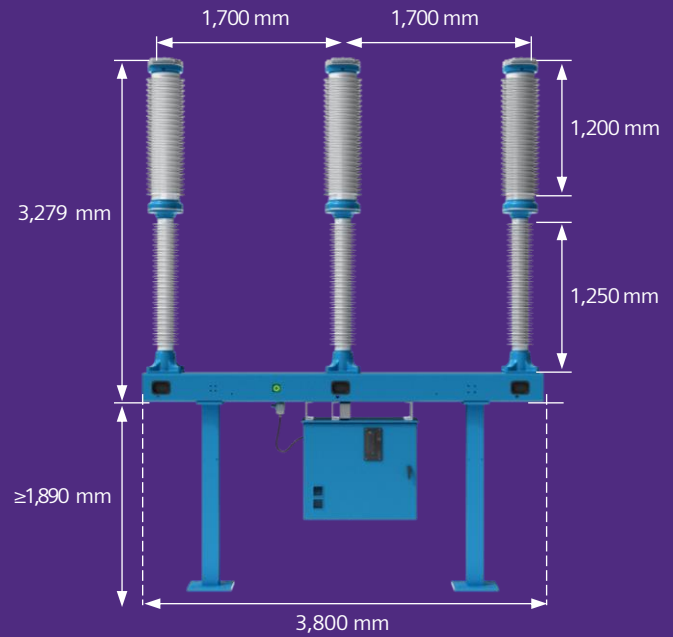
- Zero toxic insulation gases
- Zero toxic decomposition products
- Zero special safety measures needed during maintenance
- Zero disposal of gases required at end of life

Zero regulation

- Zero regulations on handling of gas
- Zero reporting and accounting of gases required
- Zero F-gas training needed
- Zero issues with current and potential legislation against PFAS F-gases

Zero compromise on performance and reliability

- High number of short-circuit and rated current interruptions
- Two-cycle current interruption
- 10+ years of experience in high-voltage vacuum switching applications up to 145 kV
- Perfect for lowest temperature applications
- Near-Zero maintenance required



Dimensions of the 3AV1 Blue Live Tank

Technical details

Rated voltage	up to 145 kV*
No. of operations at rated short-circuit breaking current (40 kA)	30
No. of interrupter units per pole	1
No. of operations at rated normal current (3,150 A)	10,000
Rated break time	3 cycles and 2 cycles
Rated normal current, up to	3,150 A
Rated short-time withstand current, up to	40 kA
Rated short-circuit breaking current, up to	40 kV
Rated frequency	50/60 Hz
Rated power-frequency withstand voltage	275 kV
Rated lightning impulse withstand voltage	650 kV
Rated duration of short-circuit	3 s
Rated peak withstand current (2.7 p.u.)	108 kA
First-pole-to-clear factor	1.5 / 1.3 p.u.
Capacitive voltage factor	1.4 p.u.
Temperature range	-60 up to +55 °C
Maintenance schedule	12 years: visual inspection and checks; up to 10,000 operations at 3,150 A
Insulating medium	clean air
Mass of fluorinated greenhouse gases / mass of CO ₂ equivalent	0 kg / 0 t

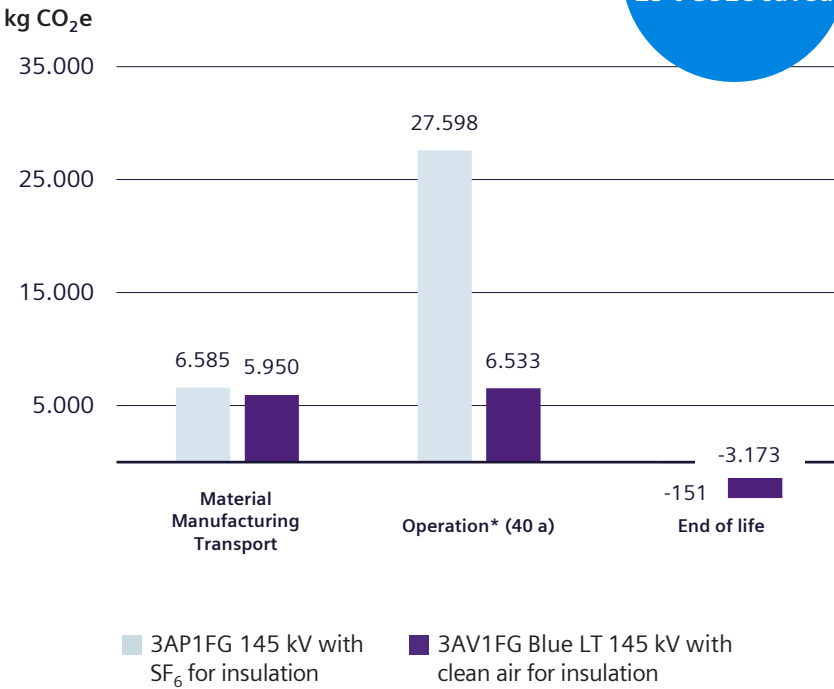
All values in accordance with IEC; other values on request

*on request as 145 kV 60 Hz circuit switcher in acc. with IEEE/ANSI



SF₆ vs. Clean air

GWP of the entire product life cycle:



*GWP of insulation gas = 0; GWP of power losses depends on generation mix: for renewable energy mix e.g. hydro, wind is GWP = 0

Global Warming Potential (GWP)

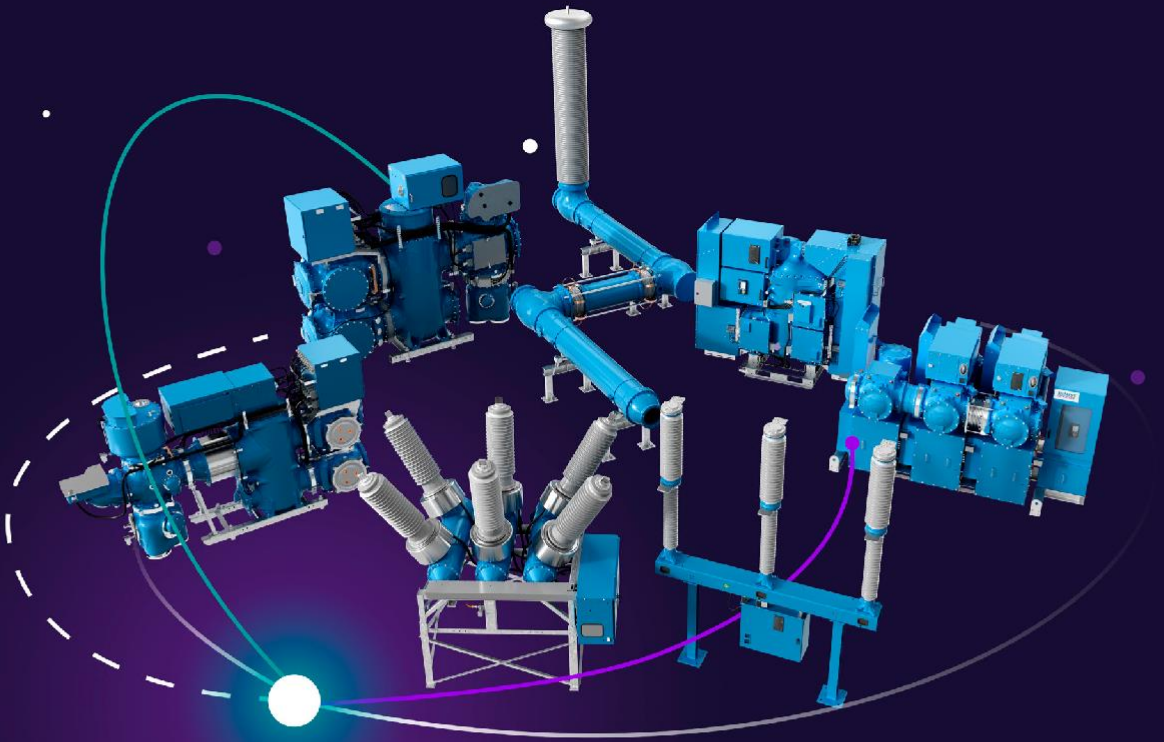
Global warming is the rising of the global temperature due to emissions of greenhouse gases. The 8VN1 reduces the GWP significantly by substituting SF₆.

SF₆

- High environmental impact
- Costs for special maintenance tools
- Costs for special trainings
- Costs for reporting and taxes
- Costs for gas recycling

Clean air

- + No environmental impact
- + Non-toxic, non-hazardous
- + Maintenance-free
- + Training-free
- + Reporting-free
- + Gas recycling-free



Siemens Energy Blue portfolio covers many more F-gas free product lines and ratings.
Learn more at [siemens-energy.com/blue-products](https://www.siemens-energy.com/blue-products)

Published by

Siemens Energy Global GmbH & Co. KG
Grid Technologies
Siemenspromenade 9
91058 Erlangen
Germany

For more information, please visit our website:
[siemens-energy.com/circuit-breakers](https://www.siemens-energy.com/circuit-breakers)

or contact us via Email:
support@siemens-energy.com

© Siemens Energy, 2025

Siemens Energy is a trademark licensed by Siemens AG.

For the U.S. published by

Siemens Energy, Inc.
Grid Technologies
8841 Wadford Drive
Raleigh, NC
USA

Subject to changes and errors. The information given in this document only contains general descriptions and/or performance features which may not always specifically reflect those described, or which may undergo modification in the course of further development of the products. The requested performance features are binding only when they are expressly agreed upon in the concluded contract. All product designations may be trademarks or product names of Siemens Energy Global GmbH & Co. KG or other companies whose use by third parties for their own purposes could violate the rights of the owners.

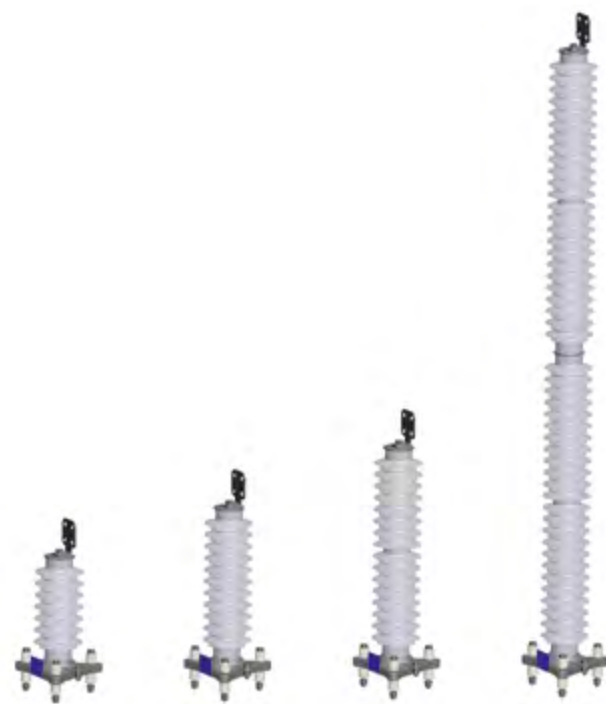
3EL1 Surge arrester

with silicone rubber housing and Cage Design™

Technical datasheet

Protection of:

- Transformers
- Circuit breakers
- Generators
- Motors
- Capacitors
- Traction vehicles
- Bushings
- Switchgear
- Transmission lines



Maximum values		3EL1	3EL1
Highest voltage of the system	kV	252	170
Maximum rated voltage	kV	198	156
Nominal discharge current	kA	10	10
Line discharge class		2	3
Energy absorption capability	kJ/kV _r	5.0	6.0
Long duration current impulse	A	750	800
Rated short-circuit current	kA	65	65
High current impulse	kA	100	100
Bending moment dynamic	kNm	1.2	1.2

3EL1 – order numbers

Data position	1	2	3	4	–	5	6	7	–	8	9	10	11	12	–	13	14	15	16	–	
Order number	3	E	L	1	–	x	x	x	–	1	P	H	2	1	–	4	D	A	1	–	Z
Product line																					
Silicone rubber-housed surge arrester, cage design	3	E	L	1																	
Rated voltage in kV						x	x	x													
Long duration current impulse, energy absorption capability																					
$I_{2ms} = 750 \text{ A}$, $E_{th} = 5 \text{ kJ/kV}_r$, line discharge class 2										1			2								
$I_{2ms} = 800 \text{ A}$, $E_{th} = 6 \text{ kJ/kV}_r$, line discharge class 3										1			3								
Application																					
Line surge arrester (For more details refer to catalog Line Surge Arresters)											L										
Phase surge arrester											P										
Neutral point surge arrester											S										
Housing size, number of units. Refer to »Mechanical characteristics« on page 37																					
Housing »C«, 1 unit											C		1								
Housing »E«, 1 unit											E		1								
Housing »H«, 1 unit											H		1								
Housing »K«, 1 unit											K		1								
Housing »E+H«, 2 units											N		2								
Housing »2xH«, 2 units											H		2								
Housing »E+K«, 2 units											P		2								
Housing »H+K«, 2 units											Q		2								
Housing »2xK«, 2 units											K		2								
Form of sheds and color of silicone rubber																					
Alternating sheds, gray silicone rubber, upright mounting																4					
Alternating sheds, gray silicone rubber, suspended mounting																8					
High-voltage terminal																					
Metal plate with M10 thread insert																					A
Bolt, 30 mm diameter, 80 mm length, stainless steel																					D
Bolt, 40 mm diameter, 80 mm length, stainless steel																					G
Bolt, 40 mm diameter, 120 mm length, stainless steel																					J
Flat DIN/NEMA, 40x40 ... 50x50, aluminum																					T
Flat DIN/NEMA, 40x40 ... 50x50, hot dip galvanized steel																					X
Flat DIN/NEMA, 40x40 ... 50x50, stainless steel																					Y
Bolt, 26 mm diameter, 100 mm length, stainless steel																					Z
Bolt, 35 mm diameter, 120 mm length, stainless steel																					Z
Flat, 4xD=16, aluminum																					Z
Flat, 2xD=18/60, Palm 7, aluminum																					Z
Nameplate																					
German/English (standard)																					A
French																					B
Czech																					C
Slovene																					D
Russian																					E
Spanish																					F
Portuguese																					G
Arabic																					R
Brazil																					T
CFE (Mexico)																					U
Customized version																					Z
Mounting																					
Metal plate with M10 thread insert																					0
D=200 mm–254 mm, insulated																					1
D=200 mm–254 mm, grounded																					5
Accessories																					
Refer to table »Optional accessories« on page 110																					Z

P1A
P1F
P5A
P5J

Ratings and specifications

Electrical characteristics – phase arresters

Highest voltage of the system U_s kV	Rated voltage U_r kV	Con- tinuous operating voltage U_c kV	Line discharge class LD Class	Long duration current 2ms A	Maximum values of the residual voltages at discharge currents of the following impulses								Arrester type	Minimum housing size
					30/60 μ s 0.5 kA kV	30/60 μ s 1 kA kV	30/60 μ s 2 kA kV	8/20 μ s 5 kA kV	8/20 μ s 10 kA kV	8/20 μ s 20 kA kV	8/20 μ s 40 kA kV			
3.6	3	2.4	2	750	5.9	6.1	6.4	7.1	7.7	8.6	9.8	3EL1 003 - 1 P . 2 . -	C	
	3	2.4	3	800	5.9	6.1	6.4	7.1	7.7	8.6	9.8	3EL1 003 - 1 P . 3 . -	C	
	6	4.8	2	750	11.8	12.2	12.9	14.2	15.3	17.1	19.6	3EL1 006 - 1 P . 2 . -	C	
	6	4.8	3	800	11.8	12.2	12.9	14.2	15.3	17.1	19.6	3EL1 006 - 1 P . 3 . -	C	
7.2	6	4.8	2	750	11.8	12.2	12.9	14.2	15.3	17.1	19.6	3EL1 006 - 1 P . 2 . -	C	
	6	4.8	3	800	11.8	12.2	12.9	14.2	15.3	17.1	19.6	3EL1 006 - 1 P . 3 . -	C	
	9	7.2	2	750	17.7	18.4	19.3	21.3	23.0	25.7	29.4	3EL1 009 - 1 P . 2 . -	C	
	9	7.2	3	800	17.7	18.4	19.3	21.3	23.0	25.7	29.4	3EL1 009 - 1 P . 3 . -	C	
12	9	7.2	2	750	17.7	18.4	19.3	21.3	23.0	25.7	29.4	3EL1 009 - 1 P . 2 . -	C	
	9	7.2	3	800	17.7	18.4	19.3	21.3	23.0	25.7	29.4	3EL1 009 - 1 P . 3 . -	C	
	12	9.6	2	750	23.6	24.5	25.7	28.5	30.6	34.3	39.2	3EL1 012 - 1 P . 2 . -	C	
	12	9.6	3	800	23.6	24.5	25.7	28.5	30.6	34.3	39.2	3EL1 012 - 1 P . 3 . -	C	
17.5	15	12.0	2	750	29.5	30.6	32.1	35.6	38.3	42.8	49.0	3EL1 015 - 1 P . 2 . -	C	
	15	12.0	3	800	29.5	30.6	32.1	35.6	38.3	42.8	49.0	3EL1 015 - 1 P . 3 . -	C	
	18	14.4	2	750	35.3	36.7	38.6	42.7	45.9	51.4	58.8	3EL1 018 - 1 P . 2 . -	C	
	18	14.4	3	800	35.3	36.7	38.6	42.7	45.9	51.4	58.8	3EL1 018 - 1 P . 3 . -	C	
	24	19.2	2	750	47.1	49.0	51.4	56.9	61.2	68.5	78.3	3EL1 024 - 1 P . 2 . -	C	
	24	19.2	3	800	47.1	49.0	51.4	56.9	61.2	68.5	78.3	3EL1 024 - 1 P . 3 . -	E	
24	21	16.8	2	750	41.2	42.8	45.0	49.8	53.6	60.0	68.5	3EL1 021 - 1 P . 2 . -	C	
	21	16.8	3	800	41.2	42.8	45.0	49.8	53.6	60.0	68.5	3EL1 021 - 1 P . 3 . -	C	
	24	19.2	2	750	47.1	49.0	51.4	56.9	61.2	68.5	78.3	3EL1 024 - 1 P . 2 . -	C	
	24	19.2	3	800	47.1	49.0	51.4	56.9	61.2	68.5	78.3	3EL1 024 - 1 P . 3 . -	E	
	30	24.0	2	750	58.9	61.2	64.3	71.1	76.5	85.7	97.9	3EL1 030 - 1 P . 2 . -	E	
	30	24.0	3	800	58.9	61.2	64.3	71.1	76.5	85.7	97.9	3EL1 030 - 1 P . 3 . -	E	
36	30	24.0	2	750	58.9	61.2	64.3	71.1	76.5	85.7	97.9	3EL1 030 - 1 P . 2 . -	E	
	30	24.0	3	800	58.9	61.2	64.3	71.1	76.5	85.7	97.9	3EL1 030 - 1 P . 3 . -	E	
	45	36	2	750	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 P . 2 . -	E	
	45	36	3	800	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 P . 3 . -	H	
52	42	34	2	750	82.5	85.7	90.0	99.6	107	120	137	3EL1 042 - 1 P . 2 . -	E	
	42	34	3	800	82.5	85.7	90.0	99.6	107	120	137	3EL1 042 - 1 P . 3 . -	E	
	45	36	2	750	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 P . 2 . -	E	
	45	36	3	800	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 P . 3 . -	H	
72.5	54	43	2	750	106	110	116	128	138	154	176	3EL1 054 - 1 P . 2 . -	H	
	54	43	3	800	106	110	116	128	138	154	176	3EL1 054 - 1 P . 3 . -	H	
	60	48	2	750	118	122	129	142	153	171	196	3EL1 060 - 1 P . 2 . -	H	
	60	48	3	800	118	122	129	142	153	171	196	3EL1 060 - 1 P . 3 . -	K	
	66	53	2	750	130	135	141	157	168	188	215	3EL1 066 - 1 P . 2 . -	H	
	66	53	3	800	130	135	141	157	168	188	215	3EL1 066 - 1 P . 3 . -	K	
	72	58	2	750	141	147	154	171	184	206	235	3EL1 072 - 1 P . 2 . -	H	
	72	58	3	800	141	147	154	171	184	206	235	3EL1 072 - 1 P . 3 . -	K	

Ratings and specifications

Electrical characteristics – phase arresters

Highest voltage of the system U_s kV	Rated voltage U_r kV	Con- tinuous operating voltage U_c kV	Line discharge class LD Class	Long duration current 2ms A	Maximum values of the residual voltages at discharge currents of the following impulses								Arrester type	Minimum housing size
					30/60 μ s 0.5 kA kV	30/60 μ s 1 kA kV	30/60 μ s 2 kA kV	8/20 μ s 5 kA kV	8/20 μ s 10 kA kV	8/20 μ s 20 kA kV	8/20 μ s 40 kA kV			
123	96	77	2	750	188	196	206	228	245	274	313	3EL1 096 - 1 P . 2 . -	K	
	96	77	3	800	188	196	206	228	245	274	313	3EL1 096 - 1 P . 3 . -	N	
	102	82	2	750	200	208	218	242	260	291	333	3EL1 102 - 1 P . 2 . -	K	
	102	82	3	800	200	208	218	242	260	291	333	3EL1 102 - 1 P . 3 . -	2xH	
	108	86	2	750	212	220	231	256	275	308	353	3EL1 108 - 1 P . 2 . -	K	
	108	86	3	800	212	220	231	256	275	308	353	3EL1 108 - 1 P . 3 . -	2xH	
145	120	96	2	750	236	245	257	285	306	343	392	3EL1 120 - 1 P . 2 . -	2xH	
	120	96	3	800	236	245	257	285	306	343	392	3EL1 120 - 1 P . 3 . -	P	
	132	106	2	750	259	269	283	313	337	377	431	3EL1 132 - 1 P . 2 . -	2xH	
	132	106	3	800	259	269	283	313	337	377	431	3EL1 132 - 1 P . 3 . -	P	
	144	115	2	750	283	294	308	341	367	411	470	3EL1 144 - 1 P . 2 . -	P	
	144	115	3	800	283	294	308	341	367	411	470	3EL1 144 - 1 P . 3 . -	Q	
170	138	110	2	750	271	282	296	327	352	394	450	3EL1 138 - 1 P . 2 . -	2xH	
	138	110	3	800	271	282	296	327	352	394	450	3EL1 138 - 1 P . 3 . -	Q	
	144	115	2	750	283	294	308	341	367	411	470	3EL1 144 - 1 P . 2 . -	P	
	144	115	3	800	283	294	308	341	367	411	470	3EL1 144 - 1 P . 3 . -	Q	
	150	120	2	750	295	306	321	356	383	428	490	3EL1 150 - 1 P . 2 . -	P	
	150	120	3	800	295	306	321	356	383	428	490	3EL1 150 - 1 P . 3 . -	Q	
245	192	154	2	750	377	392	411	455	490	548	627	3EL1 192 - 1 P . 2 . -	2xK	
	198	158	2	750	389	404	424	470	505	565	646	3EL1 198 - 1 P . 2 . -	2xK	

Electrical characteristics – neutral ground arresters

12	9	7.2	2	750	17.7	18.4	19.3	21.3	23.0	25.7	29.4	3EL1 009 - 1 S . 2 . -	C
	9	7.2	3	800	17.7	18.4	19.3	21.3	23.0	25.7	29.4	3EL1 009 - 1 S . 3 . -	C
24	12	9.6	2	750	23.6	24.5	25.7	28.5	30.6	34.3	39.2	3EL1 012 - 1 S . 2 . -	C
	12	9.6	3	800	23.6	24.5	25.7	28.5	30.6	34.3	39.2	3EL1 012 - 1 S . 3 . -	C
36	15	12.0	2	750	29.5	30.6	32.1	35.6	38.3	42.8	49.0	3EL1 015 - 1 S . 2 . -	C
	15	12.0	3	800	29.5	30.6	32.1	35.6	38.3	42.8	49.0	3EL1 015 - 1 S . 3 . -	C
	45	36	2	750	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 S . 2 . -	E
	45	36	3	800	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 S . 3 . -	H
72.5	30	24.0	2	750	58.9	61.2	64.3	71.1	76.5	85.7	97.9	3EL1 030 - 1 S . 2 . -	E
	30	24.0	3	800	58.9	61.2	64.3	71.1	76.5	85.7	97.9	3EL1 030 - 1 S . 3 . -	E
	45	36	2	750	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 S . 2 . -	E
	45	36	3	800	88.4	91.8	96.4	107	115	129	147	3EL1 045 - 1 S . 3 . -	H
123	51	41	2	750	100	104	109	121	130	146	166	3EL1 051 - 1 S . 2 . -	H
	51	41	3	800	100	104	109	121	130	146	166	3EL1 051 - 1 S . 3 . -	H
	60	48	2	750	118	122	129	142	153	171	196	3EL1 060 - 1 S . 2 . -	H
	60	48	3	800	118	122	129	142	153	171	196	3EL1 060 - 1 S . 3 . -	K
	72	58	2	750	141	147	154	171	184	206	235	3EL1 072 - 1 S . 2 . -	H
	72	58	3	800	141	147	154	171	184	206	235	3EL1 072 - 1 S . 3 . -	K
245	102	82	2	750	200	208	218	242	260	291	333	3EL1 102 - 1 S . 2 . -	K
	102	82	3	800	200	208	218	242	260	291	333	3EL1 102 - 1 S . 3 . -	2xH
	108	86	2	750	212	220	231	256	275	308	353	3EL1 108 - 1 S . 2 . -	K
	108	86	3	800	212	220	231	256	275	308	353	3EL1 108 - 1 S . 3 . -	2xH

Ratings and specifications

Mechanical characteristics

Housing size	Height [H] mm	Creepage distance mm	Housing insulation		Specified short-term load SSL N	Specified long-term load SLL N	Grading ring diameter [D] mm	Maximum weight of arrester kg	Flashover distance mm	Arrester type	Figure
			Lightning impulse withstand voltage 1.2/50µs kV	Power frequency withstand voltage 1 min., wet kV							
C	305	900	183	85	3930	2750	-	7.9	315	3EL1 ... - .. C . 1 -	A
E	445	1400	264	123	2690	1880	-	10.0	455	3EL1 ... - .. E . 1 -	A
H	620	2050	365	170	1930	1350	-	12.5	630	3EL1 ... - .. H . 1 -	A
K	900	3075	528	246	1330	930	-	16.5	910	3EL1 ... - .. K . 1 -	A
N	1070	3450	629	293	1120	780	-	19.7	1085	3EL1 ... - .. N . 2 -	B
2xH	1245	4100	731	340	960	670	-	22.1	1260	3EL1 ... - .. H . 2 -	B
P	1350	4475	792	369	880	620	-	23.6	1365	3EL1 ... - .. P . 2 -	B
Q	1525	5125	893	416	780	550	-	25.7	1540	3EL1 ... - .. Q . 2 -	B
2xK	1805	6150	1056	492	660	460	-	29.3	1820	3EL1 ... - .. K . 2 -	B

The maximum arrester weight can vary depending on rated voltage and line discharge class.

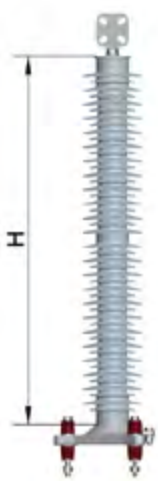


Figure A

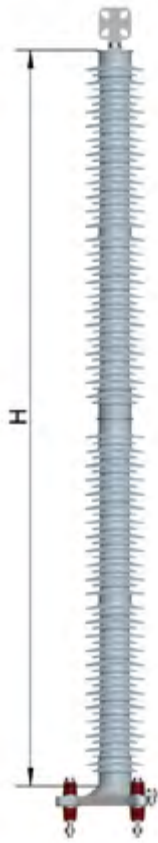
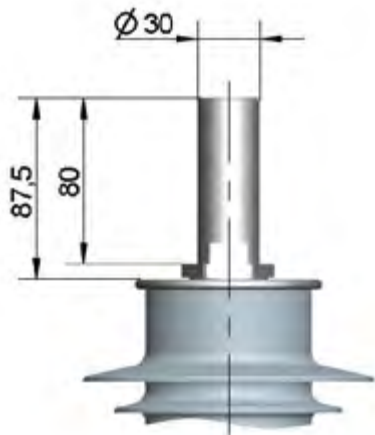
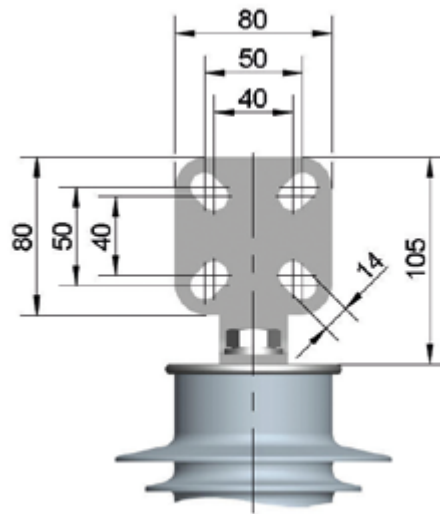


Figure B

Line terminals

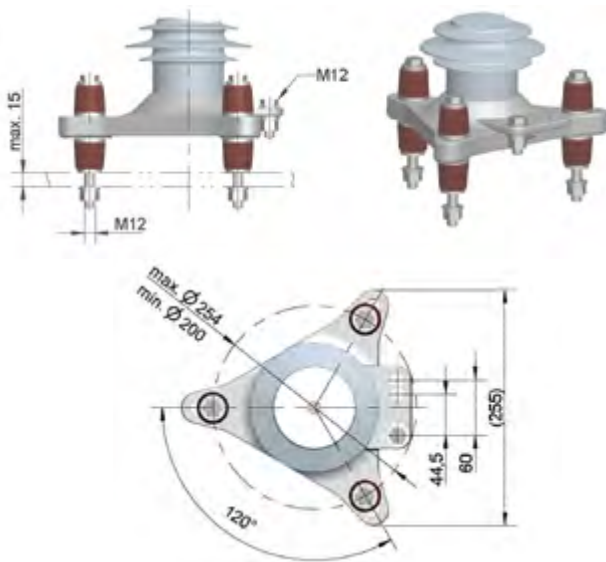


Bolt
3EL1-D..

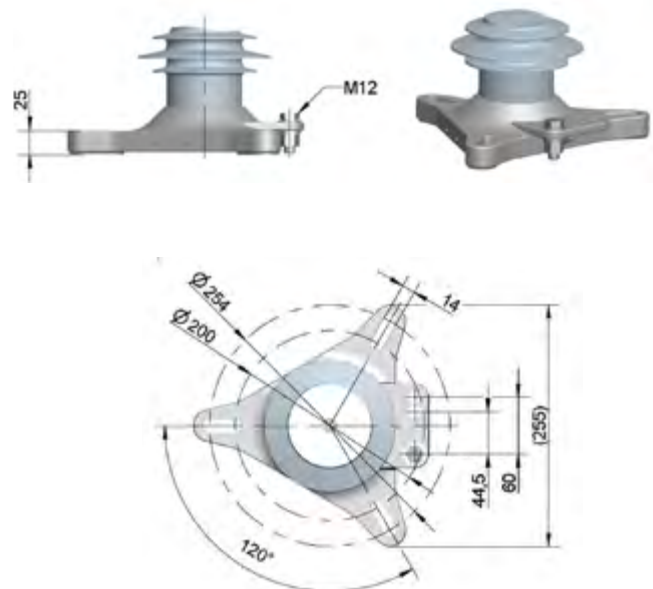


DIN/NEMA flat terminal
3EL1-T.. (aluminum)
3EL1-X.. (hot dip galvanized)
3EL1-Y.. (stainless steel)

Mounting



Insulated
3EL1-1



Grounded
3EL1-5

Cuchillas de puesta a tierra

Los seccionadores se suministran con cuchillas de puesta a tierra, enclavadas mecánicamente con las principales.

Las cuchillas de fabricación normal tienen la capacidad de cortocircuito de 31,5 kA 1s.

Se fabrican seccionadores bajo demanda con otras capacidades de cortocircuito así como con dos cuchillas de puesta a tierra.

Partes férricas

Tanto las bases como el resto de las piezas férricas, tornillos, bulones, etc., son de acero inoxidable o están galvanizadas por inmersión en caliente según ISO 1461.

Prestaciones especiales

Bajo demanda, los seccionadores se suministran con dispositivos especiales, como:

- Endurancia mecánica extendida hasta 10.000 maniobras, según Anexo B de IEC-62271-102.
- Dispositivo de corte de corriente de transferencia de barras para seccionadores, según Anexo B de IEC-62271-102.
- Dispositivo de corte de corrientes inducidas para puesta a tierra, según Anexo C de IEC-62271-102.
- Diseño anti-sísmico hasta 0,5 g.
- Capacidad de funcionamiento en condiciones severas de formación de hielo (10 mm) y a temperaturas límite (-25 +40 °C), según IEC-62271-102.
- Anillos equipotenciales.
- Cuernos de arqueo para el corte de pequeñas intensidades, según IEC-62271-102.
- Terminales tipo NEMA.

Accionamientos

MESA suministra los accionamientos necesarios para los seccionadores. En el folleto 170 se describen los mandos manuales y los elementos auxiliares, así como diferentes tipos de montaje (línea, paralelo...).

Los mandos eléctricos se describen específicamente en los folletos 180 y 182.

Earthing blades

Disconnectors are supplied with earthing blades mechanically interlocked with the main ones.

Standard blades are rated for 31.5 kA 1s short-circuit level.

Other short-circuit levels or two earthing blades per disconnector, under request.

Ferrous parts

The basis and the rest of pieces such as screws, rods, etc. are stainless steel made or hot dip galvanized according to ISO 1461.

Special features

Under request, disconnectors can be supplied with special devices such as:

- Extended mechanical endurance of 10,000 operating cycles as per Annex B of IEC-62271-102.
- Bus transfer current switching devices for disconnectors as per Annex B of IEC-62271-102.
- Induced current switching devices for earthing switches as per Annex C of IEC-62271-102.
- Anti-seismic design up to 0.5 g.
- Operating capacity under severe ice conditions (10 mm) and limit temperatures (-25 +40 °C), as per IEC-62271-102.
- Anti-corona rings.
- Arcing horns for small currents, as per IEC-62271-102.
- NEMA terminal type.

Operating mechanisms

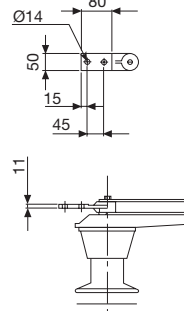
MESA operating mechanisms are either manual or motor-driven. Manual operating mechanisms, auxiliary devices and different assemblies are described in pamphlet 170 (line, parallel...).

Electric operating mechanisms are described in pamphlets 180 and 182.

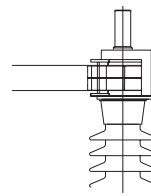


Terminales de conexión / Terminals

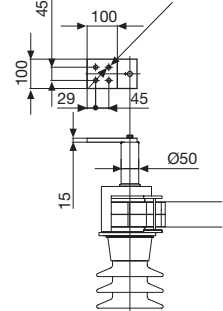
Bornas planas
Flat terminals



Bornas cilíndricas
Cylindrical terminals

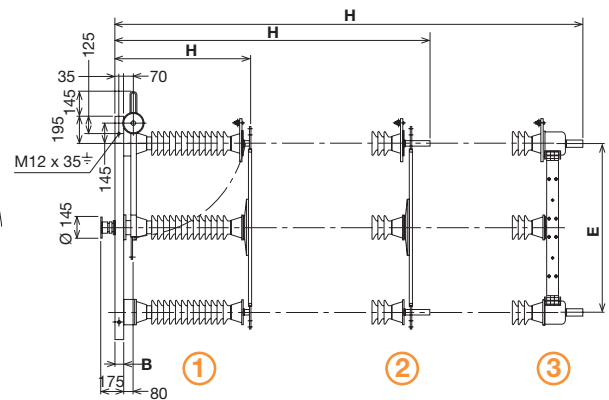
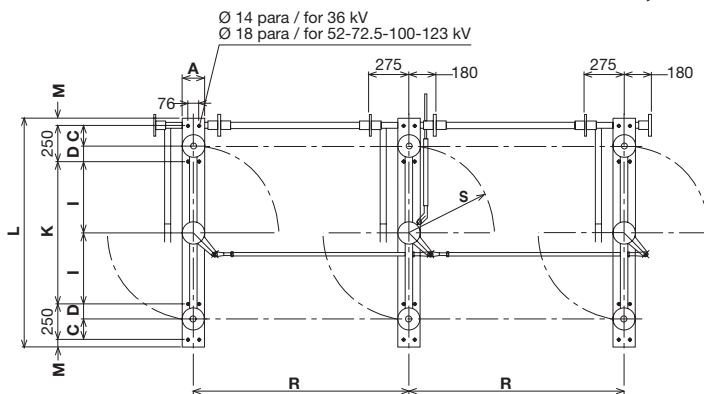


Bornas tipo NEMA
NEMA type terminals

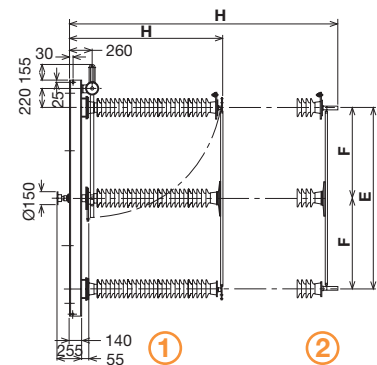
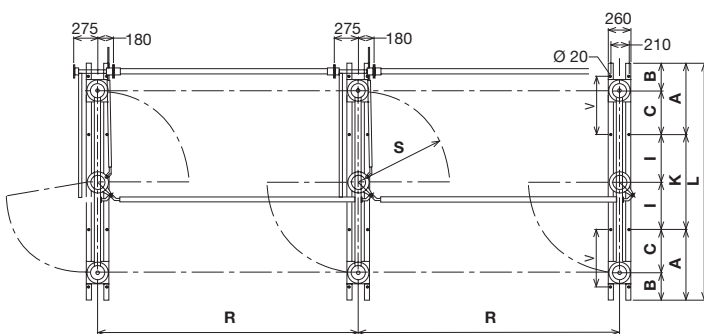


1250 A, 1600 A	2000 A, 2750 A
Ø40 x 125	Ø50 x 125

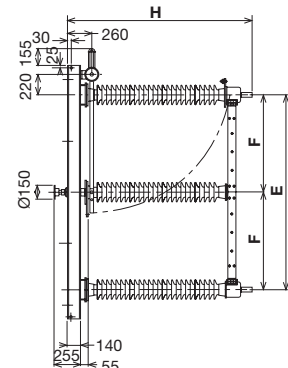
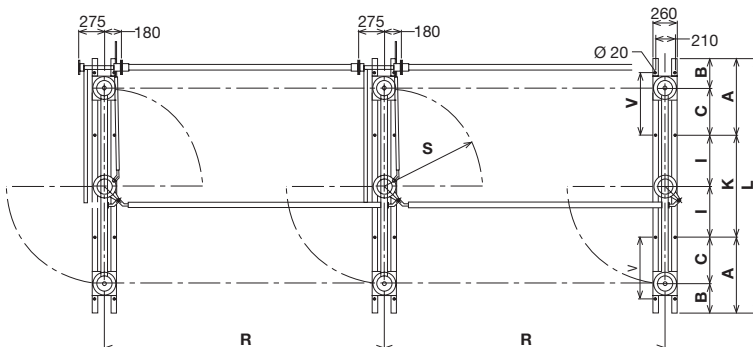
A SG3CP, SG3C, SG3CPT, SG3CT: $U_n \leq 123 \text{ kV}$



B SG3CP, SG3C, SG3CPT, SG3CT: $U_n \leq 145 \text{ kV} \leq I_n \leq 1250 \text{ A}$



C SG3C, SG3CT: $145 \text{ kV} \leq U_n \leq 245 \text{ kV}$ $1600 \text{ A} \leq I_n \leq 2750 \text{ A}$



Características y dimensiones Characteristics and dimensions

SG3C / SG3CP
Presentación general
General overview

Características eléctricas Electrical characteristics

	Referencia Reference	Tensión nominal Rated voltage	Intensidad nominal Rated normal current (1)	Tensión de ensayo / Impulse withstand voltage				Intensidad corta duración (valor eficaz) Short time withstand current (RMS) (1)	Valor cresta de la intensidad Peak withstand current (1)	Tipo de aislador Insulator type
				A tierra y entre polos To earth and between poles		Sobre la distancia de secci. Across isolating distance				
				A frecuencia industrial bajo lluvia / Power frequency wet kV	A impulso/ Impulse kV	A frecuencia industrial bajo lluvia / Power frequency wet kV	A impulso/ Impulse kV			
A	SG3CP-36/1250 SG3CPT-36/1250	36	1250	70	170	80	195	31,5	80	C4-170
	SG3CP-52/1250 SG3CPT-52/1250	52	800	95	250	110	290	31,5	80	C4-250
	SG3CP-72/1250 SG3CPT-72/1250	72,5	1250	140	325	160	375	31,5	80	C4-325
	SG3CP-100/1250 SG3CPT-100/1250	100	1250	185	450	210	520	31,5	80	C4-450
	SG3CP-123/1250 SG3CPT-123/1250	123	1250	230	550	265	630	31,5	80	C4-550
	SG3C-36/1250 SG3CT-36/1250	36	1250	70	170	80	195	31,5	80	C4-170
	SG3C-52/1250 SG3CT-52/1250	52	1250	95	250	110	290	31,5	80	C4-250
	SG3C-72/1250 SG3CT-72/1250	72,5	1250	140	325	160	375	31,5	80	C4-325
	SG3C-100/1250 SG3CT-100/1250	100	1250	185	450	210	520	31,5	80	C4-450
	SG3C-123/1250 SG3CT-123/1250	123	1250	230	550	265	630	31,5	80	C4-550
	SG3C-52/1600 SG3CT-52/1600	52	1600	95	250	110	290	40	100	C4-250
	SG3C-52/2000 SG3CT-52/2000		2000					50	125	
SG3C-52/2750 SG3CT-52/2750		2750					50	125		
SG3C-72/1600 SG3CT-72/1600	72,5	1600	140	325	160	375	40	100	C4-325	
SG3C-72/2000 SG3CT-72/2000		2000					50	125		
SG3C-72/2750 SG3CT-72/2750		2750					50	125		
SG3C-100/1600 SG3CT-100/1600	100	1600	185	450	210	520	40	100	C4-450	
SG3C-100/2000 SG3CT-100/2000		2000					50	125		
SG3C-100/2750 SG3CT-100/2750		2750					50	125		
SG3C-123/1600 SG3CT-123/1600	123	1600	230	550	265	635	40	100	C4-550	
SG3C-123/2000 SG3CT-123/2000		2000					50	125		
SG3C-123/2750 SG3CT-123/2750		2750					50	125		
B	SG3CP-145/1250 SG3CPT-145/1250	145	1250	275	650	315	750	31,5	80	C4-650
	SG3CP-170/1250 SG3CPT-170/1250	170	1250	325	750	375	860	31,5	80	C4-750
	SG3CP-245/1250 SG3CPT-245/1250	245	1250	460	1050	530	1200	31,5	80	C4-1050
	SG3C-145/1250 SG3CT-145/1250	145	1250	275	650	315	750	31,5	80	C4-650
	SG3C-170/1250 SG3CT-170/1250	170	1250	325	750	375	860	31,5	80	C4-750
	SG3C-245/1250 SG3CT-245/1250	245	1250	460	1050	530	1200	31,5	80	C4-1050
C	SG3C-145/1600 SG3CT-145/1600	145	1600	275	650	315	750	40	100	C4-650
	SG3C-145/2000 SG3CT-145/2000		2000					50	125	
	SG3C-145/2750 SG3CT-145/2750		2750					50	125	
	SG3C-170/1600 SG3CT-170/1600	170	1600	325	750	375	860	40	100	C4-750
	SG3C-170/2000 SG3CT-170/2000		2000					50	125	
	SG3C-170/2750 SG3CT-170/2750		2750					50	125	
SG3C-245/1600 SG3CT-245/1600	245	1600	460	1050	530	1200	40	100	C4-1050	
SG3C-245/2000 SG3CT-245/2000		2000					50	125		
SG3C-245/2750 SG3CT-245/2750		2750					50	125		

Dimensiones

Dimensions

	Seccionador Disconnector		Seccionador con puesta a tierra Disconnector with earthing switch		Dimensiones (mm) Dimensions														
	Referencia Reference	Peso Weight	Referencia Reference	Peso Weight	A	B	C	D	E	F	H		I	K	L	M	R ⁽²⁾	S	V
		Kg		Kg								SG3C SG3CT	SG3CP SG3CPT						
A	SG3CP-36/800 SG3C-36/800	237	SG3CPT-36/800 SG3CT-36/800	291	140	60	90	160	800	400	788	650	240	480	1190	105	1000	368	-
	SG3CP-36/1250 SG3C-36/1250		SG3CPT-36/1250 SG3CT-36/1250		140	60	90	160	1000	500	903	765	340	680	1390	105	1200	468	-
	SG3CP-52/800 SG3C-52/800	285	SG3CPT-52/800 SG3CT-52/800	339	140	60	90	160	1000	500	903	765	340	680	1390	105	1200	468	-
	SG3CP-52/1250 SG3C-52/1250		SG3CPT-52/1250 SG3CT-52/1250		160	65	145	105	1200	600	1118	980	495	990	1590	50	1500	568	-
	SG3CP-72/800 SG3C-72/800	522	SG3CPT-72/800 SG3CT-72/800	580	160	65	145	105	1200	600	1118	980	495	990	1590	50	1500	568	-
	SG3CP-72/1250 SG3C-72/1250		SG3CPT-72/1250 SG3CT-72/1250		160	65	145	105	1500	750	1368	1230	645	1290	1890	50	800	718	-
	SG3CP-100/800 SG3C-100/800	621	SG3CPT-100/800 SG3CT-100/800	682	160	65	145	105	1500	750	1368	1230	645	1290	1890	50	800	718	-
	SG3CP-100/1250 SG3C-100/1250		SG3CPT-100/1250 SG3CT-100/1250		160	65	145	105	1700	850	1568	1430	745	1490	2090	50	2100	818	-
	SG3CP-123/800 SG3C-123/800	690	SG3CPT-123/800 SG3CT-123/800	754	160	65	145	105	1700	850	1568	1430	745	1490	2090	50	2100	818	-
	SG3CP-123/1250 SG3C-123/1250		SG3CPT-123/1250 SG3CT-123/1250		140	60	90	160	1000	500	985 1010	-	340	680	1390	105	1200	468	-
	SG3C-52/1600 SG3CT-52/1600	328	SG3CPT-52/1600 SG3CPT-52/1600	384	140	60	90	160	1000	500	985 1010	-	340	680	1390	105	1200	468	-
	SG3C-52/2000 SG3CT-52/2000	348	SG3CPT-52/2000 SG3CPT-52/2000	404	160	65	145	105	1200	600	1070 1195	-	495	990	1590	50	1500	568	-
SG3C-72/1600 SG3CT-72/1600	572	SG3CPT-72/1600 SG3CPT-72/1600	630	160	65	145	105	1200	600	1070 1195	-	495	990	1590	50	1500	568	-	
SG3C-72/2000 SG3CT-72/2000	602	SG3CPT-72/2000 SG3CPT-72/2000	660	160	65	145	105	1500	750	1420 1445	-	645	1290	1890	50	1800	718	-	
SG3C-100/1600 SG3CT-100/1600	672	SG3CPT-100/1600 SG3CPT-100/1600	732	160	65	145	105	1500	750	1420 1445	-	645	1290	1890	50	1800	718	-	
SG3C-100/2000 SG3CT-100/2000	702	SG3CPT-100/2000 SG3CPT-100/2000	762	160	65	145	105	1700	850	1620 1645	-	745	1490	2090	50	2100	818	-	
SG3C-123/1600 SG3CT-123/1600	745	SG3CPT-123/1600 SG3CPT-123/1600	809	160	65	145	105	1700	850	1620 1645	-	745	1490	2090	50	2100	818	-	
SG3C-123/2000 SG3CT-123/2000	785	SG3CPT-123/2000 SG3CPT-123/2000	849	815	315	500	-	2100	1050	1875	1770	550	1100	2730	-	3000	1020	600	
SG3CP-145/800 SG3C-145/800	1432	SG3CPT-145/800 SG3CT-145/800	1495	815	315	500	-	2100	1050	1875	1770	550	1100	2730	-	3000	1020	600	
SG3CP-145/1250 SG3C-145/1250		SG3CPT-145/1250 SG3CT-145/1250		815	315	500	-	2400	1200	2075	1960	700	1400	3030	-	3200	1168	600	
SG3CP-170/800 SG3C-170/800	1450	SG3CPT-170/800 SG3CT-170/800	1525	815	315	500	-	2400	1200	2075	1960	700	1400	3030	-	3200	1168	600	
SG3CP-170/1250 SG3C-170/1250		SG3CPT-170/1250 SG3CT-170/1250		715	315	400	-	3000	1500	2675	2560	1100	2200	3630	-	4500	1468	500	
SG3CP-245/800 SG3C-245/800	2000	SG3CPT-245/800 SG3CT-245/800	2045	715	315	400	-	3000	1500	2675	2560	1100	2200	3630	-	4500	1468	500	
SG3CP-245/1250 SG3C-245/1250		SG3CPT-245/1250 SG3CT-245/1250		815	315	500	-	2100	1050	1955 1983	-	550	1100	2730	-	3000	1000	600	
SG3C-145/1600 SG3CT-145/1600	1380	SG3CPT-145/1600 SG3CPT-145/1600	1505	815	315	500	-	2100	1050	1955 1983	-	550	1100	2730	-	3000	1000	600	
SG3C-145/2000 SG3CT-145/2000	1390	SG3CPT-145/2000 SG3CPT-145/2000	1515	715	315	400	-	2400	1200	2155 2183	-	700	1400	3030	-	3200	1150	600	
SG3C-170/1600 SG3CT-170/1600	1455	SG3CPT-170/1600 SG3CPT-170/1600	1585	715	315	400	-	2400	1200	2155 2183	-	700	1400	3030	-	3200	1150	600	
SG3C-170/2000 SG3CT-170/2000	1465	SG3CPT-170/2000 SG3CPT-170/2000	1595	715	315	400	-	3000	1500	2755 2783	-	1100	2200	3630	-	4500	1450	500	
SG3C-245/1600 SG3CT-245/1600	2005	SG3CPT-245/1600 SG3CPT-245/1600	2145	715	315	400	-	3000	1500	2755 2783	-	1100	2200	3630	-	4500	1450	500	
SG3C-245/2000 SG3CT-245/2000	2020	SG3CPT-245/2000 SG3CPT-245/2000	2160																

(1) Para valores distintos a los indicados, consultar. / Other different values available under request.

(2) R= Distancia entre polos normalizada de MESA. Otras distancias bajo demanda. / Distance between poles is the MESA standard one. Other distances available under request.



BRONMETAL



CABLE de ALUMINIO / CABO DE ALUMÍNIO

ACSR STEEL-REINFORCED ALUMINIUM CONDUCTORS

DEFINICIÓN / DEFINIÇÃO

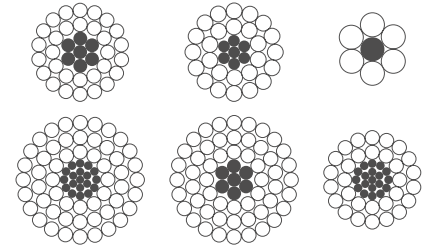
Conductores de aluminio con alma de acero. / Condutores de Alumínio com alma de aço.
Formado por varios alambres de aluminio y acero galvanizado cableados en capas concéntricas.
/ Formado por vários fios de aluminio e aço galvanizado torcidos em camadas concêntricas.

APLICACIONES PRINCIPALES / PRINCIPAIS APLICAÇÕES

En líneas aéreas de media, alta y muy alta tensión. /
Linhas aéreas de média, alta e muito alta tensão.

NORMAS / NORMAS

EN 50182
ASTM B-232
BS 215-2
DIN 48204
UNE 21018



CARACTERÍSTICAS, SEGÚN NORMA EN 50182:2001 / CARACTERÍSTICAS, EM CONFORMIDADE COM A NORMA EN 50182:2001

Tipo AL1/ST1A - España. / Tipo AL1/ST1A - Espanha.

Código / Código	Código antiguo / Código antigo	Sección / Seção			Nº de alambres / N.º de fios		Diámetro del alambre / Diámetro do fio		Diámetro / Diâmetro		Masa por unidad de longitud / Massa por unidade de comprimento	Resistencia a la tracción asignada / Resistência à tração atribuída	Resistencia en c.c. / Resistência em cc
		Al / Al	Acero / Aço	Total / Total	Al	Steel / Aço	Al / Al	Stahl / Aço	Alma / Alma	Conductor / Conductor			
		mm ²	mm ²	mm ²			mm	mm	mm	mm			
27-AL1/4-ST1A	LA 30	26.7	4.45	31.1	6	1	2.38	2.38	2.38	7.14	107.8	9.74	1.0736
47-AL1/8-ST1A	LA 56	46.8	7.79	54.6	6	1	3.15	3.15	3.15	9.45	188.8	16.29	0.6129
67-AL1/11-ST1A	LA 78	67.3	11.2	78.6	6	1	3.78	3.78	3.78	11.3	271.8	23.12	0.4256
94-AL1/22-ST1A	LA 110	94.2	22.0	116.2	30	7	2.00	2.00	6.00	14.0	432.5	43.17	0.3067
119-AL1/28-ST1A	LA 145	119.3	27.8	147.1	30	7	2.25	2.25	6.75	15.8	547.4	54.03	0.2423
147-AL1/34-ST1A	LA 180	147.3	34.4	181.6	30	7	2.50	2.50	7.50	17.5	675.8	64.94	0.1963
242-AL1/39-ST1A	LA 280 HAWK	241.6	39.5	281.1	26	7	3.44	2.68	8.04	21.8	976.2	84.89	0.1195
337-AL1/44-ST1A	LA 380 GULL	337.3	43.7	381.0	54	7	2.82	2.82	8.46	25.4	1 274.6	107.18	0.0857
402-AL1/52-ST1A	LA 455 CONDOR	402.3	52.2	454.5	54	7	3.08	3.08	9.24	27.7	1 520.5	123.75	0.0719
485-AL1/63-ST1A	LA 545 CARDINAL	484.5	62.8	547.3	54	7	3.38	3.38	10.1	30.4	1 831.1	149.04	0.0597
565-AL1/72-ST1A	LA 635 FINCH	565.0	71.6	636.6	54	19	3.65	2.19	11.0	32.9	2 123.0	174.14	0.0512

NOTA - La dirección de cableado de la capa externa es "a derecha" (Z). / NOTA - O sentido da cablagem da camada externa é "para a direita" (Z).

AAC ALL ALUMINIUM CONDUCTORS

DEFINICIÓN / DEFINIÇÃO

Conductores de aluminio. Formado por varios alambres de aluminio cableados en capas concéntricas. / Condutores de alumínio. Formado por vários fios de alumínio torcidos em camadas concêntricas.

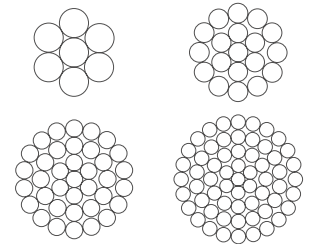
Muy alta relación conductividad / peso. / Relação muito elevada de condutividade / peso.

APLICACIONES PRINCIPALES / PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Conductor en subestaciones de alta tensión, conductor en líneas aéreas de distribución, conductor (compacto) con destino a cables aislados. / Condutor em subestações de alta tensão, condutor em linhas aéreas de distribuição, condutor (compacto) para cabos isolados.

NORMAS / NORMAS

EN 50182
ASTM B-231
BS 215-1
DIN 48201-5
UNE 21018



CARACTERÍSTICAS, SEGÚN NORMA EN 50182:2001 / CARACTERÍSTICAS, EM CONFORMIDADE COM A NORMA EN 50182:2001

Tipo AL1 - España. / Tipo AL1 - Espanha.

Código / Código	Código antiguo / Código antigo	Sección / Seção	Nº de alambres / N.º de fios	Diámetro / Diâmetro		Masa por unidad de longitud / Massa por unidade de comprimento	Resistencia a la tracción asignada / Resistência à tração atribuída	Resistencia en c.c. / Resistência em cc
				Alambre / Fio	Conductor / Conductor			
				mm	mm			
28-AL1	L28	27.8	7	2.25	6.75	76.1	5.01	1.0268
43-AL1	L40	43.1	7	2.80	8.40	117.8	7.33	0.663
55-AL1	L56	54.6	7	3.15	9.45	149.1	9.00	0.5239
76-AL1	L80	75.5	19	2.25	11.30	207.6	13.60	0.3804
117-AL1	L110	117	19	2.80	14.00	321.5	19.89	0.2456
148-AL1	L145	148.1	19	3.15	15.80	407.0	24.43	0.1941
188-AL1	L180	188.1	19	3.55	17.80	516.9	30.09	0.1528
279-AL1	L280	279.3	37	3.10	21.70	770.2	46.08	0.1033
381-AL1	L400	381	61	2.82	25.40	1 054.1	64.77	0.0759
454-AL1	L450	454.5	61	3.08	27.70	1 257.5	74.99	0.0637
547-AL1	L550	547.3	61	3.38	30.40	1 514.4	90.31	0.0529
638-AL1	L630	638.3	61	3.65	32.90	1 766	102.12	0.0453

NOTA - La dirección de cableado de la capa externa es "a derecha" (Z). / NOTA - O sentido da cablagem da camada externa é "para a direita" (Z).

AAAC

ALL ALUMINIUM ALLOY CONDUCTORS

DEFINICIÓN / DEFINIÇÃO

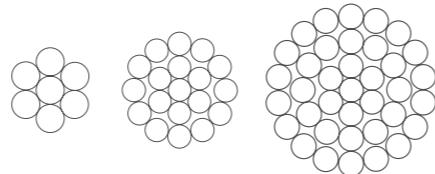
Conductores de aleación de aluminio. Formado por varios alambres de aluminio cableados en capas concéntricas. / Conductores de ligas de aluminio. Formado por varios fios de aluminio torcidos en capas concéntricas.

APLICACIONES PRINCIPALES / PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Líneas aéreas de baja, media, alta y muy alta tensión. / Linhas aéreas de baixa, média, alta e muito alta tensão.

NORMAS /

NORMAS
EN 50182
ASTM B-399
BS 3242
DIN 48201-6
UNE 21018



CARACTERÍSTICAS, SEGÚN NORMA EN 50182:2001 / CARACTERÍSTICAS, EM CONFORMIDADE COM A NORMA 50182:2001

Tipo AL2 - España. / Tipo AL2 - Espanha.

Código / Código	Código antiguo / Código antigo	Sección / Seção mm ²	Nº de alambres / N.º de fios	Diámetro / Diâmetro		Masa por unidad de longitud / Massa por unidade de comprimento kg / km	Resistencia a la tracción asignada / Resistência à tração atribuída kN	Resistencia en c.c. / Resistência em cc Ω / km
				Alambre / Fio mm	Conductor / Condutor mm			
28-AL2	D28	27.8	7	2.25	6.75	76.0	9.05	1.1930
43-AL2	D40	43.1	7	2.80	8.40	117.7	14.01	0.7704
55-AL2	D56	54.6	7	3.15	9.45	148.9	17.73	0.6087
76-AL2	D80	75.5	19	2.25	11.3	207.4	24.55	0.4420
117-AL2	D110	117.0	19	2.80	14.0	321.2	38.02	0.2854
148-AL2	D145	148.1	19	3.15	15.8	406.5	48.12	0.2255
188-AL2	D180	188.1	19	3.55	17.8	516.3	59.24	0.1776
279-AL2	D280	279.3	37	3.10	21.7	769.3	90.76	0.1200
381-AL2	D400	381.0	61	2.82	25.4	1 053.0	123.82	0.0882
454-AL2	D450	454.5	61	3.08	27.7	1 256.1	147.71	0.0740
547-AL2	D550	547.3	61	3.38	30.4	1 512.7	177.88	0.0614
638-AL2	D630	638.3	61	3.65	32.9	1 764.0	201.06	0.0527

NOTA - La dirección de cableado de la capa externa es "a derecha" (Z). / NOTA - O sentido da cablagem da camada externa é "para a esquerda" (Z).

AACSR

STEEL-REINFORCED ALUMINIUM CONDUCTOR

DEFINICIÓN / DEFINIÇÃO

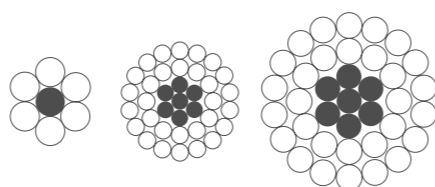
Conductores de aleación de aluminio con alma de acero. Formado por varios alambres de aleación de aluminio y acero galvanizado cableado en capas concéntricas. / Conductores de liga de aluminio con alma de aço. Formado por varios fios de ligas de aluminio e aço galvanizado torcidos en capas concéntricas.

APLICACIONES PRINCIPALES / PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Líneas aéreas de baja, media, alta y muy alta tensión. / Linhas aéreas de baixa, média, alta e muito alta tensão.

NORMAS /

NORMAS
EN 50182
ASTM B711
UNE 21018



CARACTERÍSTICAS, SEGÚN NORMA EN 50182:2001 / CARACTERÍSTICAS, EM CONFORMIDADE COM A NORMA EN 50182:2001

Tipo AL2/ST1A - España. / Tipo AL2/ST1A - Espanha.

Código / Código	Código antiguo / Código antigo	Sección / Seção			Nº de alambres / N.º de fios		Diámetro del alambre / Diâmetro do fio		Diámetro / Diâmetro		Masa por unidad de longitud / Massa por unidade de comprimento kg / km	Resistencia a la tracción asignada / Resistência à tração atribuída kN	Resistencia en c.c. / Resistência em cc Ω / km
		Al / Al	Acero / Aço	Total / Total	Al / Al	Acero / Aço	Alma / Alma	Conductor / Condutor					
									mm ²	mm ²			
27-AL2/4-ST1A	DA 30	26.7	4.45	31.1	6	1	2.38	2.38	2.38	7.14	107.7	13.75	1.2474
47-AL2/8-ST1A	DA 56	46.8	7.79	54.6	6	1	3.15	3.15	3.15	9.45	188.6	23.77	0.7121
67-AL2/11-ST1A	DA 78	67.3	11.2	78.6	6	1	3.78	3.78	3.78	11.3	271.6	33.55	0.4945
94-AL2/22-ST1A	DA 110	94.2	22.0	116.2	30	7	2.00	2.00	6.00	14.0	432.2	56.36	0.3563
119-AL2/28-ST1A	DA 145	119.3	27.8	147.1	30	7	2.25	2.25	6.75	15.8	547.0	71.33	0.2815
147-AL2/34-ST1A	DA 180	147.3	34.4	181.6	30	7	2.50	2.50	7.50	17.5	675.3	87.03	0.2280
226-AL2/53-ST1A	DA 280	226.4	52.8	279.3	30	7	3.10	3.10	9.30	21.7	1 038.4	131.71	0.1483

NOTA - La dirección de cableado de la capa externa es "a derecha" (Z). / NOTA - O sentido da cablagem da camada externa é "para a esquerda" (Z).

ACSR / AW

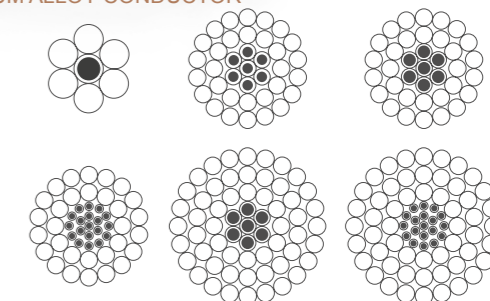
ALUMINIUM-CLAD, STEEL-REINFORCED ALUMINIUM ALLOY CONDUCTOR

DEFINICIÓN / DEFINIÇÃO

Conductores de aleación de aluminio con alma de acero. Formado por varios alambres de aluminio y acero recubierto de aluminio cableado en capas concéntricas. / Conductores de liga de aluminio con alma de aço. Formado por varios fios de aluminio e aço revestidos a aluminio torcidos en capas concéntricas.

NORMAS /

NORMAS
ASTM B-549
UNE 21 018



APLICACIONES PRINCIPALES / PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Líneas aéreas de media, alta y muy alta tensión, especialmente en ambientes corrosivos. Mayor resistencia a la corrosión que ACSR y AACSR. / Linhas aéreas de média, alta e muito alta tensão, especialmente em ambientes corrosivos. Maior resistência à corrosão que os condutores ACSR e AACSR.

CARACTERÍSTICAS, SEGÚN NORMA UNE 21-018-80 / CARACTERÍSTICAS, EM CONFORMIDADE COM A NORMA UNE 21-018-80

Denominación / Denominação	Sección / Seção			Equivalencia en cobre / Equivalência em cobre mm ²	Diámetro (mm) / Diâmetro (mm)		Composición / Composição				Carga de rotura / Carga de rutura kgf / daN	Resistencia eléctrica a 20º / Resistência elétrica a 20º Ω/km	Masa / Massa Kg / Km			Módulo de elasticidad / Módulo de elasticidade kgf / mm ² N / mm ²	Coeficiente de dilatación lineal / Coeficiente de dilatação linear °C X 10 ⁻⁶
	Al / Al	ARL / ARL	Total / Total		Alma / Alma	Total / Total	Alambres de aluminio / Fios de aluminio No. Ø	Alambres de ARL / Fios de ARL No. Ø	Al	ARL			Total / Total				
	mm ²	mm ²	mm ²														
LARL-30	26.7	4.4	31.1	17.5	2.38	7.14	6	2.38	1	2.38	1 040 1 020	1.0175	73.2	29.3	102.5	7 600 75 000	19.3
LARL-56	46.8	7.8	54.6	30	3.15	9.45	6	3.15	1	3.15	1 750 1 720	0.5808	128.3	51.4	179.7	7 600 75 000	19.3
LARL-78	67.4	11.2	78.6	44	3.78	11.34	6	3.78	1	3.78	2 350 2 300	0.4033	185	74	259	7 600 75 000	19.3
LARL-145	119.3	27.8	147.1	78	6.75	15.75	30	2.25	7	2.25	5 620 5 510	0.2244	330	184	514	7 600 75 000	18
LARL-180	147.3	34.3	181.6	97	7.50	17.50	30	2.50	7	2.50	6 760 6 630 8 940	0.1818	407	227	634	7 600 75 000	18
LARL-280 Hawk	241.7	39.4	281.1	157	8.04	21.80	26	3.44	7	2.68	8 940 11 180 10 960	0.1131	667	262	929	7 300 72 000	19.1
LARL-380 Gull	337.3	43.7	381.0	217	8.46	25.38	54	2.82	7	2.82	11 180 12 940	0.0820	932	290	1 222	6 700 66 000	19.5
LARL-455 Condor	402.3	52.2	454.5	259	9.24	27.72	54	3.08	7	3.08	13 200 12 940	0.0688	1 112	345	1 457	6 700 66 000	19.5
LARL-545 Cardinal	484.5	62.8	547.3	312	10.14	30.42	54	3.38	7	3.38	15 630 15 320	0.0571	1 339	416	1 755	6 700 66 000	19.5
LARL-635 Finch	565.0	71.6	636.6	364	10.95	32.85	54	3.65	19	2.19	18 100 17 750	0.0490	1 562	475	2 037	6 500 64 000	19.6

Las características de estos conductores, corresponden a lo especificado en las normas siguientes:
UNE 21 014 (I) Alambres de aluminio para conductores de líneas eléctricas aéreas.
UNE 21 041 Alambres de acero recubierto de aluminio para almas de cables destinados a líneas eléctricas aéreas.
UNE 21 058 Cables de aluminio y acero recubierto de aluminio para líneas eléctricas aéreas.

As características destes condutores estão conformes com o disposto nas normas seguintes:
UNE 21 014 (I) Fios de aluminio para condutores de linhas eléctricas aéreas.
UNE 21 041 Fios de aço revestidos a aluminio para almas de cabos destinados a linhas eléctricas aéreas.
UNE 21 058 Cabos de aluminio e aço revestidos a aluminio para linhas eléctricas aéreas.

ACAR

REINFORCED ALUMINIUM ALLOY CONDUCTOR

Conductores de aluminio y aleación de aluminio. Formado por varios alambres de aluminio y aleación de aluminio cableados en capas concéntricas. / Conductores de aluminio e ligas de aluminio. Formado por varios fios de aluminio e ligas de aluminio torcidos en capas concéntricas.

NORMAS / NORMAS: ASTM B524.

ACSS

STEEL-SUPPORTED ALUMINIUM CONDUCTOR

Conductores de aluminio soportado por acero cableado en capas concéntricas. / Conductores de aluminio suportado por aço torcido em capas concéntricas.

NORMAS / NORMAS: ASTM B856, ASTM B857, EN 50540.

OPGW

OPTICAL GROUND WIRE

Formado por un núcleo óptico de varias fibras alojado en un tubo de aluminio extruido al que se cablean una o varias capas de alambres de acero recubierto de aluminio. / Formado por um núcleo ótico de várias fibras alojado num tubo de aluminio extrudido no qual se torcem uma ou várias camadas de fios de aço revestidos a aluminio.

NORMAS / NORMAS: UNE-EN 61 232, IEC 60 794.

CABLE DE TIERRA / CABO DE TERRA

DEFINICIÓN / DEFINIÇÃO

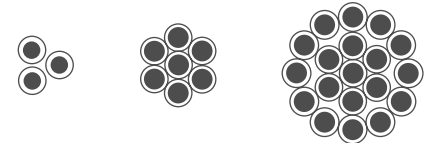
Conductores de acero recubierto de aluminio. / *Condutores de aço revestidos a alumínio.*
 Formado por varios alambres de acero recubierto de aluminio cableado en capas concéntricas. / *Formado por vários fios de aço revestidos a alumínio torcidos em camadas concêntricas.*

NORMAS / NORMAS

ASTM B-416

APLICACIONES PRINCIPALES / PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Cable de tierra en líneas de distribución, conductor de grandes cruzamientos y líneas de electrificación rural, cable de sujeción de torres orientadas. / *Cabo de terra em linhas de distribuição, condutor de grandes cruzamentos e linhas de eletrificação rural, cabo de fixação de torres orientadas.*



CARACTERÍSTICAS, SEGÚN NORMA ATSM B-416 / CARACTERÍSTICAS, EM CONFORMIDADE COM A NORMA ATSM B-416

Nº y tamaño de alambres / N.º e dimensão dos fios	Área / Área	Diámetro / Diámetro	Diámetro de alambres / Diámetro dos fios		Carga de rotura / Carga de rutura	Resistencia máxima a 20° / Resistência máxima a 20°	Peso standard / Peso standard
	mm ²	mm	No.	Ø (mm)	No.	Ω / Km	Kg / Km
3 No. 5AWG	50.29	9.96	3	4.62	5.447	16997	334.1
3 No. 6AWG	39.80	8.86	3	4.11	4.575	21476	264.4
3 No. 7AWG	31.74	7.91	3	3.67	3.859	26935	210.8
3 No. 8AWG	25.04	7.03	3	3.26	3.188	34136	166.3
3 No. 9AWG	19.95	6.27	3	2.91	2.54	42841	132.5
3 No. 10AWG	15.81	5.58	3	2.59	2.012	54081	105.0
7 No. 5AWG	117.35	13.86	7	4.62	12.04	0.7299	781.1
7 No. 6AWG	92.87	12.33	7	4.11	10.113	0.9222	618.1
7 No. 7AWG	74.05	11.01	7	3.67	8.53	11566	492.9
7 No. 8AWG	58.43	9.78	7	3.26	7.046	14659	388.9
7 No. 9AWG	46.56	8.73	7	2.91	5.615	18397	309.9
7 No. 10AWG	36.88	7.77	7	2.59	4.448	23224	245.5
7 No. 11AWG	29.08	6.90	7	2.30	3.507	29449	193.6
7 No. 12AWG	23.10	6.15	7	2.05	2.786	37070	153.8
19 No. 5AWG	318.51	23.10	19	4.62	32.68	0.2700	2128
19 No. 6AWG	252.07	20.55	19	4.11	27.451	0.3411	1684
19 No. 7AWG	200.99	18.35	19	3.67	23.154	0.4278	1343
19 No. 8AWG	158.59	16.30	19	3.26	19.126	0.5422	1060
19 No. 9AWG	126.37	14.55	19	2.91	15.24	0.6805	844
19 No. 10AWG	100.10	12.95	19	2.59	12.072	0.8590	669

BOBINAS / BOBINAS

	Ancho / Largura (mm)	Alto / Altura (mm)
DIN 1080	1 080	640
DIN 1270	1 270	700
DIN 1320	1 320	740
DIN 1400	1 400	930
DIN 1600	1 600	820
DIN 1800	1 800	820
	1 800	1 130
	1 800	1 150
DIN 1950	1 950	1 130
DIN 2290	2 290	1 346
DIN 2425	2 425	1 560
DIN 2600	2 600	1 560



*La longitud dependerá de la composición del cable de aluminio. / *O comprimento dependerá da composição do cabo de alumínio.

INTERNATIONAL BRON METAL, S.A

Bizkaia
 Main office
 C/Utxa, 2. Pol. Ind. Sasine
 E-48195 LARRABETZU
 Bizkaia-SPAIN
 Tel.: +34 944 731 500
 Fax.: +34 944 117 387
 info@ibronmetal.com

Complementary Facilities
 C/Bizkargi, 6
 Pol. Ind. Sarrikola
 E-48195 LARRABETZU
 Bizkaia-SPAIN
 info@ibronmetal.com

Barcelona
 C/Marconi, 13
 Pol. Ind. Sesrovires
 E-08635 SANT ESTEVE SESROVIRE
 Barcelona-SPAIN
 Tel.: +34 937 715 307
 Fax.: +34 937 713 866
 info@ibronmetal.com

Madrid
 C/Nobel, 2-4
 Pol. Ind. San Marcos
 E-28906 GETAFE
 Madrid-SPAIN
 Tel.: +34 91 665 25 97
 Fax.: +34 91 692 86 74
 infom@ibronmetal.com

Valencia
 C/Mont Cabrer, 22
 Pol. Ind. la Lloma
 E-46960 ALDAYA
 Valencia-SPAIN
 Tel.: +34 961 517 297
 Fax.: +34 961 517 364
 infova@ibronmetal.com

México
 Laurel 207
 Fracc. Industrial El Vergel
 38110 CELAYA
 Guanajuato-MEXICO
 Tel.: +52 461 611 06 31
 info@ibronmetal.com

INTERNATIONAL BRON - METAL GmbH.

Alemania
 Halskestrasse, 26
 40880 RATINGEN
 DEUTSCHLAND
 Tel.: +49 2102-7142515
 Fax: +49 2102-7142518
 info@ibronmetal.de

VOLTALENE RHZ1-RA+20L (S) 36/66 kV

DATOS TÉCNICOS

NORMALIZADO POR LAS COMPAÑÍAS DEL GRUPO ENDESA

RHZ1-20L

COMPOSICIÓN:



- 1 Conductor:** cuerda taponada de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2 Semiconductor interna:** capa extruida de material conductor.
- 3 Aislamiento:** polietileno reticulado (XLPE).
- 4 Semiconductor externa:** capa extrusionada de material conductor.
- 5 Pantalla metálica:** hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.
- 6 Obturación longitudinal de la pantalla:** cinta semiconductor hinchante.
- 7 Estanqueidad radial:** cinta de aluminio solapada y termopegada a la cubierta.
- 8 Cubierta:** poliolefina tipo ST7 no propagadora de la llama (S) con capa exterior semiconductor extruida conjuntamente con la cubierta.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES (valores aproximados)

Sección (mm ²)		Tensión	Código	Clase CPR	Ø Diámetro (mm)				Peso (kg/m)	Radio de curvatura (mm)	
Conductor*	Pantalla				Conductor	Aislamiento	Pantalla	Cable		Estático	Dinámico
1x630KAI	H95	36/66(72.5) kV	(S) 20044033	E _{ca}	30.0	52.0	56.7	64.4	5,4	1100	1300
1x1000KAI	H95	36/66(72.5) kV	(S) 20044044	E _{ca}	38.0	60.5	65.2	73.9	7,2	1200	1500

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

		36/66kV
Tensión nominal simple, U ₀ (kV)		36
Tensión nominal entre fases, U (kV)		66
Tensión máxima entre fases, U _m (kV)		72,5
Tensión a impulsos, U _p (kV)		325
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)		90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)		250

(Valores aproximados)

Sección (mm ²)		Tensión	Código	Clase CPR	Intensidad máxima admisible* (A)		Intensidad máxima de cortocircuito en 0,5 s (A)		Resistencia del conductor a 20 °C (Ω/km)	Capacidad (μF/km)
Conductor*	Pantalla				Enterrado**	Al aire***	Conductor	Pantalla		
1x630KAI	H95	36/66(72.5) kV	(S) 20044033	E _{ca}	691,4	851,2	84	18	0.0469	0.303
1x1000KAI	H95	36/66(72.5) kV	(S) 20044044	E _{ca}	877,3	1111,7	133	18	0.0291	0.368

* De acuerdo a la norma UNE 211632, los conductores de aluminio compactado se distinguen de los de cobre con los caracteres "KAI"

** Condiciones de instalación: una terna de cables bajo tubos de 160 mmØ al tresbolillo y en contacto, enterrados con centro a 1200 mm de profundidad, temperatura del terreno reno 25°C y resistividad térmica de 1 K.m/W.

*** Condiciones de instalación: una terna de cables al tresbolillo y en contacto, al aire a 40°C y sin exposición directa al sol.

NOTA: valores obtenidos para una terna de cables con conexión de pantallas especial ("single point" o "cross bonding").

IMPORTANTE: Para valores concretos de intensidades máximas según los conexionados de pantalla contactar con Prysmian.