

PROYECTO



**Sistema de Almacenamiento en Baterías de la
Planta Fotovoltaica PEGASO SOLAR**

Valladolid, Provincia de Valladolid (España)

TITULO

**ANTEPROYECTO HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
EN BATERÍAS PEGASO
(31 MW-124 MWh)**

Nº DE DOCUMENTO

PEGA-SOL-AL-AP-PRY-0001

Nº REVISION	00	DOCUMENTO	Legalización
FECHA EMISIÓN	14/02/2025	EMITIDO PARA:	

M.R.L.	I.C.C.	J.S.G.V.
Preparado por	Revisado por	Aprobado por

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.



VISADO

VISADO: 0091/25 - Fecha: 19/2/2025
Documento sellado con firma electrónica

**COLEGIO DE
INGENIEROS
DEL ICAI**



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-PRY-0001					
	ANTEPROYECTO						
		Rev.:	00	Pág.	2	de	4

ÍNDICE GENERAL:

OBJETO DEL ANTEPROYECTO

ÍNDICE DE PLANOS

MEMORIA

PLANOS

ANEXO I - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-PRY-0001				
	ANTEPROYECTO					
		Rev.:	00	Pág.	3	de 4

OBJETO DEL ANTEPROYECTO

Se redacta el presente Anteproyecto con el fin de **solicitar la correspondiente Autorización Administrativa Previa** de la Hibridación Sistema de Almacenamiento en Baterías **PEGASO**.

Según el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, en particular el Capítulo II, de Autorizaciones para la construcción, modificación, ampliación y explotación de instalaciones, en su Artículo 115 se manifiesta la necesidad de una Autorización Administrativa Previa.

En el Artículo 123 del mismo Real Decreto, se define que a la solicitud de la autorización administrativa previa **se le acompañará de un Anteproyecto de la instalación** que deberá contener lo siguiente:

A) **Memoria** en la que se consignan las especificaciones siguientes:

- ✓ Ubicación de la instalación o, cuando se trate de líneas de transporte o distribución de energía eléctrica, origen, recorrido y fin de la misma.
- ✓ Objeto de la instalación.
- ✓ Características principales de la misma.

B) **Planos** de la instalación a escala mínima 1:50.000.

C) **Presupuesto** estimado de la misma.

D) **Separata** para las Administraciones públicas, organismos y, en su caso, empresas de servicio público o de servicios de interés general con bienes o servicios a su cargo afectadas por la instalación.

E) Los demás datos.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-PRY-0001					
	ANTEPROYECTO						
		Rev.:	00	Pág.	4	de	4

ÍNDICE DE PLANOS

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0000_00 SITUACION-EMPLAZAMIENTO
PLANTA GENERAL	PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0001_00 PLANTA-GENERAL
URBANIZACION PARCELARIO Y TIPO DE SUELO	PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0003_00 URBANIZACION PARCELARIO-TIPO DE SUELO
AFECCIONES SERVIDUMBRE	PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0004_00 AFECCIONES SERVIDUMBRE
VALLADO	PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0006_00-VALLADO
TOPOGRAFICO	PEGA-SOL-AL-CI-DWG-0001_00 TOPOGRAFICO
VIALES DETALLES	PEGA-SOL-AL-CI-DWG-0002_00 VIALES DETALLES
TRAZADO BT	PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0002_00 TRAZADO BT
TRAZADO MT	PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0003_00 TRAZADO MT
ZANJAS DETALLES	PEGA-SOL-AL-CI-DWG-0003_00 ZANJAS DETALLES
UNIFILAR BT	PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0004_00 UNIFILAR BT
UNIFILAR MT	PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0005_00 UNIFILAR MT
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN	PEGA-SOL-SE-DRW-0001_00_SITUACION
UNIFILAR CONEXIÓN SUBESTACIÓN	PEGA-SOL-SE-EL-DWG-0007_00 UNIFILAR CONEXIÓN SUBESTACION
PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN	PEGA-SOL-SE-DRW-0004_00_PLANTA
TIERRAS SISTEMA ALMACENAMIENTO	PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0006_00 TIERRAS

PROYECTO



**Sistema de Almacenamiento en Baterías de la
Planta Fotovoltaica PEGASO SOLAR**

Valladolid, Provincia de Valladolid (España)

TITULO

**MEMORIA HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
EN BATERÍAS PEGASO
(31 MW-124 MWh)**

Nº DE DOCUMENTO

PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001

Nº REVISION	00	DOCUMENTO	Legalización
FECHA EMISIÓN	14/02/2025	EMITIDO PARA:	

M.R.L.	I.C.C.	J.S.G.V.
Preparado por	Revisado por	Aprobado por

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	3	de	65

7.3.3	SISTEMA DE CONVERSIÓN DE POTENCIA (PCS)	33
7.3.4	ESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN.....	35
7.3.5	CUADRO DE PROTECCIÓN Y ALIMENTACIÓN SERVICIOS AUXILIARES	36
7.3.6	SISTEMAS AUXILIARES.....	36
7.3.7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	37
7.3.8	PUESTA A TIERRA	37
7.3.9	PROTECCIONES.....	38
7.4	OBRA CIVIL.....	38
7.5	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN.....	39
8	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS HABILITADORAS PARA LA INTEGRACIÓN DE RENOVABLES	40
9	CONEXIÓN A SUBESTACIÓN	45
9.1	CARACTERÍSTICAS CELDAS 30 kV.....	45
9.2	CONEXIÓN DE CABLES	47
9.3	ENCLAVAMIENTOS.....	47
9.4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	47
10	LINEAS DE EVACUACIÓN 30 kV	49
10.1	CIRCUITOS EVACUACIÓN 30 kV	49
10.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	49
10.3	MATERIALES DE LOS TRAMOS DE LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	50
10.3.1	CABLE AISLADO DE POTENCIA.....	50
10.3.2	CABLE DE COMUNICACIONES	52
10.3.3	TERMINALES.....	53



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	4	de	65

10.3.4	CAJAS DE CONEXIÓN	53
10.3.5	EMPALMES	54
10.3.6	DIMENSIONES DE LA CANALIZACIÓN	55
10.4	PUESTA A TIERRA	55
10.4.1	ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA	55
10.4.2	CONEXIONES DE LA PANTALLA DE LOS CABLES	55
10.4.3	DISPOSICIÓN DE LA PUESTA A TIERRA	56
10.5	ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN	57
11	CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	58
12	RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	60
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	61
14	PROGRAMA DE EJECUCIÓN	62
15	PRESUPUESTO	63
16	CONCLUSIONES	65

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	5	de 65

1 OBJETO

GRUPO SOLARIA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE es una empresa multinacional española dedicada, junto con sus subsidiarias, al sector de la energía renovable cuyo modelo operativo está centrado en la explotación del negocio de generación eléctrica basada en la energía solar fotovoltaica.

De acuerdo con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), las energías renovables en el 2030 representarán el 74% de la energía eléctrica producida, y su crecimiento estará liderado la energía solar fotovoltaica (+683%) y por la energía eólica (+114%).

El Decreto Ley 16/2019, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables supuso un avance importante para el desarrollo de las renovables con grandes cambios regulatorios, en especial para la fotovoltaica.

Este cambio de paradigma en la generación eléctrica supone un reto en la operación del sistema eléctrico, tradicionalmente acostumbrado a la generación síncrona y no dependiente del recurso natural como es la energía solar o eólica. Ante este reto, se ha identificado la necesidad de introducir en el sistema eléctrico capacidad de respaldo que aporte flexibilidad, firmeza y disponibilidad.

Por este motivo, se hace presente la necesidad de dotar a los sistemas de generación de energía renovable de un sistema de almacenamiento que permita no sólo una gestión óptima de la energía producida sino de la capacidad de respaldo anteriormente mencionada.

Las necesidades de almacenamiento en España, derivadas tanto de los objetivos del PNIEC, de la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP) para 2050 y la Estrategia de Almacenamiento energético, han ascendido a un valor de alrededor de 20GW en 2030 y de 30GW en 2050.

Dentro de todas las opciones de almacenamiento existentes, las baterías ion litio lideran el mercado debido a la flexibilidad de ubicación, elevada eficiencia, escalabilidad y rápida instalación.

La expansión en la capacidad de fabricación de baterías y la disminución de sus costes ha favorecido al mercado de almacenamiento de energía en baterías y ha acelerado el despliegue de proyectos de almacenamiento energético a nivel mundial en los que ha quedado demostrada la versatilidad de estos sistemas para dar soporte a la red en servicios de balance.

Así, el objeto del presente documento es definir la integración de un sistema de almacenamiento de energía basado en baterías de ion litio en la planta solar fotovoltaica Pegaso Solar de 82,50 MWp y de 77,35 MW de potencia instalada en inversores. Esta planta se encuentra construida y en operación.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	6	de 65

El sistema de almacenamiento de potencia nominal 31 MW tendrá capacidad de almacenar energía durante cuatro horas (124 MWh) y se conectará a la Subestación elevadora (Subestación Pegaso 30/66 kV) desde donde se evacuará la energía almacenada utilizando la línea de evacuación de la planta fotovoltaica.

El sistema de almacenamiento se compondrá del sistema de baterías de ion litio, de un sistema de conversión de potencia DC/AC y del elemento transformador que eleve la tensión hasta 30 kV. Además, se realizará la ampliación de las celdas y aparellaje de media tensión en la subestación de la planta para la conexión del sistema de almacenamiento.

El sistema de almacenamiento tiene un sistema de gestión y control de la energía propio que se integrará con el sistema SCADA de la planta fotovoltaica para, en todo momento, controlar la producción, carga y descarga de las baterías según consignas y asegurar que no se supera el límite en el punto de inyección.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	7	de 65

2 ANTECEDENTES

Mediante la resolución el 21 abril de 2022 de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se otorga a Planta FV 112 S.L. la autorización administrativa previa y la autorización administrativa de construcción para la instalación fotovoltaica Pegaso Solar, las líneas subterráneas a 30 kV, la subestación eléctrica 30/66 kV, la línea subterránea a 66 kV e infraestructuras comunes para evacuación de energía eléctrica, en los términos municipales de Valladolid y La Mudarra (Valladolid).

Con fecha 16 de abril de 2024 la Dirección General de Política Energética y Minas emitió resolución por la que se autoriza la explotación de puesta en marcha definitiva de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PEGASO SOLAR”.

Por otro lado, para iniciar la tramitación del sistema de almacenamiento con baterías, PLANTA FV112 deposito el Seguro de Caución en la Caja General de Depósitos por importe de SEISCIENTOS VEINTE MIL EUROS (620.000 €). Dicha garantía es para OBTENCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DENOMINADA PROYECTO PEGASO SOLAR DE 31 MW DE POTENCIA DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS, DE LA HIBRIDACIÓN PEGASO SOLAR DE 108.35 MW (31 MW ALMACENAMIENTO BATERÍAS Y 77.35 MW FOTOVOLTAICO), SITO EN EL MUNICIPIO DE VALLADOLID (VALLADOLID), acorde con el artículo 27.2 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha 12/12/2024 fue notificado a PLANTA FV112 comunicación de aceptación de garantía para la tramitación del procedimiento de actualización del acceso y conexión de la instalación híbrida con almacenamiento.

Con fecha 13/02/2025, PLANTA FV112 recibió el Documento de aceptación de actualización de acceso y conexión por parte de REE para la hibridación de la instalación de generación en relación con el Proyecto de PEGASO SOLAR (31 MW de Almacenamiento con Batería y 77.35 MW Fotovoltaicos).



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	8	de 65

3 TITULAR

A continuación, se resumen los datos principales del titular y a la vez promotor del Proyecto:

- Sociedad: PLANTA FV 112 S.L.
- CIF: B88241377.
- Domicilio social: C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	9	de	65

4 NORMATIVA

Tanto en la redacción del presente proyecto como durante la ejecución de las obras descritas se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones y reglamentaciones:

NORMATIVA TÉCNICA:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE nº 310, de 27 de diciembre, de 2013).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE núm. 285, de 28 de noviembre de 1997).
- Ley 17/2007, de 4 de Julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a los dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (BOE 05/07/07).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000; con corrección de errores en BOE núm. 62, de 13 de marzo de 2001).
- Real Decreto 337/2014 Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE nº 224, de 18/09/2002).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a la red PCT-C, IDAE 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº 224, de 18 de septiembre de 2007).

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	10	de 65

- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE 68, 19-03-2008).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOE nº 222, 13/09/2008).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 337/2.014, 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 (BOE 09.06.14).
- Corrección de errores del Real Decreto 337/2.014, 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 (BOE 09.06.14).
- Real Decreto 560/2.010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2.009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2.009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 22.05.10).
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1.955/2.000 (RD 2351/2.004).
- Normativa Europea EN.
- Normativa CENELEC.
- Normativa CEI.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	11	de	65

- Normativa UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones.
- Normas NLT del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).
- Otras normas y recomendaciones (IEEE, MF, ACI, CIGRE, ANSI, AISC, etc.).
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Orden de 9 de marzo de 1.971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Recomendaciones UNESA.
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre de 1.997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	12	de	65

- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- UNE 20432-3/1994: Ensayo de cables eléctricos.
- UNE 20460-4-41/1998: Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21081/1999: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE 21127/1991: Tensiones normales.
- UNE 21587/1996: Transformadores de medida.
- UNE EN 60909-0/2002: Corrientes de cortocircuito.
- UNE EN 61330/1997: Centros de transformación prefabricados.
- Instrucción de Servicio 2-CT/2003 sobre el mantenimiento obligatorio para los Centros de Transformación.
- Instrucción de Servicio 1-AT/2004 de la Dirección General de Industria y Energía sobre modelos de Certificados de inspección de instalaciones de alta tensión.
- Normas particulares compañía eléctrica para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a red (IDAE).
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- Normas Urbanísticas del municipio

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	13	de	65

- Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y ordenanzas Municipales.

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

- IEC 60228: International Standard of the International Electrotechnical Commission for insulated cable conductors
- IEC 60502-1: International Standard of the International Electrotechnical Commission for cables rated at 1 kV ($U_{max} = 1.2 \text{ kV}$) and 3 kV ($U_{max} = 3.6 \text{ kV}$)
- IEC 60304: International Standard of the International Electrotechnical Commission for standard insulation colors for cables and low frequency networks.
- IEC 60216: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Materials for Electrical Insulation – Thermal Properties and Durability
- IEC 60229: International Standard of the International Electrotechnical Commission for tests of exterior coverings with a special protection function and that are applied by extrusion.
- IEC 60230: International Standard of the International Electrotechnical Commission for impulse testing on cables and their accessories
- IEC 60811: International Standard of the International Electrotechnical Commission for Common test methods for insulation materials and electrical cable coverage
- IEEE 48: Standard of the Institute of Electrical and Electronics Engineers for terminals of medium and high voltage cables

NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOE nº 222, 13/09/2008).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	14	de	65

NORMATIVA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Orden de 9 de marzo de 1.971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.

NORMATIVA URBANÍSTICA:

- Condiciones técnicas que deberán incluirse en los proyectos que se presenten en cumplimiento del reglamento de actividades y calificados como molestas por producción de ruidos y vibraciones.
- Ordenanzas Municipales



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	15	de	65

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística.
- Real Decreto 1.346/1.976, de 9 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 2.159/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 3.288/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Real Decreto 2.187/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Decreto 1.006/1.966, de 7 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Reparcelaciones de suelo afectado por Planes de Ordenación Urbana.
- Real Decreto 1.169/1.978, de 2 de mayo, sobre creación de Sociedades Urbanísticas por el Estado, los organismos autónomos y las Corporaciones Locales de acuerdo con el artículo 115 de la Ley del Suelo.

5 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

El sistema de almacenamiento se utilizará para hibridar la Planta Solar Fotovoltaica Pegaso Solar de 82,50 MWp y de 77,35 MW de potencia instalada en inversores. Esta planta está formada por 150.960 paneles fotovoltaicos, 105.360 paneles de 545Wp y 45.600 paneles de 550 Wp, dispuestos en seguidores solares, y Centros de Transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja con la Subestación Transformadora Pegaso 30/66 kV, donde se eleva la tensión a 66 kV para entrar en la red de alta tensión que le llevará, mediante una línea de 66 kV, hasta la Subestación Transformadora Oliva 66/400 kV y posteriormente, mediante una línea de 400 kV, hasta la Subestación La Mudarra 400 kV, donde se conecta a la red de transporte (REE) en la Subestación La Mudarra 400 kV.

A continuación, se resumen las características principales de la planta solar fotovoltaica ya construida y en funcionamiento:

Tabla 1. Características planta solar FV

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN FV	
DENOMINACIÓN	PLANTA FOTOVOLTAICA PEGASO SOLAR
PROMOTOR	SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U
EMPLAZAMIENTO	U.T.M. (X): 345.220 / U.T.M. (Y): 4.627.542
Localidad	Término Municipal Valladolid
Provincia	Valladolid (Castilla y León)
Tipo de Instalación	Fotovoltaica
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante y modelo	TONGWEI TH545-550PMB6-58SDC
Potencia panel media (Wp)	546,51
Número total de paneles	150.960
Número total de paneles 545 Wp	105.360
Número total de paneles 550 Wp	45.600
Potencia Pico total (kWp)	82.501,20
Nº de módulos por string	30
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Estructura	Seguidor Soltec SFOne Tandem (Bifila)
Tipo de estructura	1Vx60
Nº de módulos FV por estructura	60
Nº de estructuras	1.258
Pitch	5,5 m
INVERSORES	
Fabricante y modelo	SINENG EP-3125-HC-UD
Potencia nominal/inversor (kVA) a 25°C	3.594
Potencia nominal/inversor (kVA) a 35°C	3.516
Potencia nominal/inversor (kVA) a 45°C	3.125
Número de inversores	22

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria						
	Rev.:	00	Pág.	17	de	65	

Potencia nominal total (kW a temperatura diseño)	77.352
Ratio DC/AC de la instalación	1.07
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	10 Twin Skid y 2 Simple Skid
Potencia unitaria / relación / tipo	6,25 MVA (10) y 3,125 MVA (2) - 0,6/30kV
Número de centros de transformación	12
Potencia total instalada en transformadores (MVA)	68,75
Transformador servicios auxiliares por centro de transformación	1
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT 30 kV	
Tipo de montaje	Directamente enterrada en zanja según RAT
Tipo de conductor	Al XLPE 18/30 kV
Sección	240mm ² / 400mm ² / 630mm ²
Número de circuitos	5

A continuación, se resumen las características principales del sistema de almacenamiento:

Tabla 2. Características sistema almacenamiento

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO	
EMPLAZAMIENTO	Sistema de Almacenamiento (ETRS89 Zona 30): 342391; 4627408
Localidad	Término Municipal Valladolid
Provincia	Valladolid (Castilla y León)
TIPO DE INSTALACIÓN	Almacenamiento
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA	
Fabricante	Euskabea o similar
Potencia almacenamiento para generación (MW)	31
Energía almacenamiento para generación (MWh)	124
Potencia dimensional (MW)	36
Energía dimensional (MWh)	144
Baterías	Ion litio - LFP
Contenedor de Baterías 4MWh	Euskabea o similar
Número de contenedores de baterías	36
Convertidor Bidireccional (PCS) 1MW	Euskabea o similar
Número de PCS	36
Estaciones de Transformación 6,8 y 9 MVA	Euskabea o similar
Número de estaciones de transformación	5 (2 de 9 MVA y 3 de 6,8 MVA)
Acoplamiento	Lado CA
Capacidad de almacenamiento	4 horas

Valores sujetos a posibles modificaciones dependiendo del avance de la tecnología, nunca superiores a las limitaciones establecidas en la legislación vigente

En base a lo anteriormente expuesto, se concluye (referencias a criterios internos de diseño):



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	18	de 65

- Se trata de un proyecto de almacenamiento energético híbrido con instalación de generación eléctrica a partir de fuentes de energía renovable (solar fotovoltaica) en territorio nacional, siendo la instalación solar fotovoltaica ya existente.
- Se supera la potencia mínima exigida de 1MW o 1MWh de capacidad de almacenamiento.
- Se cumple la capacidad de almacenamiento igual o superior a 2 horas (4 horas).
- No se supera el ratio de 1 MW de potencia del sistema de almacenamiento por 1 MW de potencia de la instalación de producción de energía renovable con la que se hibrida.
- Se cumple que la potencia de almacenamiento de la instalación esté dimensionada, al menos, un 40% de la potencia de generación de la planta solar FV con la que se hibrida en el punto de conexión.

Nótese que la potencia/energía instalada del sistema se ha sobredimensionado para poder garantizar el proveer al menos un 40% de la potencia de generación de la planta FV durante cuatro horas y cumplir otros requisitos técnicos como el factor de potencia 0.9284 (40% Q/P).

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001			
	ANTEPROYECTO Memoria					
	Rev.:	00	Pág.	19	de	65

6 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

La Planta Solar Fotovoltaica Pegaso Solar cuenta con una potencia pico de 82,50 MWp y una potencia instalada en inversores de 77,35 MW.

6.1 EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica Pegaso Solar se sitúa en la provincia de Valladolid, en el término municipal de Valladolid.

Las coordenadas UTM ETRS89-30N del proyecto son las siguientes:

- E: 345.220
- N: 4.627.542

El emplazamiento de la planta es el que se puede observar en la siguiente imagen:

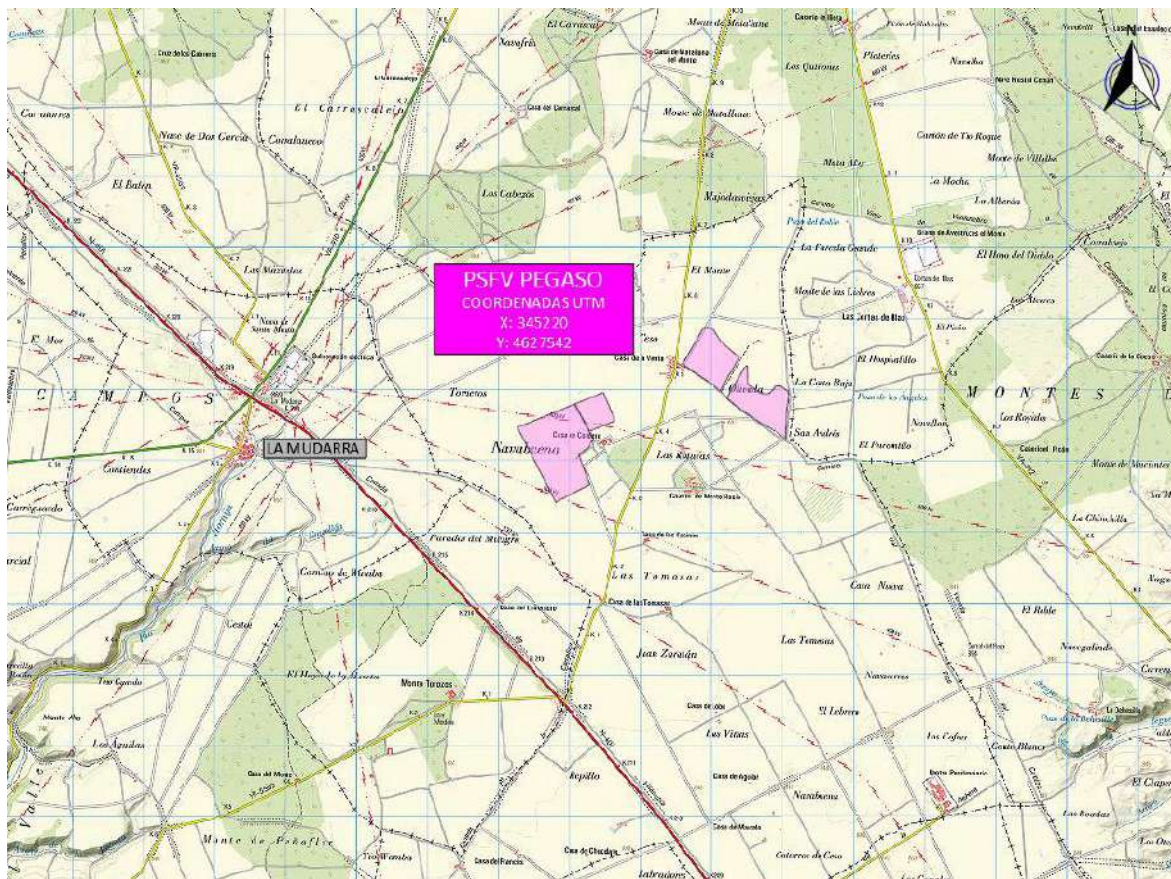


Imagen 1. Localización de la planta FV



6.2 ACCESO

El Parque Solar Fotovoltaico cuenta con cinco accesos diferentes en diversos puntos del recinto.

Los tres accesos de las zonas de implantación del área oeste se realizan usando un vial paralelo al camino con referencia catastral 47900A029090030000YE con las coordenadas referentes a Acceso 1, Acceso 2 y Acceso 3. El cuarto y quinto accesos se ubican en las zonas valladas del área este, y se utiliza para el acceso el camino con referencia catastral 47900A029090020000YJ denominado “Camino de la casa de la venta a Mucientes”. Las coordenadas de acceso son las siguientes:

Tabla 3. Coordenadas de los accesos al parque fotovoltaico

COORDENADAS ACCESOS EN ETRS89 UTM 30N		
ACCESO	ESTE	NORTE
1	343.235	4.627.540
2	343.248	4.627.542
3	343.670	4.627.556
4	344.643	4.628.340
5	345.259	4.627.867

6.3 IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

La siguiente imagen muestra la implantación de la planta Solar Fotovoltaica.

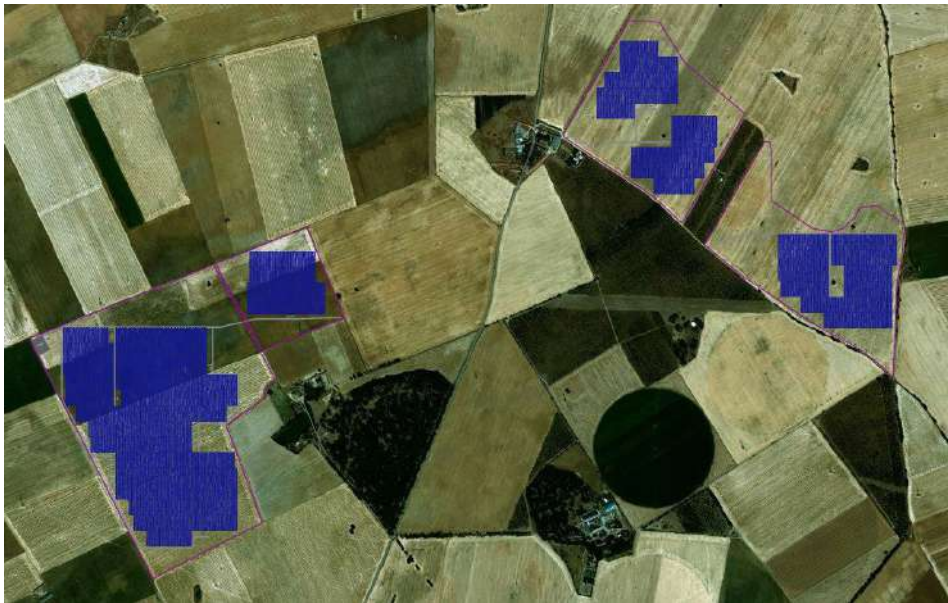


Imagen 2. Layout planta FV

6.4 GENERADOR FOTOVOLTAICO (MÓDULO FOTOVOLTAICO)

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos de silicio, que con componentes sobradamente probados e instalados en numerosas instalaciones de generación a lo largo del mundo.

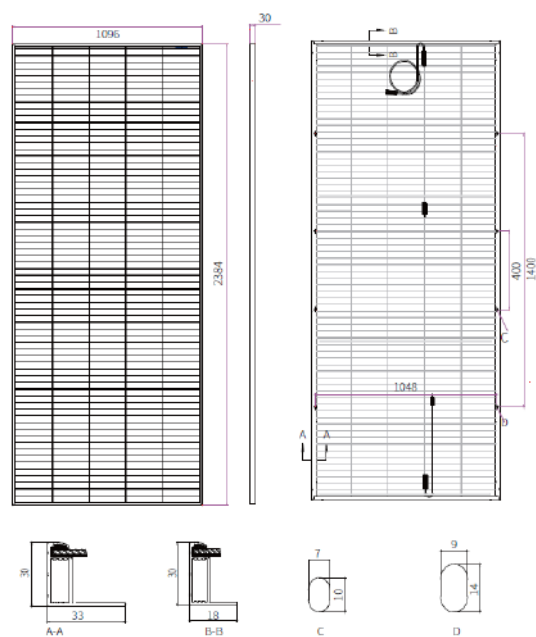


Imagen 3. Módulo FV

El fabricante del módulo será TONGWEI, y tendrá las siguientes características:

Tabla 4. Características técnicas principales del módulo fotovoltaico en condiciones STC

Datos eléctricos (en condiciones estándar STC)	
Modelo	TH545/550PMB6-58SDC
Potencia máxima, Wp	545/550
Tolerancia de potencia nominal (W)	0~+5%
Tensión en circuito abierto-Voc (V)	47,0/ 47,1
Corriente de cortocircuito-Isc (A)	14,86 / 14,97
Tensión en el punto Pmáx-Vmp (V)	39,0 / 39,1
Corriente en el punto Pmáx-Imp (A)	13,98 / 14,07
Eficiencia del módulo ηm (%)	20,9 / 21,0
Dimensiones (mm)	2234mm x 1096mm x 30mm

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	22	de	65

La potencia pico (potencia nominal de los módulos fotovoltaicos) está sobredimensionada respecto a la potencia nominal de los inversores con el fin de minimizar pérdidas y mejorar el punto de trabajo del inversor.

La elección del factor de dimensionado viene determinada, principalmente, por las características de irradiancia y temperatura de la ubicación, la disposición de los módulos sobre las estructuras considerando las afecciones y el parcelario, las características de los equipos empleados y la retribución por la generación de energía.

También se consideran las posibles pérdidas de energía que puedan aparecer en el tramo comprendido entre el generador fotovoltaico y el inversor (temperatura de operación, sombreados parciales, suciedad de los módulos, dispersión de parámetros, efecto Joule en el cableado de CC.

6.5 ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS (SEGUIDOR SOLAR O TRACKER)

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	23	de 65

- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de una estructura tipo seguidor bifila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la planta y una mayor flexibilidad de implantación.

La estructura mantendrá las siguientes características:

- La composición mínima (mesa) será de 60 módulos FV (1Vx60).
- La distancia máxima de la estructura al terreno será menor de 2,5m.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores portarán comunicación Wireless.

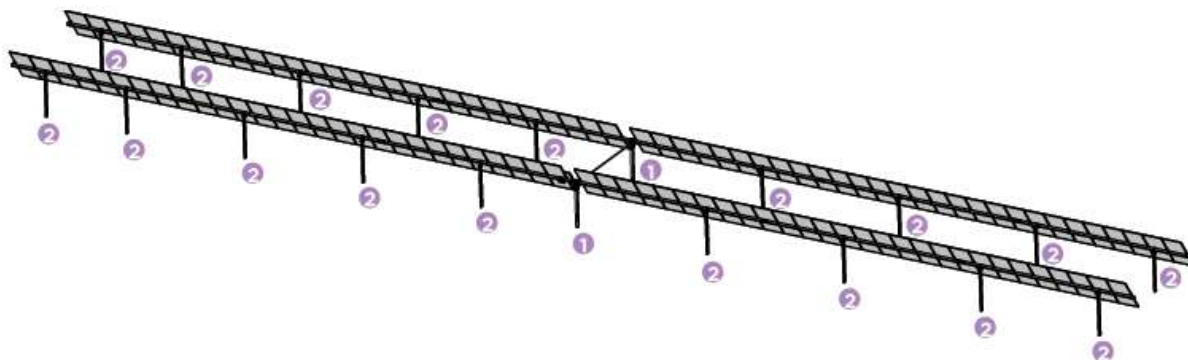


Imagen 4. Seguidor bifila

Los seguidores proyectados para la planta son del fabricante Soltec, modelo SF7. En total se instalarán 1.258 seguidores. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

Tabla 5. Características principales del seguidor

Características	Estructura
Nº módulos por estructura	60
Ángulo rotación	±60º
Longitud de la fila	~ 67,515 m
Paso entre filas (pitch)	5,5 m



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	24	de	65

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno, siempre que sea posible. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

6.6 INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor fotovoltaico es el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red eléctrica del punto de interconexión.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del módulo, el inversor debe contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control de la planta, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés). Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.

Se justifica lo siguiente según la Disposición Adicional Primera del RD 1183/2020:

“Las instalaciones de generación de electricidad cuya potencia total instalada supere la capacidad de acceso otorgada en su permiso de acceso deberán disponer de un sistema de

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	25	de 65

control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que esta pueda inyectar a la red supere dicha capacidad de acceso”

En la planta solar fotovoltaica la potencia total instalada supera la capacidad de acceso otorgada en su permiso de acceso y por esta razón la planta dispone de un sistema de control (Power Plant Controller o PPC) coordinado para todos los módulos de generación, que impide que la potencia activa que esta pueda inyectar a la red supere la capacidad de acceso otorgada.

En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia. El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.

Los inversores del Proyecto son del fabricante SINENG modelo EP-3125-HC-UD. Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Características eléctricas del inversor

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	875 – 1.500 V
Tensión máxima	1.500 V
Corriente máxima	4.191 A
Nº entradas con porta-fusibles	22
Entradas MPPT independientes	1
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2 en AC y tipo 2 DC, inversor y auxiliares.
Protección DC	Fusibles + Seccionador de corte en carga
Protección fallo a tierra	Interruptor de detección de fallo a tierra y vigilante de aislamiento
VALORES DE SALIDA (CA)	
Potencia	3.594kVA@25°C / 3.516kVA@35°C / 3.125kVA@50°C
Corriente nominal	3.008 A
Tensión nominal	600 V
Frecuencia nominal	50 +/-10%
Coseno Phi	>0,99
Coseno Phi ajustable	0,8
THD (Distorsión Armónica Total)	<3% por IEEE519

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	26	de 65

PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2 en AC y tipo 1 y 2 DC, inversor y auxiliares.
Protección CA	Interruptor automático
PRESTACIONES	
Consumo máximo	<4 kW
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	2650x2205x1760 mm
Temperatura de funcionamiento	-30 °C a +60 °C / >50°C Disminución pot. act.
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%
Grado de protección	IP54
Altitud máxima	1.000 m; > 1.000 m (opcional)
Emisión acústica	≤80 dB (A) a 1 m

6.7 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación albergan los equipos encargados de elevar la tensión de la energía generada a través de un transformador.

La salida del inversor se conecta al transformador del centro de transformación, que será el encargado de elevar a la tensión hasta el nivel de media tensión de la planta.

Un centro de transformación contiene el transformador de potencia, los cuadros de baja tensión, las celdas de MT y el transformador de Servicios Auxiliares (SSAA).

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV y cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas.

6.7.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, cada centro de transformación cuenta con un transformador de 0,6/30 kV.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	27	de 65

retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

6.7.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección en 30 kV, así como un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

En cada centro de transformación habrá 3 celdas: 2 de línea (entrada y salida) con interruptor o seccionador en carga y 1 celda de protección del transformador. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

Tabla 7. Características celdas media tensión

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración	25 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630 A
Corriente asignada en servicio continuo de las derivaciones	200/630 A
Frecuencia	50 Hz



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
Rev.:		00	Pág.	28	de	65

7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

7.1 EMPLAZAMIENTO

El sistema de almacenamiento energético se ubicaría junto a la Subestación Pegaso, como se indica en la siguiente imagen:



Imagen 5. Emplazamiento

7.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en un sistema de almacenamiento de energía conectado a una planta solar fotovoltaica (hibridación) que permite gestionar la generación renovable de la planta mediante la carga de la batería, normalmente durante las horas diurnas, y descargar la misma (produciendo energía para su inyección en la red) en otro momento posterior.

El sistema de energía del Proyecto se basa en baterías de ion litio. Las baterías son dispositivos que almacenan energía eléctrica mediante la conversión de dicha energía eléctrica en energía



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	29	de 65

química (carga). Esta energía química almacenada puede ser reconvertida en energía eléctrica (descarga) de manera reversible y con alta eficiencia en el caso de los sistemas basados en ion litio.

Tanto la energía eléctrica en la carga como en la descarga es en corriente continua de baja tensión. Mediante inversores bidireccionales se convierte en corriente alterna también en baja tensión, que posteriormente es elevada en tensión mediante un transformador hasta la conexión a la subestación/centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica. A esta tipología de conexión se la denomina “conexión en AC”.

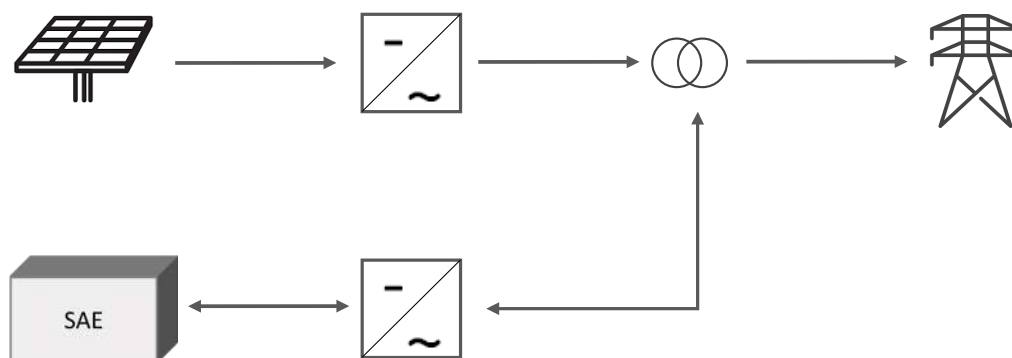


Imagen 6. Esquema de interconexión

Así, la energía eléctrica para la carga de la batería procede de la planta fotovoltaica a través de la conexión del sistema de almacenamiento en la subestación/centro de seccionamiento de planta. La energía obtenida en la descarga del sistema de almacenamiento se evacúa a la red a través de dicha subestación/centro de seccionamiento.

La subestación/centro de seccionamiento se completa con las celdas y protecciones necesarias en la conexión del sistema de almacenamiento para evacuar la energía en condiciones de seguridad. Además de los componentes principales, el sistema de almacenamiento consta de los elementos de control y seguridad necesarios (sistema de gestión de las baterías, sistema de monitorización y control, sistema antincendios, sistema de climatización y ventilación).

La instalación posee elementos de protección como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar el sistema de almacenamiento de la planta fotovoltaica y del resto de la red. Asimismo, incorpora los elementos necesarios para garantizar la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	30	de 65

Ya que en la subestación/centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica se evacúa tanto la energía producida mediante la planta solar fotovoltaica como el sistema de almacenamiento y habida cuenta de la limitación en la potencia en el punto de inyección, se hace necesario de un sistema de control y monitorización integrado de ambos sistemas. Este sistema se describe en detalle en un apartado posterior.

7.3 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

El sistema BESS 31 MW/124 MWh de este Proyecto se define en los siguientes apartados.

7.3.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Tabla 8. Características del Sistema de Almacenamiento de Energía

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA	
Potencia almacenamiento para generación (MW)	31
Energía almacenamiento para generación (MWh)	124
Potencia dimensional (MW)	36
Energía dimensional (MWh)	144
Baterías	LFP
Número de contenedores de baterías 4MWh	36
Número de convertidores bidireccionales PCS 1MW	36
Número de estaciones de transformación 9 MVA	2
Número de estaciones de transformación 6,8 MVA	3

7.3.2 SISTEMA DE BATERÍAS

La batería, que es el sistema donde se almacena la energía, se compone a su vez de distintas partes. La unidad menor es la celda de ion-litio. Estas celdas pueden tener distintas configuraciones (prismática, cilíndrica o pouch) y ser diferentes en cuanto a la química que utilizan. En los sistemas de almacenamiento estacionarios los dos tipos más comunes son NMC (litio, níquel, manganeso y cobalto) y LFP (litio, hierro y fosfato).

Las celdas de ion litio se agrupan en módulos y cada uno de estos módulos lleva asociado un BMS (battery managment system) que controla el estado de las distintas celdas. A continuación, estos módulos se conectan en serie, formando racks.

En la configuración más extendida, estos *racks* se instalan, conectados en paralelo, en contenedores de 20 o 40 pies.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	32	de 65

Capacidad de uso de la batería EOL	4.000 kWh aprox.
Tensión nominal	1.152V
PARÁMETROS DEL SISTEMA	
Tamaño contenedor doble (W*H*D)	12,192 x 2,896 x 2,438 m
Peso contenedor	50t
Nivel protección	IP54
Interfaz de comunicación	CAN, RS485, Ethernet
Protocolo de comunicación	CAN, Modbus RTU, Modbus TCP/IP
RENDIMIENTO	
Aire acondicionado	Sí
Supresión de fuego	Gas
CERTIFICADOS	
Certificados	UL9540/UL9540A/CE/IEC/KC/KBIA

Por otro lado, el sistema de gestión de baterías (Battery Management System – BMS) es el componente principal de un sistema de almacenamiento de energía. Normalmente es un sistema embebido en tarjetas electrónicas y sus funciones fundamentales son:

- Equilibrar el sistema. Todas las celdas del sistema deben estar equilibradas y mantener siempre el mismo nivel de energía.
- Monitorizar todas las variables: temperaturas, voltaje, corriente, SOC, SOH.
- Autoprotección en caso de funcionamiento anormal del EMS.

Como se ha anticipado anteriormente, el BMS se encuentra en varios niveles del sistema, siguiendo una estructura jerárquica de control:

- Tarjeta Máster BMS: controla y monitorea el sistema completo.
- Tarjetas BMS a nivel de rack: controla y monitorizan cada rack. Es típico en algunos fabricantes que una de las BMS de rack actúe como máster del sistema completo.
- Tarjetas BMS a nivel de módulo: dependiendo del fabricante, suelen existir tarjetas BMS a nivel de módulo.

Cada Máster BMS y el número de racks que es capaz de controlar, valor que depende del fabricante, determina el número de sistemas de baterías dentro de un sistema BESS. Este número también viene a veces determinado por la propia disposición física en contenedores de los racks.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	33	de	65

7.3.3 SISTEMA DE CONVERSIÓN DE POTENCIA (PCS)

El sistema de baterías almacena y entrega energía en CC. Mediante inversores bidireccionales se convierte esta corriente continua en corriente alterna.

El sistema de conversión de potencia PCS es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la energía eléctrica almacenada en forma de corriente continua por las baterías en corriente alterna y viceversa ejecutando el control de corriente adecuado para descargar y cargar las baterías. Es un sistema muy similar a un inversor fotovoltaico a nivel de hardware, salvo por su condición de funcionamiento bidireccional, del hecho de disponer de un sistema de control de carga y descarga de las baterías en lugar de un sistema MPPT, y de integrar protecciones de mayor calibre en corriente continua debido a que la corriente de cortocircuito es mayor que la de los módulos.

La operación de los PCS estará gestionada por el sistema de control EMS, recibiendo consignas de potencias activa y reactiva y controlando la intensidad y voltaje del bus de corriente continua para llevar a cabo las operaciones de carga y descarga. Por ende, el EMS sería el encargado de comunicar con el sistema BMS de las baterías y con el PCS. No obstante, suele ser habitual que además el PCS también tenga programados los estados de las baterías en su control de carga.

Para este Proyecto se usarán PCS de Euskabea o similar.



Imagen 9. PCS

Este modelo de PCS es modular y se instala en un contenedor de protección, reduciendo costes de instalación y facilitando labores de O&M. Además, se equipa con protecciones avanzadas.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	34	de 65

Tabla 10. Características del PCS

EFICIENCIA	
Eficiencia máxima	98,4%
SALIDA	
Potencia	1000 kVA (Hasta 1100 kVA battery DC window)
Tensión de salida nominal	640 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Ajuste factor de potencia	Cuatro cuadrantes
Distorsión armónica	<3%
PROTECCIONES	
Protección CC	Interruptor motorizado
Protección CA	MCB external armario de BT
COMUNICACIONES	
Display	Display gráfico LC240x64
Protocolo	Modbus RTU, Modbus TCP
GENERAL	
Dimensiones (WxHxD)	2700 x 1800 x 600 mm
Peso	1850kg
Rango de temperatura de operación	-10°C a 50°C
Máxima altitud de operación	1500 m
Nivel de ruido	<= 80 dB (A)

El convertidor podrá funcionar en dos modos diferenciados:

- Modo conectado: cuando la red esté presente, ésta marcará las referencias de tensión y frecuencia, el convertidor deberá funcionar en modo PQ, esto es capaz de proporcionar una salida de P y de Q bajo consigna del sistema de control supervisor de la instalación.
- Modo aislado: ante una falta en la red y tras el proceso de desconexión, el convertidor deberá funcionar como una fuente de tensión creando la red en isla de la que se alimentarán las cargas conectadas aguas abajo del punto de desconexión.

La calidad de la energía del inversor a la red cumplirá con los requisitos armónicos indicados en IEC TR 61000-3-6, IEEE 519 o CISPR 11:2015.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	35	de 65

7.3.4 ESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

La estación de transformación constará, como mínimo, del transformador de potencia y las celdas de media tensión. Puede estar integrado todo dentro de un mismo contenedor o separado, como en el caso de este Proyecto, donde los transformadores se ubican a la intemperie.

7.3.4.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior, refrigeración ONAN.

Tabla 11. Características del Transformador de Potencia

TRANSFORMADOR DE POTENCIA	
Refrigeración	ONAN
Potencia nominal	9000 y 6800 kVA a 40°C
Tensión de salida	30 kV
Tensión de entrada	0,64 kV
Frecuencia / nº de fases	50 Hz / 3
Grupo vectorial	Dy11y11

7.3.4.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas de media tensión incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección en 30kV, así como un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Habrá celdas de protección del transformador con interruptor, celdas de línea con interruptor o seccionador en carga, y de remonte de ser necesario.

Tabla 12. Características celdas media tensión

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración	25 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630 A
Frecuencia	50 Hz



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	36	de 65

7.3.5 CUADRO DE PROTECCIÓN Y ALIMENTACIÓN SERVICIOS AUXILIARES

Para la distribución de corriente alterna a 640V/400V 50 Hz del contenedor se suministrarán cuadros generales de baja tensión, grado de protección ip54, incluyendo armario de protección, interruptores automáticos, transformadores de intensidad, magnetotérmicos, relés de mínima tensión, medidores de parámetros eléctricos, etc.

Los cuadros serán con la aparamenta montada en placa de montaje y cumplirán con las partes aplicables de las normas IEC 61439.

El embarrado de los armarios se soportará con aisladores, protegido para evitar contactos involuntarios con las partes en tensión. La conexión entre el embarrado y los interruptores se realizará con cable o pletinas aisladas.

Los interruptores generales serán del tipo de caja moldeada con protección magnetotérmica ajustable y contactos auxiliares de posición abierto, cerrado y disparado. Los interruptores del tipo de caja moldeada se podrán montar en la parte frontal de los armarios, los cuales dispondrán de una puerta con perforaciones que permita una fácil operación sin necesidad de abrir la puerta.

Para alimentar los servicios auxiliares serán necesarios transformadores de servicios auxiliares 640/400-230 V

7.3.6 SISTEMAS AUXILIARES

Es el conjunto de sistemas encargado de mantener la seguridad y el rendimiento del sistema de baterías. Se compone, al menos, de los siguientes elementos:

- Sistema de climatización/refrigeración HVAC. Sistema para mantener la temperatura de la batería dentro del rango requerido por el proveedor de la batería para cumplir con la garantía en términos de rendimiento y seguridad.
- PCI: sistema de detección y extinción de incendios. Los fabricantes recomiendan varios agentes extintores.
- SAI: sistema de respaldo para abastecer las cargas esenciales del sistema de baterías en caso de ausencia de red o para realizar un apagado seguro. Normalmente alimentará al sistema de control, es decir, a todas las tarjetas BMS y en caso de disponer de ellos, al sistema de refrigeración interna de los racks de baterías, esto es, los ventiladores de los racks.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	37	de 65

7.3.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de baja tensión consta básicamente de:

- Conexión entre los contenedores de baterías y los PCS (corriente continua).
- Conexión entre los PCS y el devanado de BT del transformador de potencia (corriente alterna).
- Circuitos de alimentación de los transformadores de servicios auxiliares de cada contenedor de baterías.

La red de media tensión (MT) en corriente alterna (CA) es de 30 kV y conecta las estaciones de transformación con las celdas de la subestación/centro de seccionamiento. El cable será de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio, con capa semiconductora extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica e irán directamente enterrados en zanjas.

Para el cálculo de la sección de los conductores empleados en las diferentes partes de la instalación eléctrica, se tiene en consideración los criterios de intensidad máxima admisible, caída de tensión máxima y cortocircuito.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de manera que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

El acoplamiento y sellado entre cables y equipos se efectuará por medio de prensaestopas. Estas serán las adecuadas en tipo y diámetro con objeto de asegurar una sujeción mecánica y estanqueidad adecuada.

Los cables serán manejados cuidadosamente para evitar erosiones y deterioro en sus aislamientos. Los radios de curvatura nunca serán menores de los recomendados por el fabricante.

7.3.8 PUESTA A TIERRA

Se instalará una red de tierras enterrada para proteger las instalaciones. El diseño de ésta debe considerar que el sistema tenga las características apropiadas para despejar las corrientes de



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria							
	Rev.:	00	Pág.	38	de	65		

faltas esperadas, de forma que se obtengan niveles seguros de potencial de paso y contacto. Esta red de tierras se conectará con la existente en el Proyecto, formando un electrodo equipotencial.

El conductor principal de malla será de cobre electrolítico según EN 60228. Todas las conexiones de la red subterránea se realizarán mediante soldadura aluminotérmica (tipo Cadwell). Se instalarán también picas de puesta a tierra metálicas de cobre. Se pondrán a tierra todas las partes metálicas de la instalación.

7.3.9 PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema BESS y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

El sistema BESS deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Los conductores de baja tensión en corriente continua serán dimensionados para soportar, al menos, el 125% de la corriente prevista.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los PCS dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

7.4 OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se diseña de tal manera que minimice el impacto en el entorno y mantenga lo máximo posible las condiciones iniciales del terreno. Se considera la limpieza de la zona de ubicación del sistema BESS gestionando adecuadamente los residuos y el desbroce de zonas. El movimiento de tierras será el mínimo necesario para la correcta instalación de todos



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	39	de 65

los componentes. Los viales internos serán del ancho suficiente para permitir el acceso a todas las instalaciones.

El sistema de drenaje y control de erosión garantizará la correcta evacuación de las aguas pluviales de escorrentía. Los drenajes deben proteger el paquete de firmes de los viales internos, evitar la entrada de agua en cualquier edificio o componente eléctrico, así como evitar la erosión del terreno y la acumulación de sedimentos o de agua.

Las cimentaciones de los contenedores de baterías y estaciones de transformación serán en hormigón.

El tendido de cable, tanto de baja tensión como de media tensión, se realizará mediante zanjas, que serán excavadas mediante medios mecánicos y sus dimensiones y detalles constructivos cumplirán con la normativa vigente de aplicación.

7.5 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) y el sistema de control de la planta. El sistema SCADA de control y monitorización permite la supervisión y control en tiempo real de la planta; la monitorización de los parámetros de los diferentes componentes de la planta; el registro de las estaciones meteorológicas y de datos históricos; y la notificación de alarmas, faltas, eventos y disparos.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario, tanto desde la ubicación del Proyecto como mediante un acceso remoto (i.e. a través de internet). Para ellos usará el Protocolo IEC-60870-5-104 (u otro similar dependiendo de los requerimientos).

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria	Rev.:	00	Pág.	40	de 65

8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS HABILITADORAS PARA LA INTEGRACIÓN DE RENOVABLES

En este apartado se aportan los valores de características técnicas habilitadoras para la integración de energías renovables.

Características técnicas habilitadoras para la integración de renovables		
1	Capacidad del almacenamiento (h)	$2 \leq t < 4$
2	Eficiencia del ciclo completo de carga y descarga	Ef.>80%
3	Inercia	APE
4	Contribución a la fortaleza del sistema	APE: SCR ≤ 1.5
5	Regulación primaria (MRPF) / MRPF-L/O/U/ regulación primaria rápida	APE con emulación inercia: $t_1 \leq 300$ ms; $t_2 \leq 1$ s
6	Capacidad de reactiva (curva P-Q y curva U-Q) (MVar)	$\pm 40\% \leq Q$
7	Amortiguamiento de oscilaciones (PSS/POD)	APE POD-P y POD-Q
8	Capacidad de soportar huecos de tensión y sobretensiones	$V=0$ pu $t>500$ ms y $V \geq 1.25$ pu $t>50$ ms
9	Capacidad de participar en el mercado de regulación secundaria (AFRR)	< 4 s y $T \leq 5$ min
10	Capacidad de gestión de las rampas	Control continuo
11	Velocidad máxima de carga/descarga (MW/min)	$v > 3,5$
12	Velocidad de conmutación (carga/descarga) (s)	$t \leq 15$
13	Gestión de la modificación al programa de carga/descarga	Gestión continua sin mínimo técnico
14	Capacidad de respuesta ante contingencias de la RDT	$t \leq 3$ s y $3 \text{ s} < t \leq 15 \text{ min}$
15	Black start	Capacidad de energizar la red y alimentar demanda cuando se disponga de energía almacenada suficiente. Capacidad de energizar parte de la red solo con exportación MVar. Tiempo de mantenimiento del servicio <4horas.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	41	de	65

1. Capacidad del almacenamiento

La capacidad de almacenamiento de energía (medida en MWh/MW) se refiere al tiempo durante el cual el almacenamiento es capaz de proveer al sistema de manera sostenida su capacidad máxima.

2. Eficiencia del ciclo completo de carga y descarga

La eficiencia del ciclo de almacenamiento de energía debe evaluarse para un ciclo completo de toma y entrega de energía en el punto de conexión a la red manteniendo entre el final del proceso de carga y el inicio del proceso de descarga la energía almacenada durante un periodo de 24 horas. Se deben tener en cuenta adicionalmente las pérdidas del propio sistema de almacenamiento, las pérdidas asociadas a otros elementos que formen parte de la instalación, etc.

Considerando las pérdidas en transformadores (1.5% aprox.) y cableado (0.2% aprox.), la eficiencia en el lado de media tensión del transformador puede ser mayor o igual a 83.5%.

3. Inercia

Se diferencia entre la inercia provista por almacenamiento conectado a la red utilizando máquinas síncronas (AS) o mediante inversores de electrónica de potencia (APE).

La solución escogida es mediante inversores de electrónica de potencia (APE). Esto es un requerimiento funcional y no requiere de justificación de datos.

4. Contribución a la fortaleza del sistema: provisión de potencia de cortocircuito trifásica efectiva (Scc) y niveles mínimos de Scc requeridos.

Una medida de la fortaleza del sistema es evaluar la potencia de cortocircuito trifásica efectiva (Scc). Dado que la solución escogida es tecnología APE, se mide el SCR, que puede alcanzar un valor $SCR < 1.2$.

5. Regulación primaria (MRPF) / MRPF-L-O/U/ regulación primaria rápida

Este criterio se evalúa en función de la velocidad de respuesta de activación y/o provisión de esta regulación medida a través de los tiempos t_1 y t_2 .

Esta función se implementa principalmente por un sistema de gestión energética (EMS) de un tercero. No obstante, el tiempo de ajuste de potencia de un simple convertidor bidireccional es de 100 ms aprox.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	42	de	65

6. Capacidad de reactiva (curva P-Q y curva U-Q)

Este criterio se evalúa en función de las capacidades de reactiva que el almacenamiento puede proveer, a mínimo técnico (MT) y a capacidad máxima (Pmax) en el punto de conexión. Siendo la Q la potencia reactiva, en %, sobre la potencia máxima nominal.

El número de convertidores bidireccionales se calcula para asegurar cumplimiento de factor de potencia 0.9284 (40% Q/P) en el punto de conexión a temperatura de diseño.

7. Amortiguamiento de oscilaciones (PSS/POD)

Para mitigar el riesgo de aparición o el poco amortiguamiento de estas oscilaciones se dota a las excitatrices de las máquinas síncronas de sistemas de estabilización o de controles para el amortiguamiento de las oscilaciones.

Estas funciones se deben llevar a cabo por el PPC (Power Plant Controller). Se usará un PPC/EMS compatible con los equipos seleccionados.

8. Capacidad de soportar huecos de tensión y sobretensiones

Este criterio se evalúa en función del tiempo en el que el almacenamiento es capaz de permanecer sin desconexión en situaciones de huecos de tensión y sobretensiones, por encima de los valores mínimos requeridos según la normativa vigente.

Los equipos propuestos soportan tanto huecos de tensión como sobretensiones, en las magnitudes indicadas y durante los intervalos indicados.

9. Capacidad de participar en el mercado de regulación secundaria (AFRR)

Este criterio se evalúa en función de la capacidad de disponer de un control que responda a una consigna de variación de potencia, con un tiempo máximo de activación de 5 minutos.

Este requerimiento se consigue con todo el sistema y por tanto con un PPC/EMS compatible.

10. Capacidad de gestión de las rampas

Este criterio se evalúa en función de la capacidad de disponer de un control de limitación de rampas.

En el caso de que el almacenamiento no tuviese capacidad técnica para implementar la limitación de rampa con un control continuo, se permitirá cumplimentar este requisito mediante escalones de tiempo discreto de hasta 15 minutos.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	43	de 65

Para los equipos seleccionados, el sistema de control continuo puede realizar control suave continuo desde carga a descarga.

11. Velocidad máxima de carga/descarga

La velocidad máxima de carga/descarga representa los MW/min que el almacenamiento puede alcanzar en su funcionamiento.

Los sistemas electrónicos de carga y descarga de las baterías son del orden de ms, muy superiores en valor a lo requerido en este criterio.

12. Velocidad de conmutación (carga/descarga)

La velocidad de conmutación entre el ciclo de carga y ciclo de descarga se evalúa en términos de tiempo mínimo que requiere el almacenamiento para pasar del modo carga (consumo de potencia) al modo descarga (inyección de potencia) o viceversa.

El tiempo de velocidad de conmutación para los equipos es inferior a 100 ms.

13. Gestión de la modificación al programa de carga/descarga

Capacidad del almacenamiento para gestionar las modificaciones de su programa de carga/descarga. Se distingue la capacidad de gestión teniendo en cuenta si el almacenamiento dispone o no de un mínimo técnico.

Las baterías no disponen de un mínimo técnico de operación y son capaces de tomar o proporcionar energía con la única limitación de la potencia que son capaces de proporcionar. Es decir, no se gobiernan con escalones de carga, por tanto, gestión continua sin mínimo técnico.

14. Capacidad de respuesta ante contingencias de la RDT

Capacidad del almacenamiento para recibir y cumplir consignas de carga o descarga ante contingencias de la RdT que previamente habrá definido y activado el OS.

Esta función se gestiona por un PPC/EMS compatible que cumpla con lo estipulado por el PO 7.2. para la participación en mercados secundarios. Esto implica que el sistema sea capaz de comunicar con el OS en tiempo real y poder gestionar consignas que éste desee proporcionar.

15. Black start

Se valora que la tecnología sea capaz de proveer servicios de reposición del sistema.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
	Rev.:	00	Pág.	44	de	65

El sistema será capaz de proveer una señal de frecuencia, fase y tensión, esto es, un rearme de red en caso de fallo del sistema. Es capaz también de energizar parte de una red con energía reactiva. Dada la capacidad de almacenamiento, el sistema sólo sería capaz de mantener el servicio durante 2h/4h.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	45	de	65

9 CONEXIÓN A SUBESTACIÓN

Para realizar la conexión a la red de evacuación de la energía almacenada en el sistema de almacenamiento hasta el punto de conexión a la red de transporte, se conectará con la Subestación Transformadora Pegaso 30/66 kV, donde se eleva la tensión a 66 kV para entrar en la red de alta tensión que le llevará, mediante una línea de 66 kV, hasta la Subestación Transformadora Oliva 66/400 kV y posteriormente, mediante una línea de 400 kV, hasta la Subestación La Mudarra 400 kV, donde se conecta a la red de transporte (REE) en la Subestación La Mudarra 400 kV.

Para realizar dicha conexión se instalarán celdas de 30 kV en la sala de celdas de la subestación, las cuales realizarán la interconexión de los diferentes circuitos provenientes del sistema de almacenamiento y su posterior conexión al transformador de potencia 30/66 kV de la Subestación Pegaso donde, junto con la energía generada por la planta fotovoltaica, se elevará la tensión y se procederá a la evacuación de la energía de forma conjunta.

Todas las posiciones de 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

9.1 CARACTERÍSTICAS CELDAS 30 kV

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, aislamiento en SF₆, para instalación en interior. Las celdas están fabricadas de acuerdo con la norma IEC 62271-200 y cumplen con la denominación de “aparamenta blindada”. Son del tipo “fases agrupadas”, con un 95% de gas y resto, 5%, aire.

El embarado cuenta con aislamiento sólido apantallado mientras que el interruptor automático emplea gas SF₆ como medio de aislamiento, confiriendo a estas celdas las siguientes ventajas:

- Dimensiones reducidas
- Insensibilidad a la contaminación atmosférica, polvo, insectos, etc., de todas las partes en tensión
- Alta fiabilidad derivada de la insensibilidad de los agentes externos.
- Alta disponibilidad derivada de la reducida necesidad de mantenimiento.

Las celdas están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio. Cada celda consta de los siguientes compartimentos:

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	46	de	65

- Interruptor automático.
- Barras generales.
- Salida de cables y transformadores de intensidad.
- Baja tensión y mecanismo de accionamiento.

Compartimento de interruptor:

Este compartimento utiliza gas SF6 como agente aislante y contiene el interruptor automático, está situado en la parte central de la celda y a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas.

Compartimento de embarrado principal

Este compartimento está situado en la parte superior de la celda. Este embarrado cuenta con aislamiento sólido apantallado puesto a tierra. El compartimento cuenta en su interior con los siguientes elementos:

- Embarrado interior y conexiones.
- El seccionador y seccionador de puesta a tierra.

Compartimento de baja tensión:

Este compartimento se encuentra en la parte superior de la celda y se encuentra separado de la parte de media tensión. Contiene los equipos y los elementos auxiliares de protección y control en baja tensión.

Compartimento de conexión de cables:

Está situado en la parte baja de la celda, con acceso desde la zona trasera y contiene:

- Zócalos adecuados para la conexión de los conectores de media tensión.
- Conectores rectos.
- Bridas de sujeción individual de cada cable de potencia.
- Zócalo para transformadores de tensión enchufables.
- Transformadores toroidales de intensidad.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	47	de	65

La chapa frontal de las celdas presenta diferentes mandos e indicadores, así como un esquema sinóptico.

Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV

9.2 CONEXIÓN DE CABLES

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

9.3 ENCLAVAMIENTOS

La función de los enclavamientos incluidos en las celdas supone que:

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

9.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características generales de las celdas son las siguientes:

- Tensión asignada 36 kV
- Intensidad asignada: 400/630 A

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	48	de	65

- Intensidad de corta duración (1 o 3 s): 25 kA
- Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases 70 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 80 kV
- Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases 170 kV
 - a la distancia de seccionamiento: 195 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	49	de 65

10 LINEAS DE EVACUACIÓN 30 kV

El sistema colector consistirá en una red subterránea a 30 kV que se encargará de la evacuación de la energía hasta la Subestación elevadora Pegaso, la línea de 30 kV soterrada entre el sistema de almacenamiento y la subestación elevadora, que son objeto del presente documento.

10.1 CIRCUITOS EVACUACIÓN 30 kV

La red de evacuación estará constituida por dos (2) circuitos subterráneos aislados a 30 kV.

Los circuitos evacuarán la energía almacenada en las Baterías hasta la subestación de planta y posteriormente, y de manera conjunta con la energía generada en la planta fotovoltaica, hasta la subestación elevadora, tal y como se indica en el cuadro siguiente:

CIRCUITO EVACUACIÓN 30 kV

CIRCUITO SUBTER, 30 kV	CIRCUITO 30 kV (ORIGEN)	CIRCUITO 30 kV (FINAL)	Potencia de la línea (MW)	Longitud de la línea (m)
L1	Baterías	Subestación	20	128,24
L2 (reserva)	Baterías	Subestación	20	128,24

10.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La red de media tensión del presente Anteproyecto, consta de las siguientes características:

Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red Un	30 kV
Tensión más elevada de la red Us	36 kV
Categoría	Tercera
Icc de la red (kA)	31,5
Tiempo de accionamiento protección del cable	0,5
Origen	Baterías
Final	Subestación
Longitud total de líneas (m)	128,24



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	50	de 65

Tipo de tramo	Subterráneo
Disposición de los cables	2 Terna al tresbolillo
Denominación	L1 y L2
Tipo de Conductor	RHZ1-OL 18/30kV 1x630 K Al H25
Nº de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tipo de terminales	Conector enchufable
Tipo de conexión de pantallas	Puesta a tierra directa en extremos
Cable de acompañamiento de tierras	-
Cable unipolar	RZ1 1x50 mm ²
Cable de FO	2 x PKP 128 FO
Tipos de canalización	Directamente enterrada/Entubada hormigonada/Perforación horizontal dirigida
Profundidad de la canalización (base de la excavación) /anchura (m)	Directamente enterrada-Entubada hormigonada-Perforación horizontal dirigida según plano de zanjas de MT
Resistividad térmica del terreno (K·m/W)	1,5
Temperatura del terreno (°C)	25
Resistividad térmica del hormigón (K·m/W)	0,9

10.3 MATERIALES DE LOS TRAMOS DE LÍNEA SUBTERRÁNEA

Los materiales y su montaje cumplirán con los requisitos y ensayos de las normas UNE aplicables de entre las incluidas en la ITC-LAT 02 y demás normas y especificaciones técnicas aplicables.

En el caso de que no exista norma UNE, se utilizarán las Normas Europeas (EN o HD) correspondientes y, en su defecto, se recomienda utilizar la publicación CEI correspondiente (Comisión Electrotécnica Internacional).

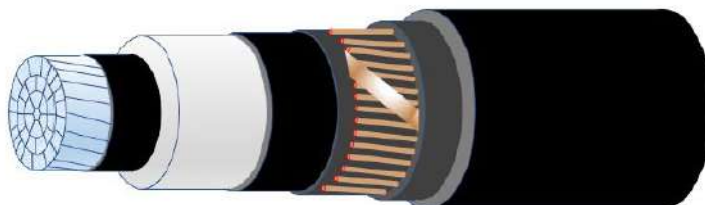
10.3.1 CABLE AISLADO DE POTENCIA

10.3.1.1 Características constructivas

Se instalará cable unipolar no armado con aislamiento extruido RHZ1-OL 18/30kV 1x630 K Al H25 según IEC 60502.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	51	de 65



Sus principales características son:

Cable aislado de potencia	
Denominación	RHZ1-OL 18/30kV 1x630 K Al H25
Material	Aluminio
Sección (mm ²)	630
Clase	Clase 2, circular cableado compactado
Resistencia conductor cc 20°C (Ohm/km)	0,0469
Aislamiento: material y espesor (mm)	Polietileno reticulado (XLPE) 8 mm
Pantalla: material y sección (mm ²)	Pantalla de hilos de cobre de 25,1 mm ² de sección nominal
Cubierta exterior: material y diámetro exterior (mm)	Polietileno (PE) ST7 con recubrimiento semiconductor extruido / 54,7 mm
Peso del cable aproximado (kg/m)	3,532
Diámetro exterior (mm)	57,4
Máxima temperatura de servicio del cable (°C)	90
Intensidad ccto admisible I (kA) conductor	84,181 kA / 0,5 segundos
Intensidad ccto admisible I (kA) pantalla	4,667 kA / 0,5 segundos

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	52	de 65

10.3.1.2 Características eléctricas

Cable aislado de potencia	
Normativa de referencia	IEC 60502
Tensión asignada U_0/U (kV)	18/30
Tensión más elevada de la red (U_s)	36
Frecuencia (Hz)	50
Nivel aislamiento a impulsos tipo rayo (kV)	170
Nivel aislamiento a frecuencia industrial 30 min. (kV)	70
Temperatura máxima del conductor en régimen permanente ($^{\circ}\text{C}$)	90
Temperatura máxima del conductor en cortocircuito ($^{\circ}\text{C}$)	250
Temperatura máxima de la pantalla en régimen permanente ($^{\circ}\text{C}$)	>80
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito ($^{\circ}\text{C}$)	250
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en conductor (kA)	84,181
Intensidad cortocircuito admisible 0,5 s en pantalla (kA)	4,667

10.3.2 CABLE DE COMUNICACIONES

El cable estará constituido por un núcleo óptico que a su vez estará formado por un elemento central de naturaleza dieléctrica, alrededor del cual se cablearán los tubos que contienen las fibras con protección holgada; los tubos irán rellenos con un compuesto antihumedad. Este componente cumplirá la norma IEC 60794 en cuanto a densidad, viscosidad y penetración del cono.

El conjunto descrito estará preparado de modo que evite la penetración/propagación del agua por el interior del cable y la acción de los iones de hidrógeno y estará protegido por una cubierta plástica.

Encima de esta cubierta se colocarán cintas o capas resistentes, de materiales de protección, que actúen como barrera ante la acción de los roedores. Las cintas o capas podrán ser dieléctricas.

Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico.

El cable estará garantizado contra la no propagación del agua bajo la primera cubierta, es decir, la cubierta del núcleo óptico, según CEI 794-1.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	53	de	65

10.3.3 TERMINALES

La conexión del cable con la aparamenta del sistema de almacenamiento y las celdas de 30 kV de la subestación se realizará mediante una botella terminal unipolar enchufable en “T” por fase con las siguientes características eléctricas:

Terminales	
Tensión nominal de la red (kV)	30
Tensión nominal del cable Uo/U (kV)	18/30
Tensión más elevada en el cable y sus accesorios Um (kV)	36
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)	170

10.3.3.1 Características de los terminales

Terminales en T: Los terminales serán unipolares enchufables en “T” y sus características técnicas serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberá ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

10.3.4 CAJAS DE CONEXIÓN

Para poder realizar las conexiones a tierra de las pantallas metálicas según los tipos de conexionado de las pantallas se instalarán cajas unipolares o tripolares de conexión a tierra que dispondrán de una envoltura acero inoxidable. En el interior de las cajas las conexiones a tierra se realizarán mediante pletinas desmontables de cobre o cobre estañado.

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes en caso de ser necesarias se instalarán en el interior de las cámaras de empalme o en arquetas fuera de la cámara de empalmes si éstas no son visitables.

El cable de tierra que conecta los empalmes con las cajas de puesta tierra no podrá tener una longitud superior a 10 metros.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	54	de 65

Para la línea proyectada se instalarán los siguientes tipos de cajas de conexión:

Cajas de conexión	
Ubicación	Tipo
Sistema de Almacenamiento y Subestación	Caja unipolar intemperie de puesta a tierra directa
Cámaras de empalmes alternas (si fuera necesario)	Caja tripolar enterrada de puesta a tierra directa

10.3.4.1 Cajas de conexión unipolares para conexión puesta a tierra directa. Instalación al aire.

Las cajas de conexión unipolares serán de acero inoxidable, dispondrán de un grado de protección IP-66. Deberán soportar un defecto de arco interno de 40kA durante 0,1 segundos y un cortocircuito de $\geq 40\text{kA}$ durante 1 segundo. Y serán para cable unipolar. Estas cajas de conexión se colocarán en el sistema de almacenamiento.

10.3.4.2 Cajas de conexión tripolares de puesta a tierra directa. Instalación enterrada

Las cajas de conexión tripolares para instalación enterrada serán de acero inoxidable, dispondrán de un grado de protección IP-68. Deberán soportar un defecto de arco interno de 40kA durante 0,1 segundo y un cortocircuito de 50kA durante 1 segundo. Y serán para cable coaxial o para cable unipolar. Estas cajas de conexión se colocarán cámaras de empalmes alternas.

10.3.5 EMPALMES

Las características técnicas de los empalmes deberán ser compatibles con los cables que unen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

Los empalmes serán premoldeados para cruzamiento de pantallas y proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la En la línea proyectada se ha previsto el siguiente tipo de canalización:

- Directamente enterrada, con cable agrupados en contacto al tresbolillo
- Entubada hormigonada

Los detalles de la canalización se muestran en el documento “Planos”.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	55	de 65

Para el tendido de los cables aislados en canalización entubada hormigonada, se instalará 1 tubo de polietileno de alta densidad corrugado de doble pared de 250 mm de diámetro exterior.

Para el tendido de los cables de telecomunicaciones, se instalará para cada circuito 1 tubo de polietileno liso de alta densidad de simple capa de 63 mm de diámetro.

10.3.6 DIMENSIONES DE LA CANALIZACIÓN

Las dimensiones de las distintas zanjas vienen condicionadas por los distintos niveles de tensión, por el número de ternas a tender, y el diámetro de los tubos necesarios.

En la línea proyectada se tiene:

Dimensiones de la canalización	
Número de ternas	1
Profundidad de la canalización (base de excavación) (mm)	1050 (terreno normal) 1550 (terreno de cultivo)
Anchura de la canalización (mm)	1 terna: 500 2 ternas: 600

Las profundidades y anchuras mencionadas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en el trazado, a fin de mantener las distancias mínimas en cruzamientos y paralelismos.

10.4 PUESTA A TIERRA

10.4.1 ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA

Se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de protección.
- Pantallas metálicas de los cables, empalmes y terminales.

10.4.2 CONEXIONES DE LA PANTALLA DE LOS CABLES

Los cables disponen de una pantalla metálica sobre la que se inducen tensiones.

Dependiendo del sistema de conexión a tierra de estas pantallas, o bien pueden aparecer corrientes inducidas que disminuyen la intensidad máxima admisible en el cable, o bien aparecen



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	56	de	65

tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos. En la línea proyectada se ha previsto el siguiente sistema de puesta a tierra:

10.4.2.1 *Conexión en ambos extremos (Both-Ends)*

En este tipo de conexión las pantallas de los cables son continuas y se conectan a tierra en ambos extremos de la línea. En caso de precisarse grandes longitudes, se dispondrá de puestas a tierra intermedias en alguno de los empalmes.

No es necesario instalar un cable equipotencial de continuidad de tierras.

10.4.3 *DISPOSICIÓN DE LA PUESTA A TIERRA*

Los elementos que constituyen la puesta a tierra son:

- Elementos de conexión a tierra de las pantallas
- Línea de tierra
- Electrodo de puesta a tierra

10.4.3.1 *Elementos de conexión a tierra de las pantallas*

Los elementos de conexión de las pantallas a tierra son los que se detallan a continuación:

Conexión rígida: La conexión directa de las pantallas a tierra se hará mediante cable unipolar con conductor de cobre y aislamiento 0,6/1 kV.

La sección del cable será calculada para permitir la conducción de corriente total de falta especificada para la pantalla en cada nivel de tensión.

En el caso de la línea proyectada se utilizará cable unipolar con una sección de 50 mm².

10.4.3.2 *Línea de tierra*

Es el conductor que une el electrodo de puesta a tierra con el punto de la instalación que ha de conectarse a tierra, es decir, las cajas de puesta a tierra de empalmes y terminales.

La puesta a tierra de servicio conectará a tierra los extremos de los descargadores de tensiones.

La puesta a tierra de protección conectará a tierra los elementos metálicos de la instalación.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	57	de 65

10.4.3.3 Electrodo de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra están constituidos, bien por picas de acero-cobre, bien por conductores de cobre desnudo enterrados horizontalmente, o bien por combinación de ambos.

Puesta a tierra de terminaciones en sistema de almacenamiento y subestaciones: En las terminaciones del sistema de almacenamiento y las subestaciones, se empleará el electrodo de puesta a tierra propio de la instalación.

10.5 ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la Norma UNE 211006 y según se establece en la ITC-LAT 05.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	58	de 65

11 CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

El objeto del presente apartado describe el proceso y resultado del cálculo de movimiento de tierras resultante de las excavaciones y rellenos ejecutados para realizar las cimentaciones de los equipos del sistema de almacenamiento, los viales de acceso y las zanjas eléctricas.

La metodología para el cálculo del movimiento de tierras ha sido llevada a cabo mediante la herramienta de cálculo AutoCAD Civil 3D, la cual ha sido utilizada para la obtención de los volúmenes finales de desmonte, terraplén y desbroce, éste último con un espesor de 30 cm.

La topografía importada para realizar los cálculos ha sido la aportada por el Instituto Geográfico Nacional.

Las actuaciones llevadas a cabo y que se han tenido en cuenta para el movimiento de tierras son:

- Desbroce: incluye la retirada de la capa vegetal dentro del área que conformará el área del proyecto. El espesor debe ser el mínimo para garantizar que no se desbroce de más, ya que esto aumentaría los volúmenes de rellenos para alcanzar los niveles finales. Para el cálculo del movimiento de tierras se ha utilizado un valor de 0.30 m.
- Excavación de las cimentaciones y viales: implica la excavación propiamente dicha de las cimentaciones de los equipos de almacenamiento, que comprende el volumen de excavación del terreno después de la retirada de la tierra vegetal. Antes de la excavación del suelo se realizarán los trabajos de desbroce del terreno afectado por las cimentaciones y viales.

Exponiendo a continuación los volúmenes de tierras resultantes para las cimentaciones:

VOLUMENES TOTALES MDT (CIMENTACION)				
2d Área (m ²)	Cut (m ³)	Fill (m ³)	Net (m ³)	
922,06	276,62	17,85	258,77	Desmonte



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	59	de 65

Exponiendo a continuación los volúmenes de tierras resultantes para las zanjas de MT:

VOLUMENES TOTALES MDT (ZANJAS MT)					
Longitud (m)	2d Área (m ²)	Cut (m ³)	Fill (m ³)	Net (m ³)	
128,24	64,12	64,76	58,29	6,48	Desmonte

Exponiendo a continuación los volúmenes de tierras resultantes para las zanjas de BT:

VOLUMENES TOTALES MDT (ZANJAS BT)					
Longitud (m)	2d Área (m ²)	Cut (m ³)	Fill (m ³)	Net (m ³)	
182,06	91,03	91,94	82,75	9,19	Desmonte

Exponiendo a continuación los volúmenes de tierras resultantes para las zanjas de la red de tierras:

VOLUMENES TOTALES MDT (RED DE TIERRAS)					
Longitud (m)	2d Área (m ²)	Cut (m ³)	Fill (m ³)	Net (m ³)	
1403,96	280,79	224,63	213,40	11,23	Desmonte

El diseño de la red de viales contempla la construcción de nuevos caminos y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del sistema de almacenamiento.

Exponiendo a continuación los volúmenes de tierras resultantes para la adecuación del vial:

VOLUMENES TOTALES MDT (ACONDICIONAMIENTO VIALES)					
Longitud (m)	2d Área (m ²)	Cut (m ³)	Fill (m ³)	Net (m ³)	
561,43	2245,72	673,716	898,29	224,57	Terraplén

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria		Rev.:	00	Pág.	60	de	65

12 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

- AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID.
- PLANTA FV 112 S.L.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria							
	Rev.:	00	Pág.	61	de	65		

13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

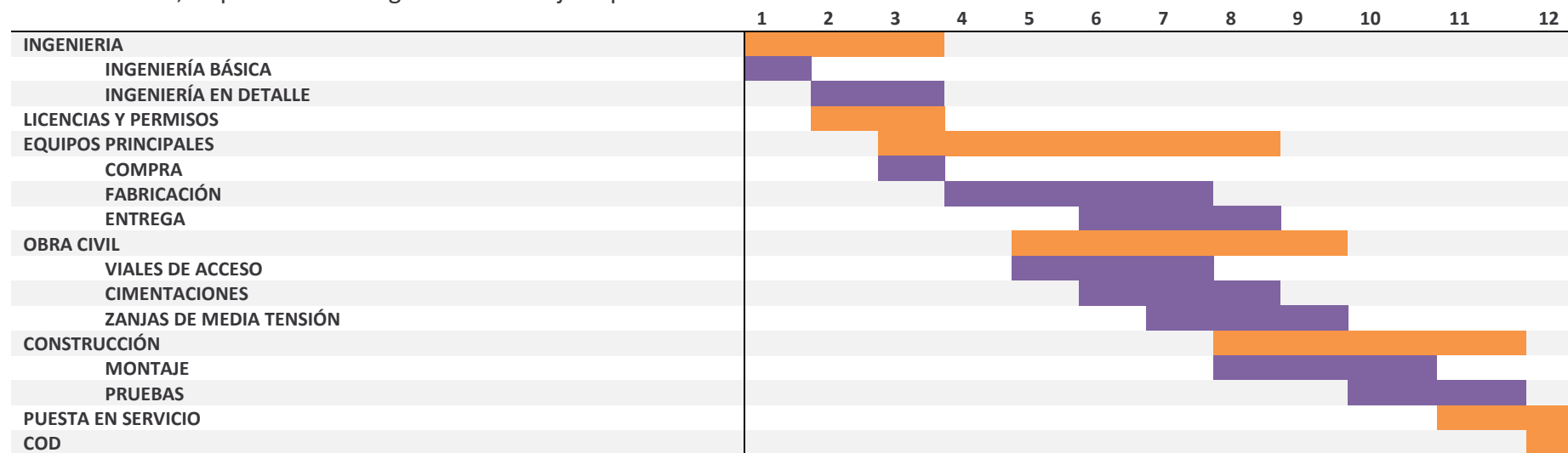
En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud que se adjuntará en el correspondiente proyecto de ejecución.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.: 00	Pág. 62	de	65	

14 PROGRAMA DE EJECUCIÓN

La ingeniería, el suministro, la construcción y la puesta en marcha de este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 12 meses.

A continuación, se presenta cronograma de trabajo expresado en meses:



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria						
			Rev.:	00	Pág.	63	de

15 PRESUPUESTO

A continuación, se describe el presupuesto:

EQUIPOS PRINCIPALES				TOTAL	11.703.365,00 €
SUMINISTRO DE CONTENEDORES CON LAS CELULAS DE BATERÍAS, DTS, BMS Y GABINETES DE RACK	Ud	36	175.216,00 €	6.307.776,00 €	
SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 9.000 kVA	Ud	2	665.129,00 €	1.330.258,00 €	
SISTEMA CONTENEDOR. SUMINISTRO DEL SISTEMA CONTENEDOR QUE INCLUYE CONTENEDOR DE 40 PIES, PCS, CABINAS DE MT, UPS, ILUMINACIÓN, CABLEADO INTERNO E INSTALACIÓN	Ud	5	345.000,00 €	1.725.000,00 €	
SUMINISTRO DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 6.800 kVA	Ud	3	565.129,00 €	1.695.387,00 €	
SISTEMA CONTENEDOR. SUMINISTRO DEL SISTEMA CONTENEDOR QUE INCLUYE CONTENEDOR DE 20 PIES, PCS, CABINAS DE MT, UPS, ILUMINACIÓN, CABLEADO INTERNO E INSTALACIÓN	Ud	2	245.000,00 €	490.000,00 €	
SISTEMA DE PREVENCION DE INCENDIO	Ud	48	3.228,00 €	154.944,00 €	

OBRA CIVIL				TOTAL	372.126,37 €
DESBROCE Y PUESTA A PUNTO DEL TERRENO	m^2	4.812,69	3,25 €	15.641,24 €	
ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS	m	561,43	21,00 €	11.790,03 €	
ZANJAS MT	m	128,24	245,00 €	31.418,80 €	
ZANJAS BT	m	182,06	125,00 €	22.757,50 €	
ZANJAS TIERRAS	m	1.403,96	30,00 €	42.118,80 €	
CIMENTACIONES DE HORMIGÓN Y LOSAS PARA EQUIPOS EXTERIORES	Ud	48	5.175,00 €	248.400,00 €	

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO				TOTAL	34.320,51 €
CABLEADO DE BT	m	455,15	16,00 €	7.282,40 €	
CABLEADO DE MT	m	423,19	41,00 €	17.350,79 €	
RED DE TIERRAS	m	1.403,96	6,90 €	9.687,32 €	

MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA				TOTAL	673.785,00 €
INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE EQUIPOS			645.655,37 €	645.655,37 €	
PUESTA EN MARCHA			28.129,63 €	28.129,63 €	

GESTIÓN DE RESIDUOS				TOTAL	2.948,00 €
1 SACA DE 1 M3	Ud	1	50,00 €	50,00 €	
1 CONTENEDOR DE ALTA CAPACIDAD (MÁS DE 12 M3)	Ud	1	300,00 €	300,00 €	
TRAYECTOS DE CAMIONES DE 20 Tn (TIERRAS DE EXCAVACIÓN)	Ud	1	58,00 €	58,00 €	
CONTENEDOR DE 4,5 M3 HORMIGÓN	Ud	1	40,00 €	40,00 €	
RESIDUOS PELIGROSOS				2.500,00 €	

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO Memoria					
		Rev.:	00	Pág.	64	de 65

SEGURIDAD Y SALUD	TOTAL	22.671,00 €
PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS		5.009,00 €
PREVENCIÓN DE INCENDIOS		1.860,00 €
PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA		2.430,00 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		11.397,00 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		1.975,00 €

PRESUPUESTO TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ALMACENAMIENTO	12.783.596,89 €
	21% IVA 2.684.555,35 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	15.468.152,23 €

PRESUPUESTO TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ALMACENAMIENTO + GEST. RESIDUOS + Sys	12.809.215,89 €
	21% IVA 2.689.935,34 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	15.499.151,22 €

El presente presupuesto de ejecución material pertenece al **ANTEPROYECTO HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW – 124 MWh)** y asciende a la cantidad de DOCE MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (12.783.596,89€).

El presente presupuesto de ejecución material es una estimación del coste de los materiales y la mano de obra necesarios para la ejecución de la obra, a la fecha de redacción del proyecto. No incluye otros costes, como los gastos generales (6%), el beneficio industrial (>13%), los gastos de ingeniería y el impacto de la inflación.

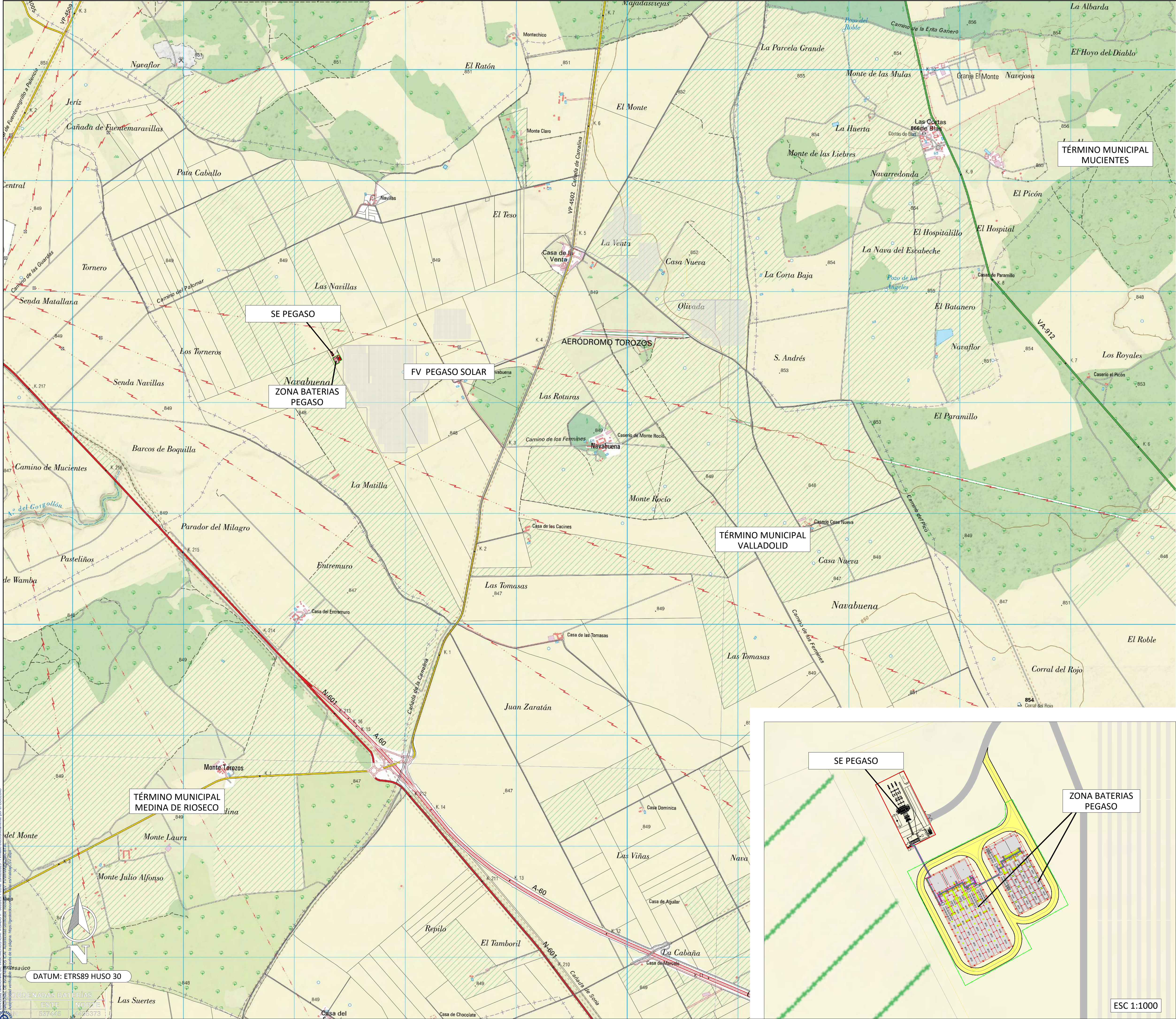
	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO Memoria						
		Rev.:	00	Pág.	65	de	65

16 CONCLUSIONES

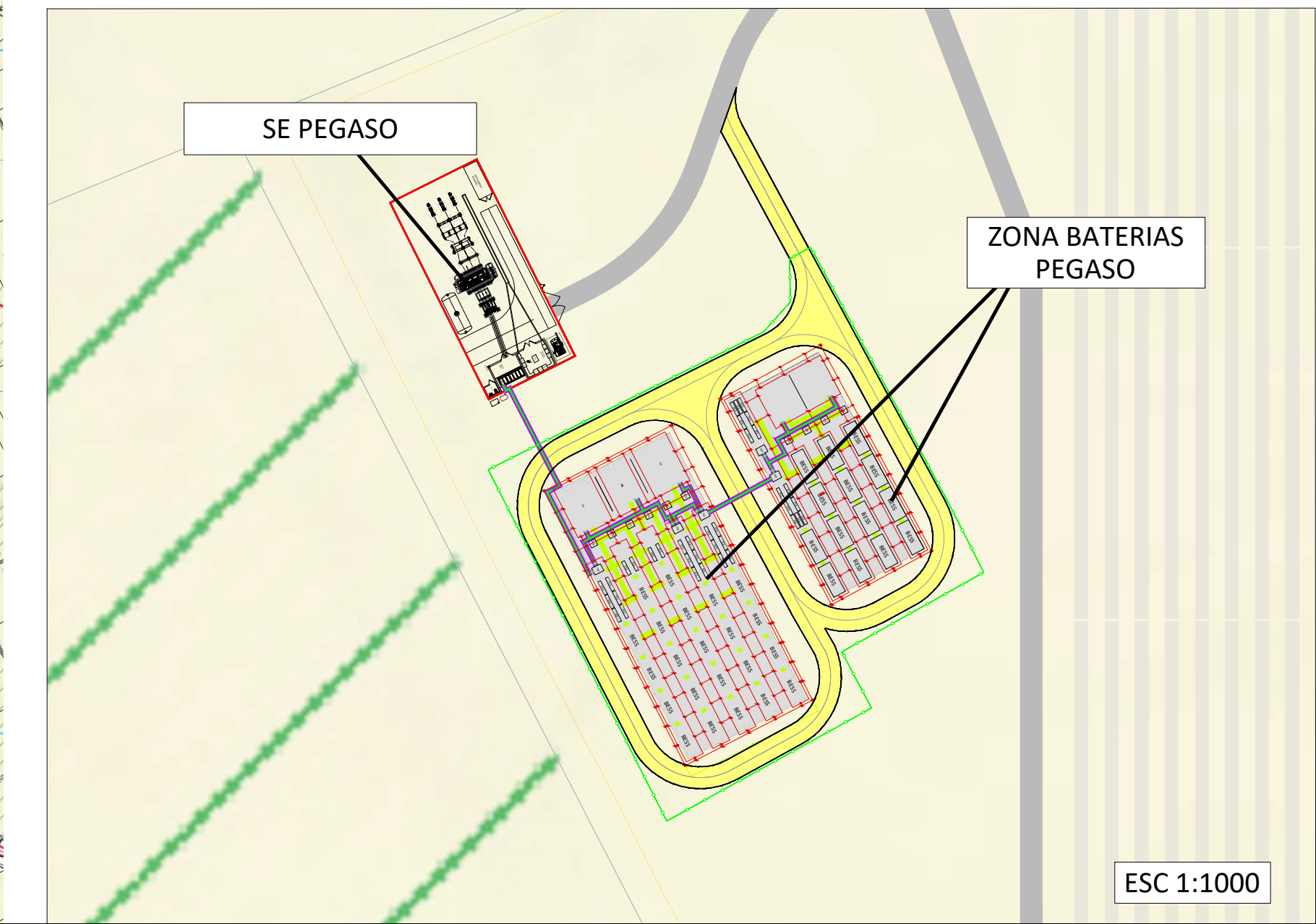
Con la presente Memoria y demás documentos que se adjuntan y componen este Anteproyecto, se considera haber descrito las instalaciones de referencia, esperando el Peticionario las autorizaciones solicitadas sin perjuicio de cualquier ampliación, modificación o aclaración que las autoridades competentes o partes interesadas considerasen oportunas.

Madrid, a la fecha de la firma electrónica
Juan Sebastián Gámez Valenzuela

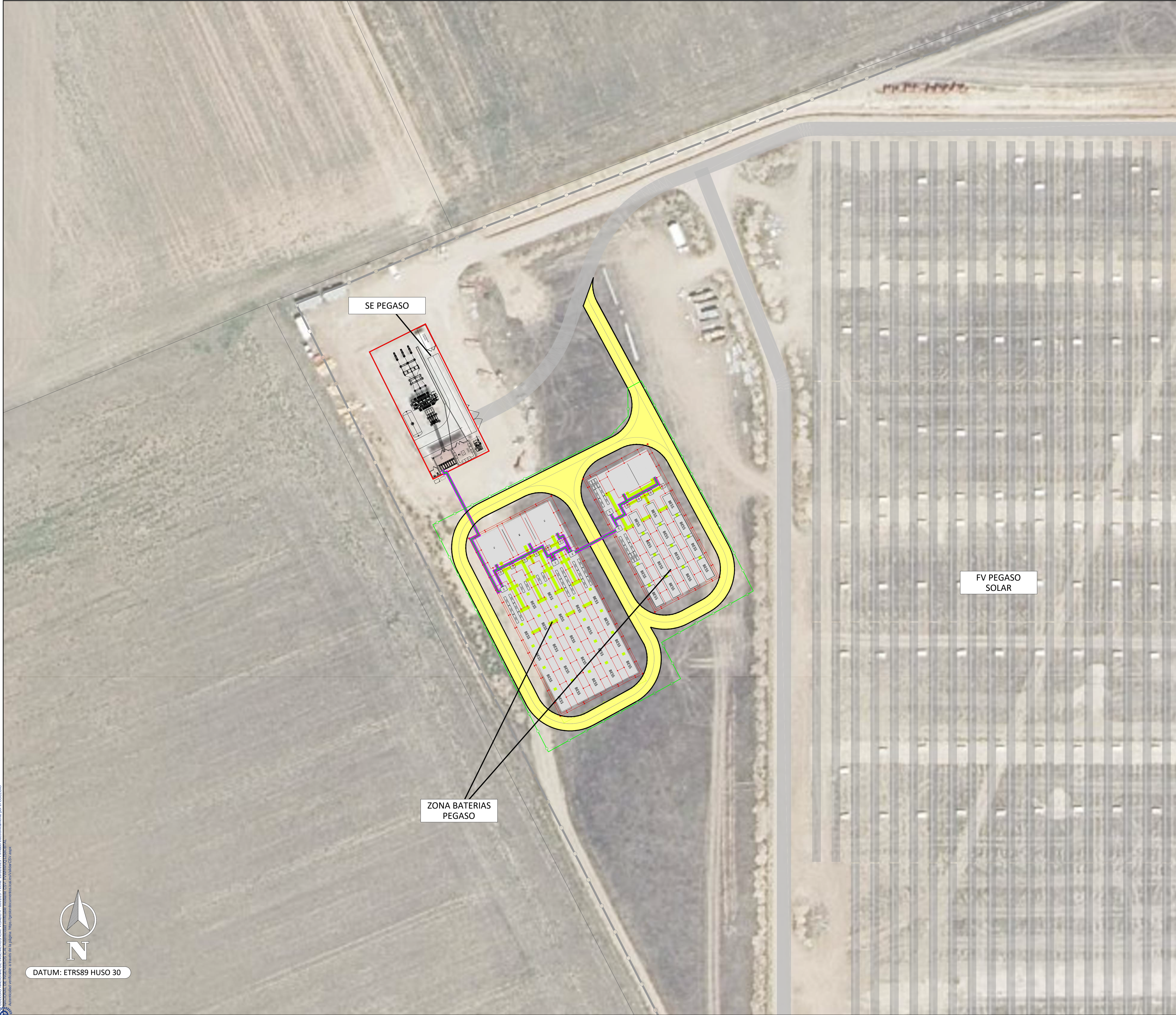
Colegiado nº 4935/4165
Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI



COORDENADAS BATERÍAS		
FV	ESTE	NORTE
PEGASO	342391	4627408



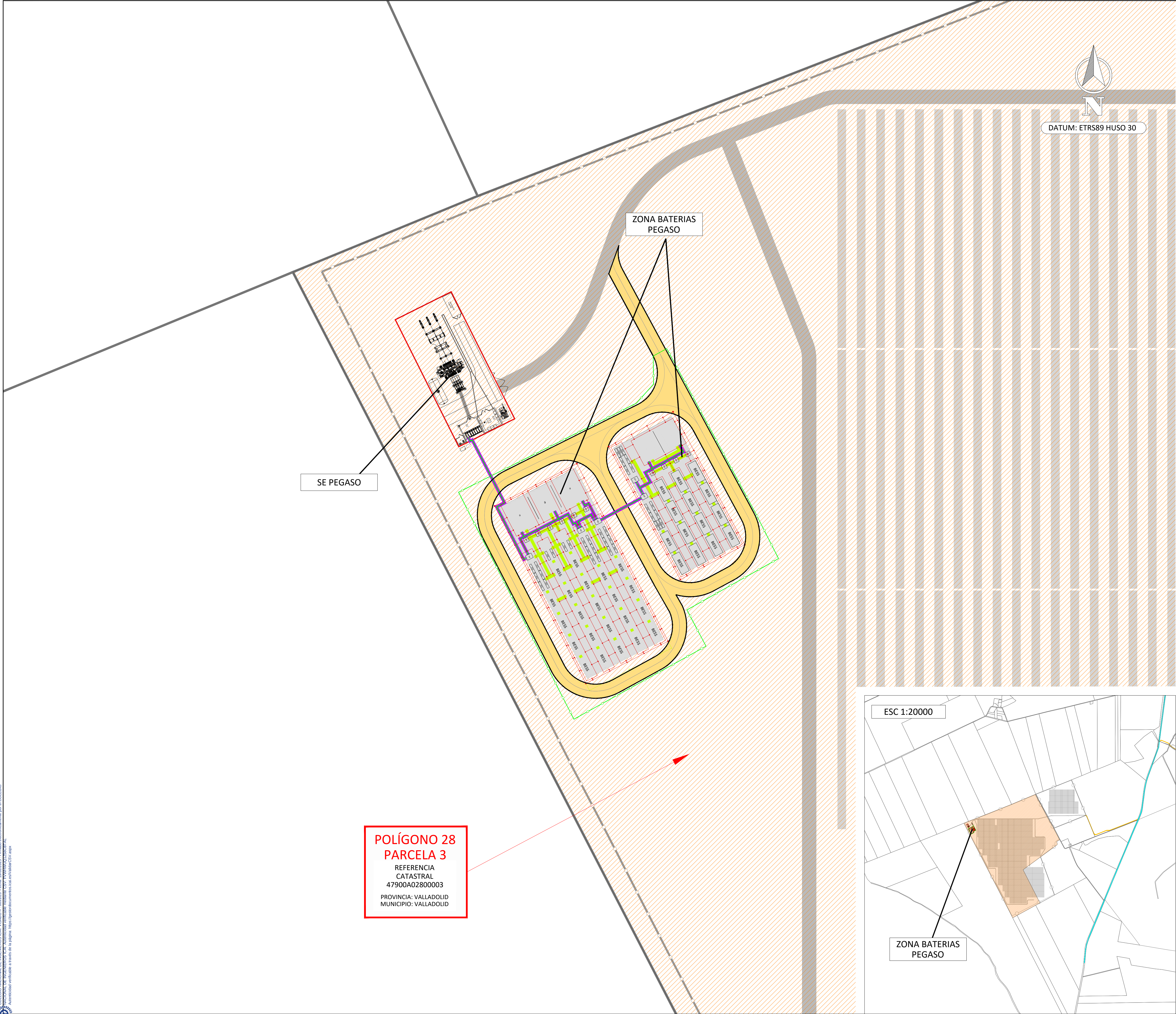
00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
					
TÍTULO PLANO:					
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO				ESCALA	A1 841 x 594 mm
CÓDIGO PLANO:				1:16000	
PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0000_00 SITUACION-EMPLAZAMIENTO				HOJA 01 DE 01	



LEYENDA	
	VALLADO PERIMETRAL
	CAMINOS INTERNOS
	SUBESTACIÓN
	ZONA BATERÍAS

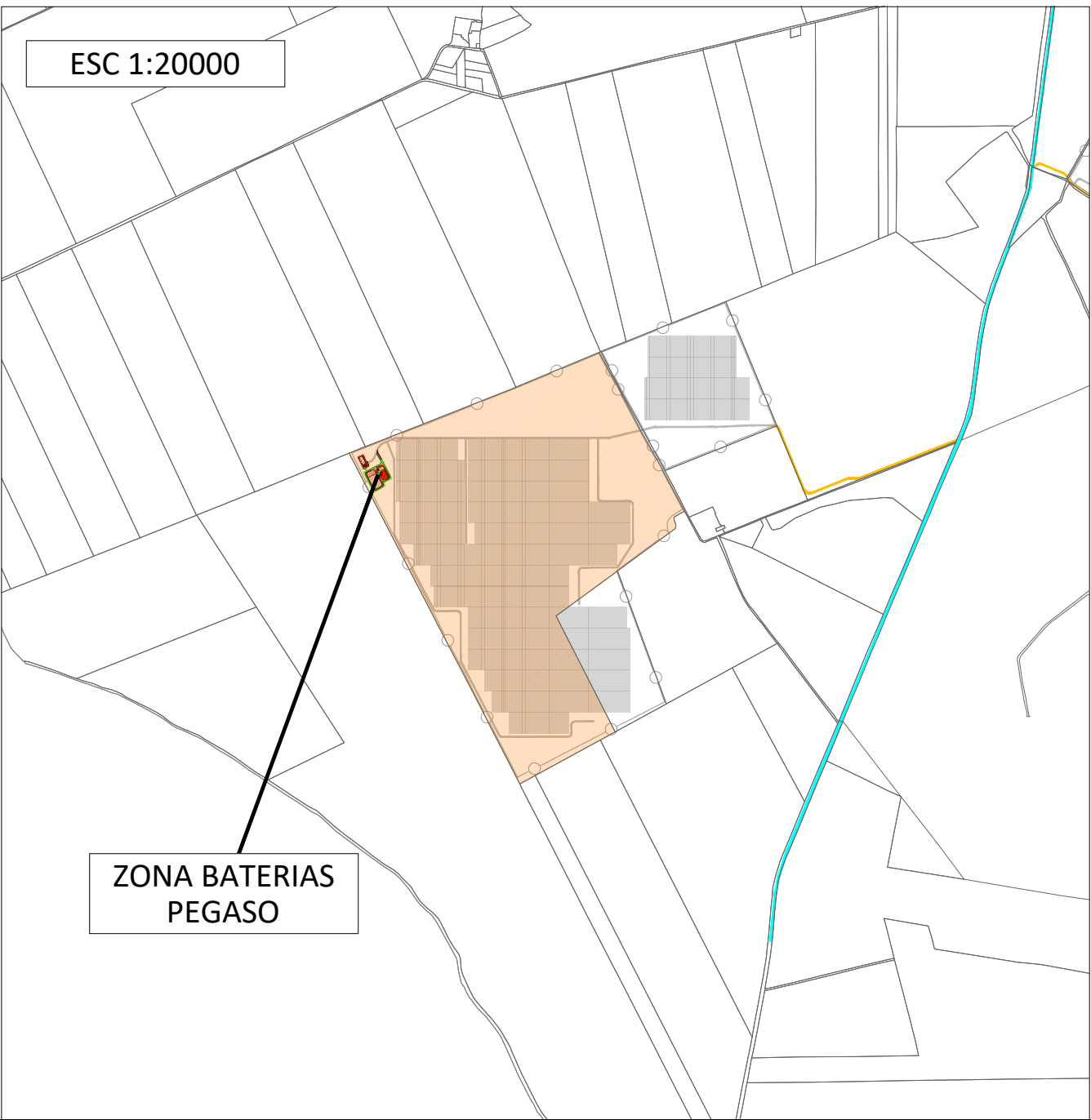
COORDENADAS BATERÍAS		
FV	ESTE	NORTE
PEGASO	342391	4627408

00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
					
TÍTULO PLANO:					
PLANTA GENERAL					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A 1 841 x 594 mm	
			1:500		
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0001_00 PLANTA-GENERAL					
HOJA 01 DE 01					

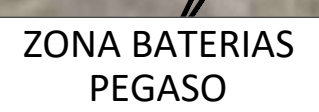
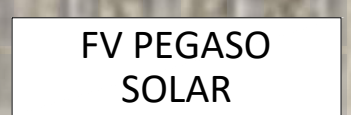
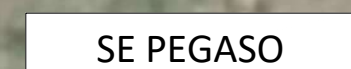
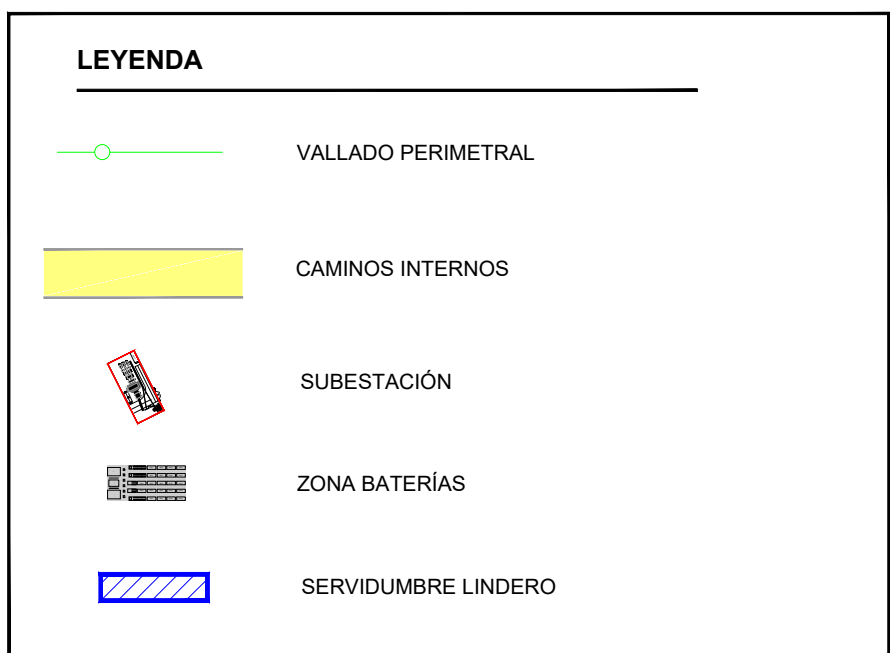


LEYENDA	
	VALLADO PERIMETRAL
	CAMINOS INTERNOS
	SUBESTACIÓN
	ZONA BATERÍAS

LEYENDA	
	ZONA BATERÍAS
	POLIGONO 28 PARCELA 3 REF. CATASTRAL: 47900A02800003 SUELO AGRARIO RÚSTICO

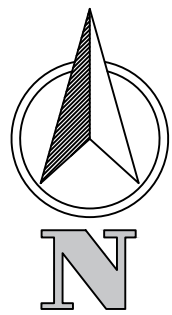


00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
TÍTULO PLANO:					
URBANIZACION PARCELARIO Y TIPO DE SUELO					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCION O DISTRIBUCION, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			1:500		
PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0003_00 URBANIZACION PARCELARIO					
HOJA 01 DE 01					

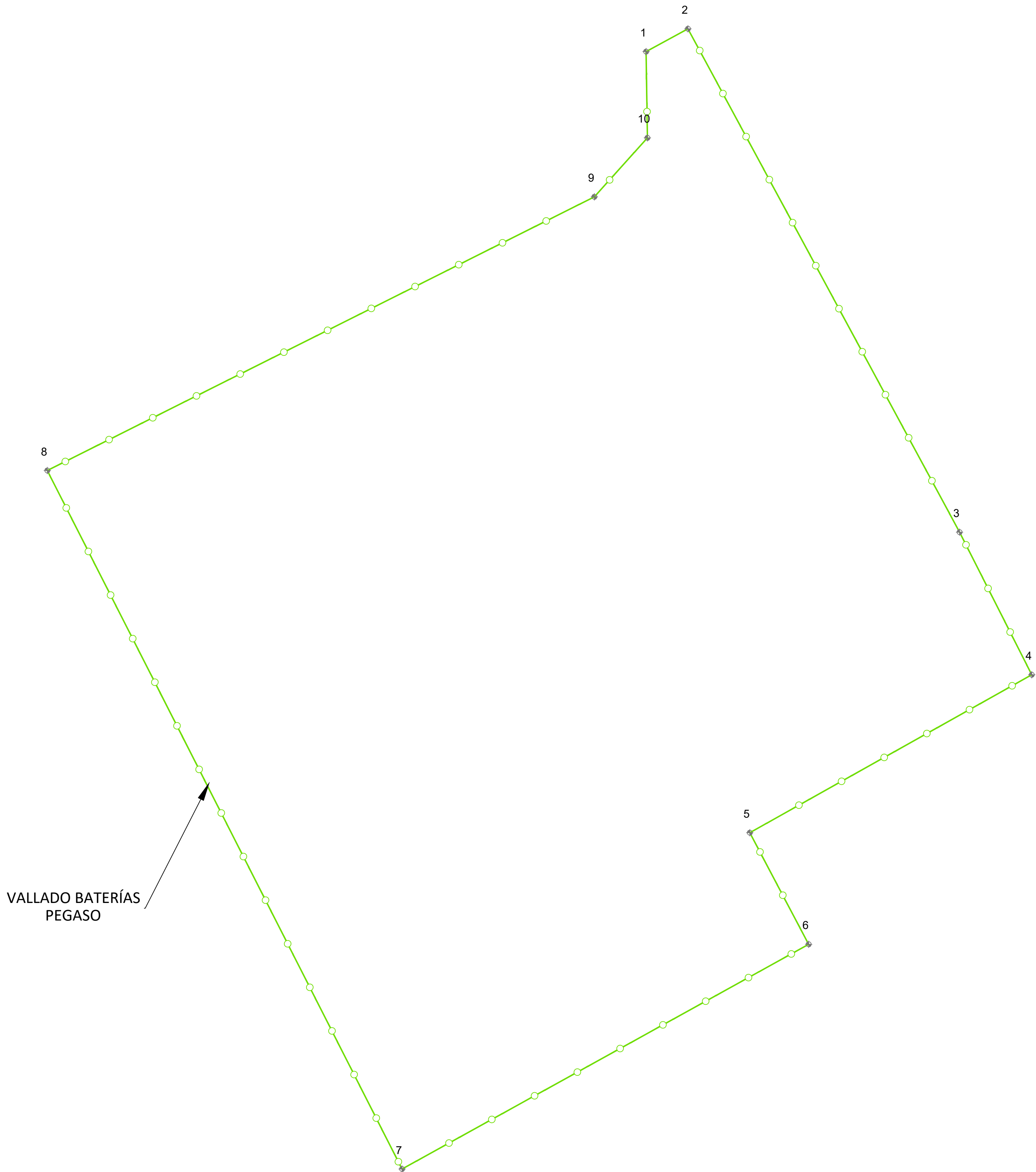


DATUM: ETRS89 HUSO 30

00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN							MRL	ICC	JSGV		
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN							DP	CHP	AP		
PROYECTO:													
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS													
CLIENTE:													
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.													
TÍTULO PLANO:													
PLANTA GENERAL DE AFECCIONES													
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVILO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"								ESCALA		A 1 (B1 x 55x mm)			
								1:500					
CÓDIGO PLANO:													
PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0004_00 AFECCIONES SERVIDUMBRE													
HOJA 01 DE 01													

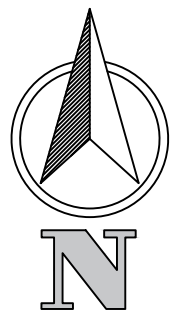


DATUM: ETRS89 HUSO 30



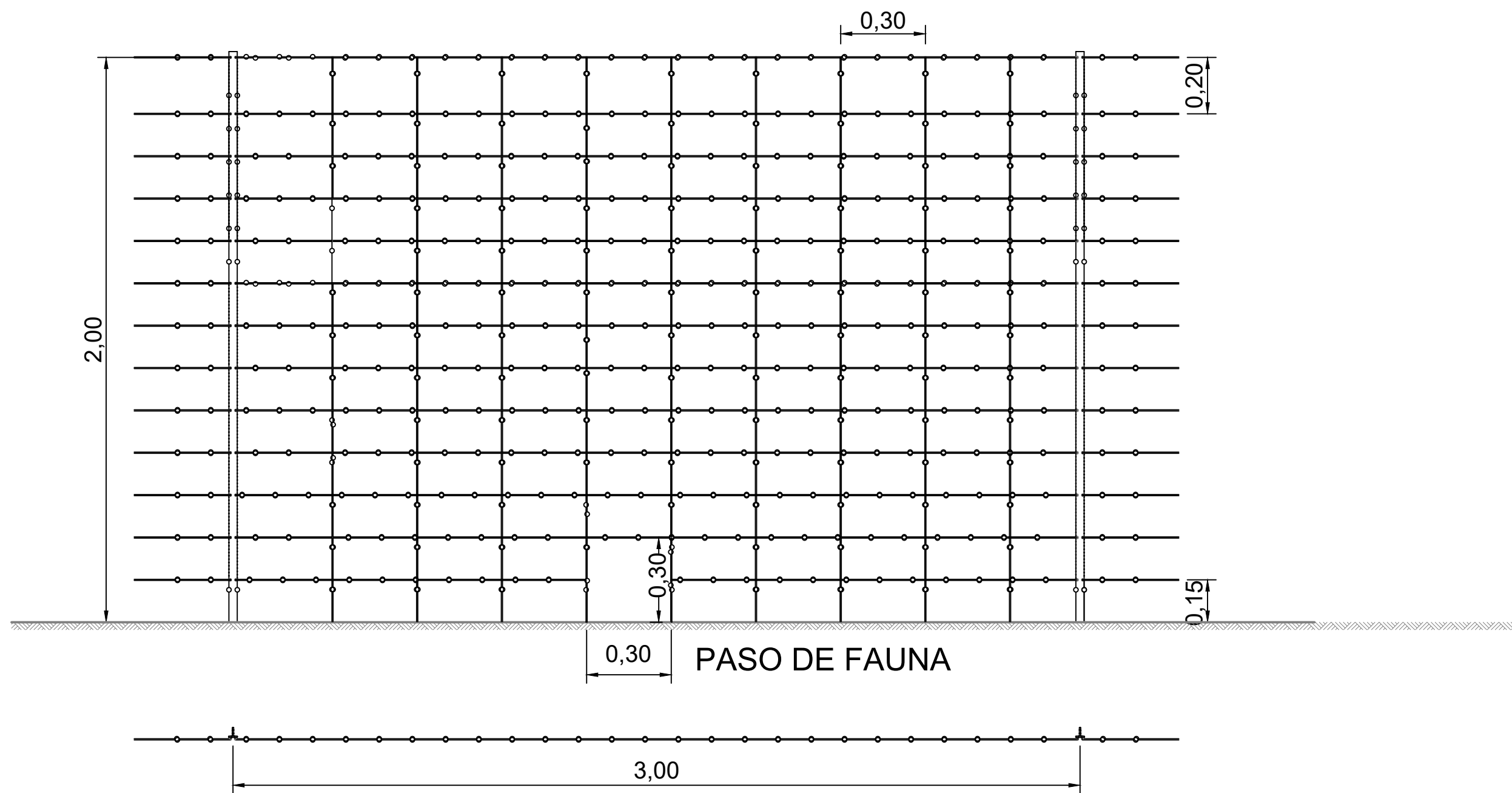
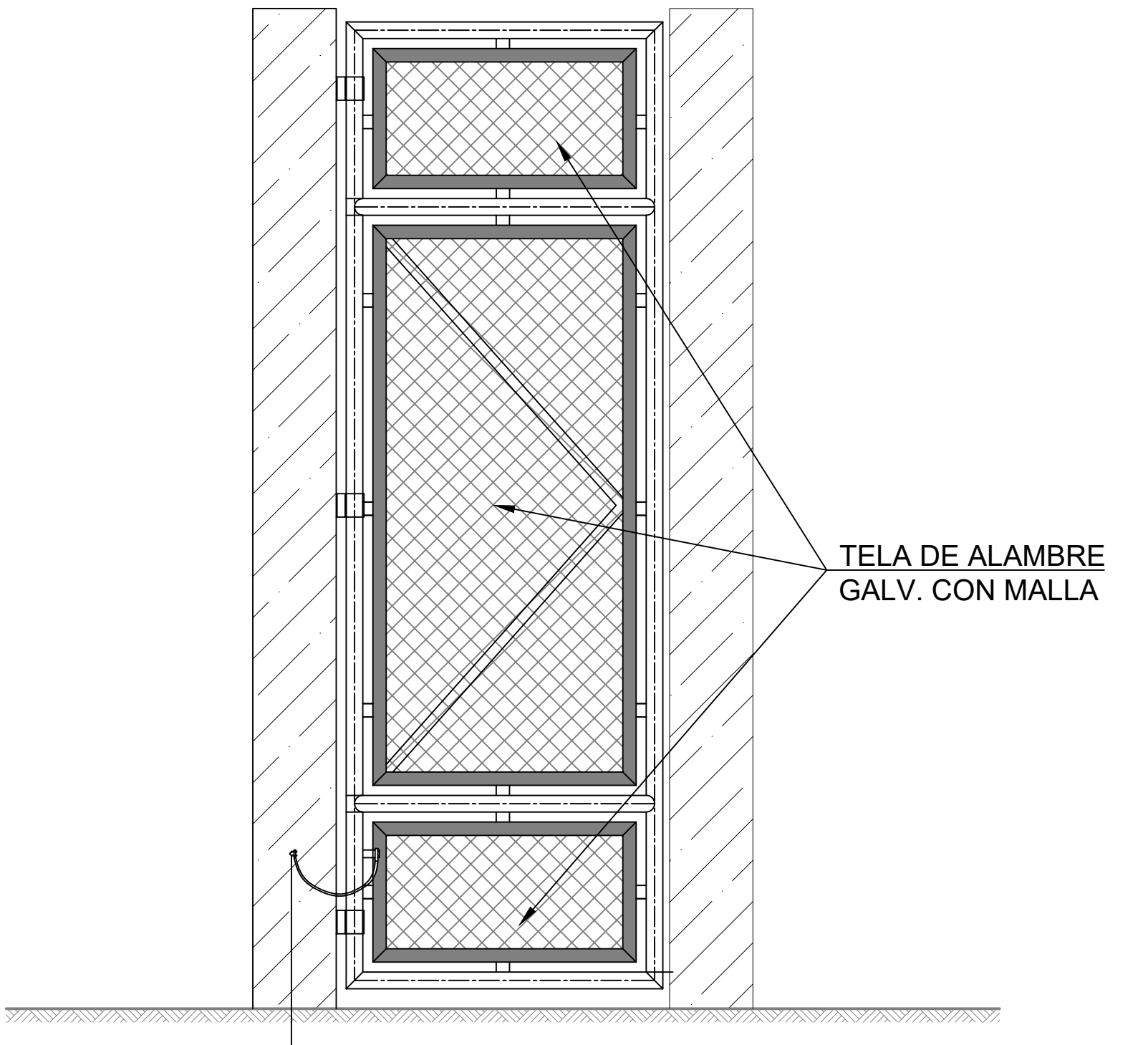
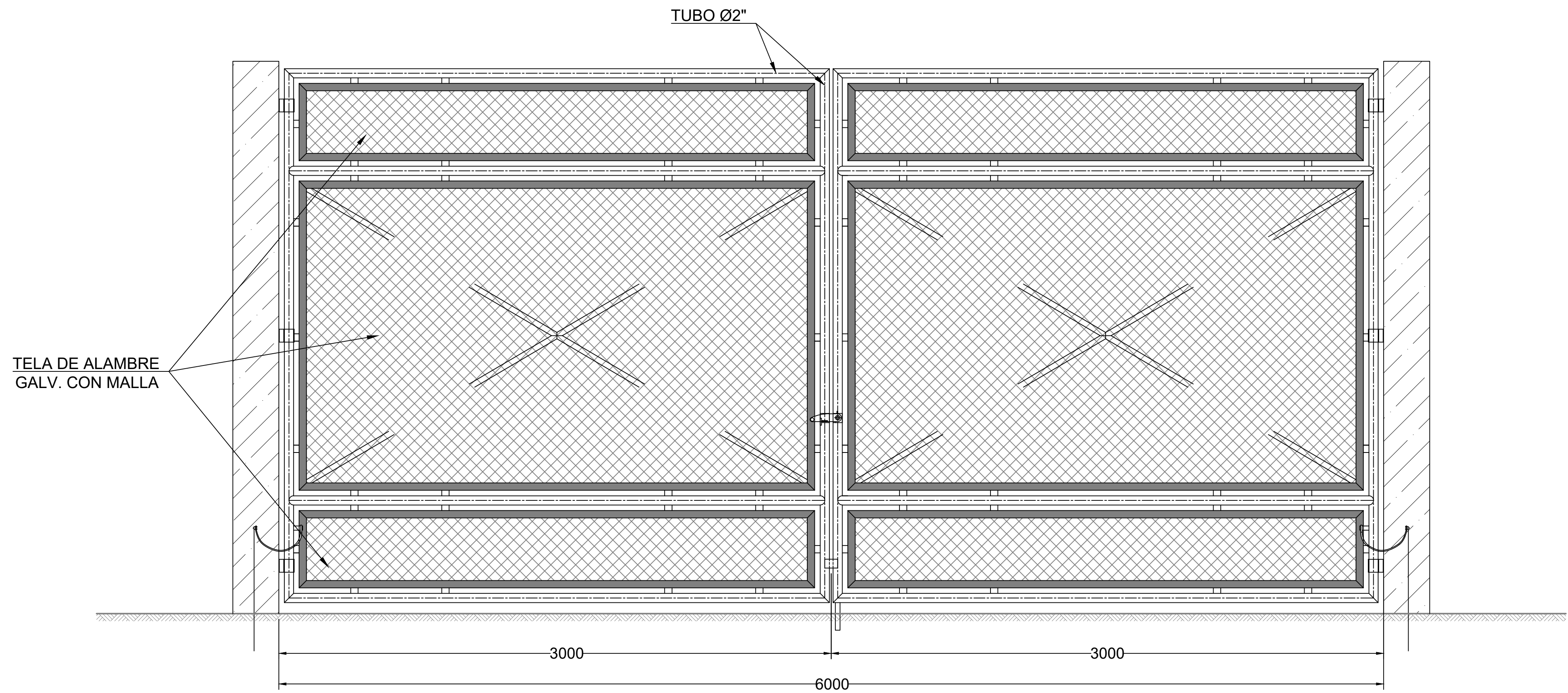
COORDENADAS VALLADO ETRS 89 UTM HUSO 30		
Nº punto	ESTE	NORTE
1	342396.051	4627442.713
2	342399.905	4627444.810
3	342424.916	4627398.482
4	342431.559	4627385.362
5	342405.602	4627370.824
6	342411.020	4627360.552
7	342373.584	4627339.872
8	342340.921	4627404.159
9	342391.287	4627429.345
10	342396.174	4627434.776

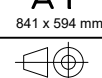
00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSJV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
					
TÍTULO PLANO:					
VALLADO					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			1 : 400		
PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0006_00-VALLADO					
HOJA 01 DE 02					



DATUM: ETRS89 HUSO 30

PORTONES DE ENTRADA Y VALLADO
S/E

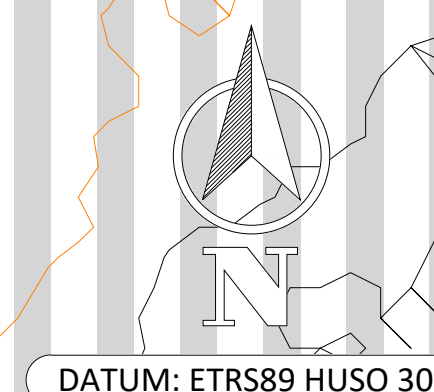


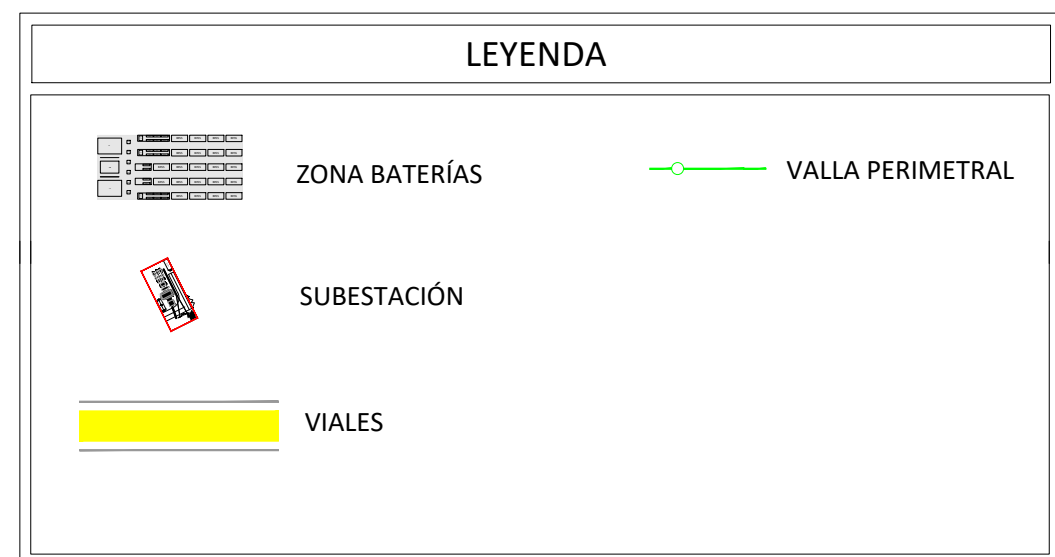
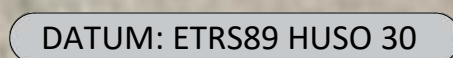
00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
TÍTULO PLANO:					
VALLADO					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			S/E		
PEGA-SOL-AL-GN-DWG-0006_00-VALLADO					
HOJA 02 DE 02					

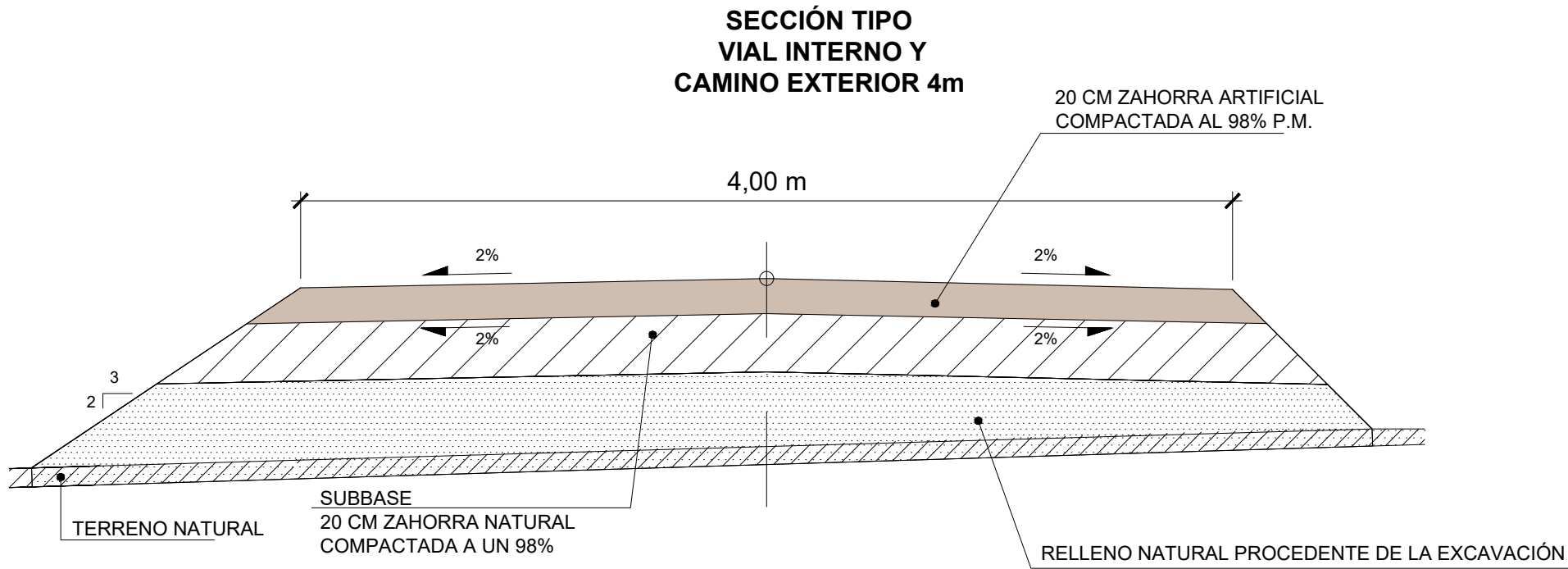


FV PEGASO
SOLAR

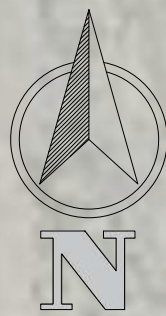
ZONA BATERIAS
PEGASO



[illegible]



00	FEB-2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
					
TÍTULO PLANO:					
VIALES DETALLES					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
			S/E		
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-CI-DWG-0002_00 VIALES DETALLES					
HOJA 02 DE 02					

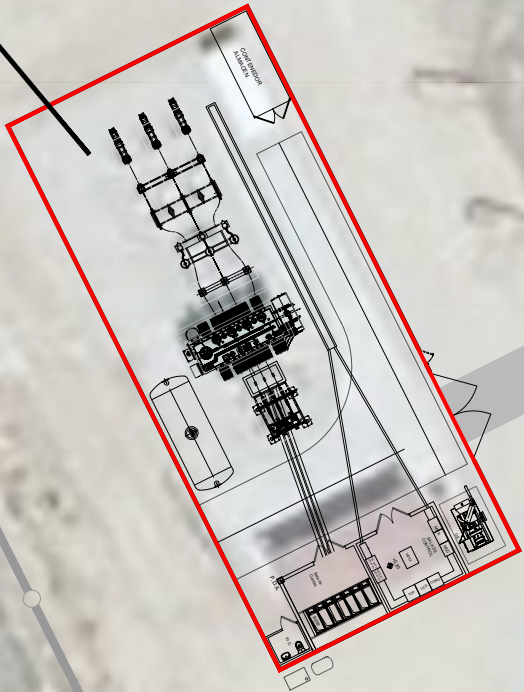


DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA	
	Vallado
	Zanja BT
	Subestación
	Caminos

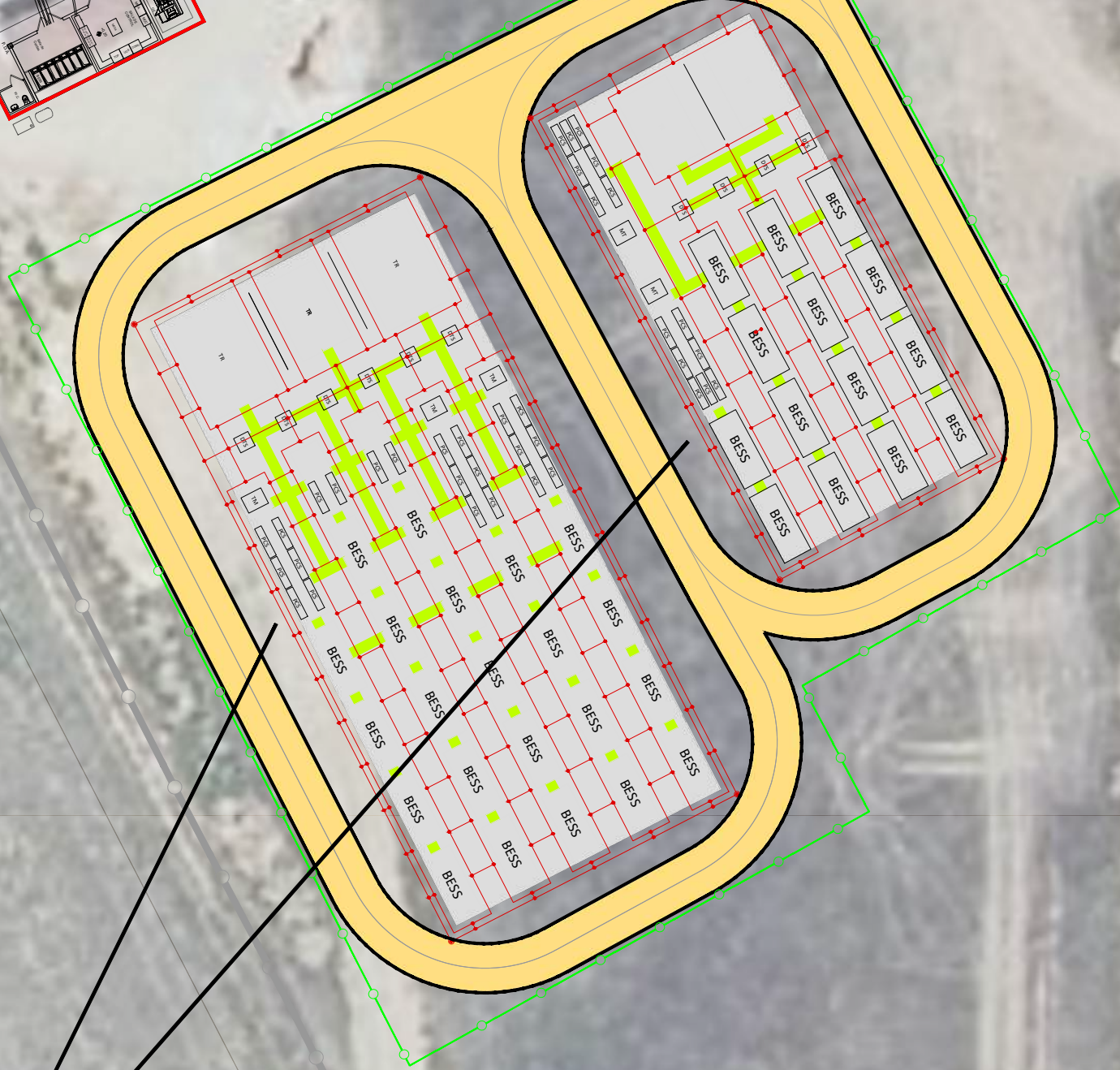
Nota:
El trazado de las zanjas es orientativo y será definido en fase de ingeniería de detalle.
Las zanjas de media tensión se muestran en plano dedicado

SE PEGASO



FV PEGASO
SOLAR

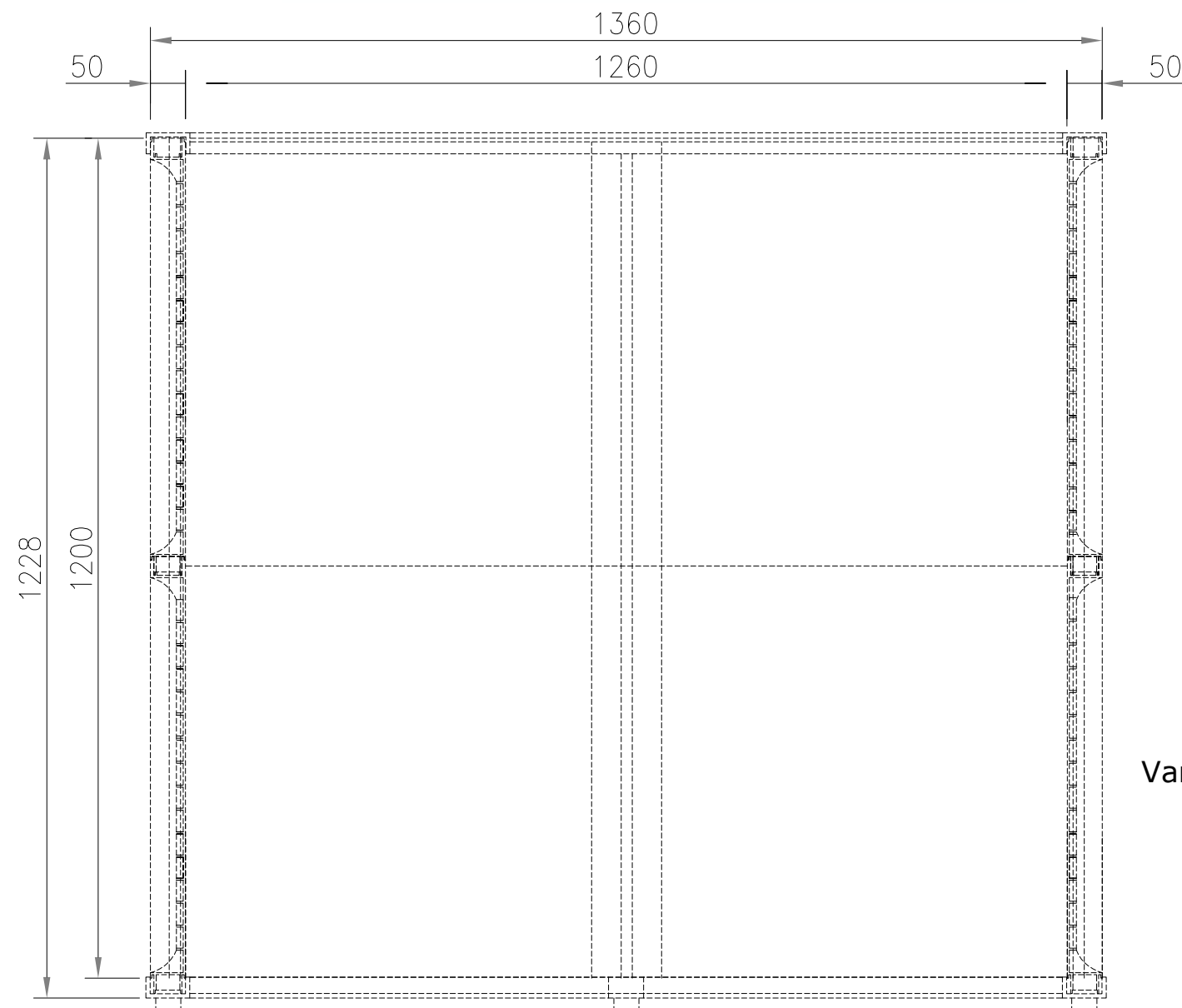
ZONA BATERIAS
PEGASO



00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN				MRL	ICC	JSGV	
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN				DP	CHP	AP	
PROYECTO:									
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS									
CLIENTE:									
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.									
									
TÍTULO PLANO:									
TRAZADO BT									
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO						ESCALA	A 1 841 x 594 mm		
						1:500			
CÓDIGO PLANO:									
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0002_00 TRAZADO BT									
HOJA 01 DE 02									

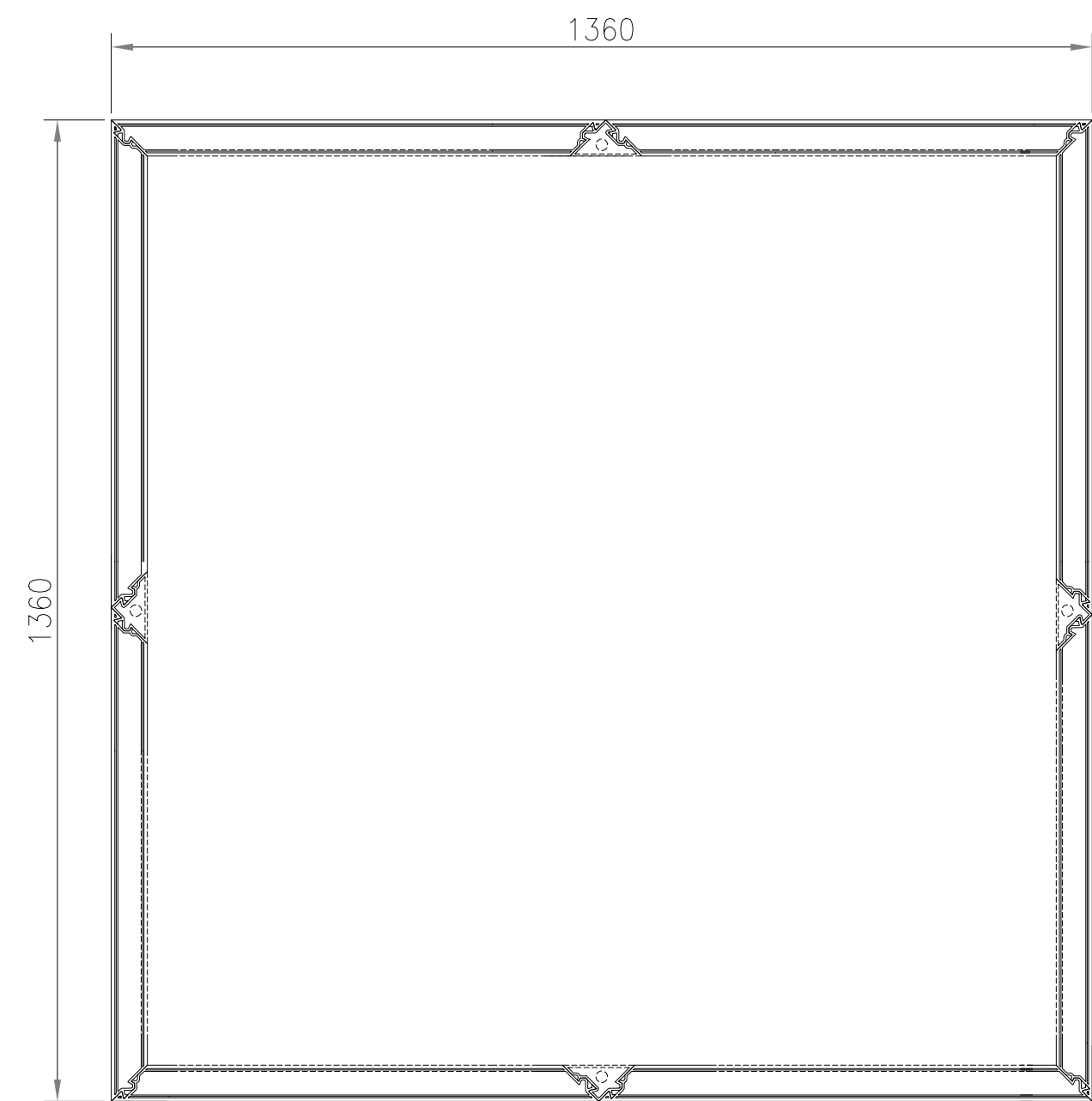


DETALLE ARQUETA TIPO A
(CIRCUITOS DE MT)
ESCALA 1:15

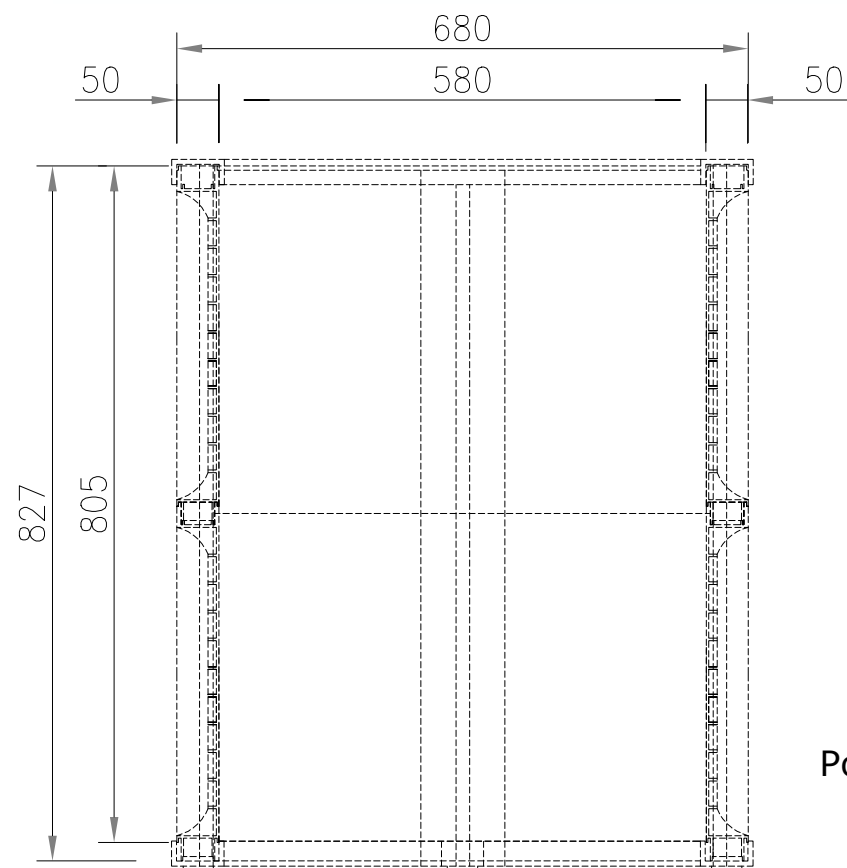


Varilla roscada Ø 16mm.

ARQUETA DESMONTABLE MODULAR
1360x1360x1200
POLIPROPILENO REFORZADO

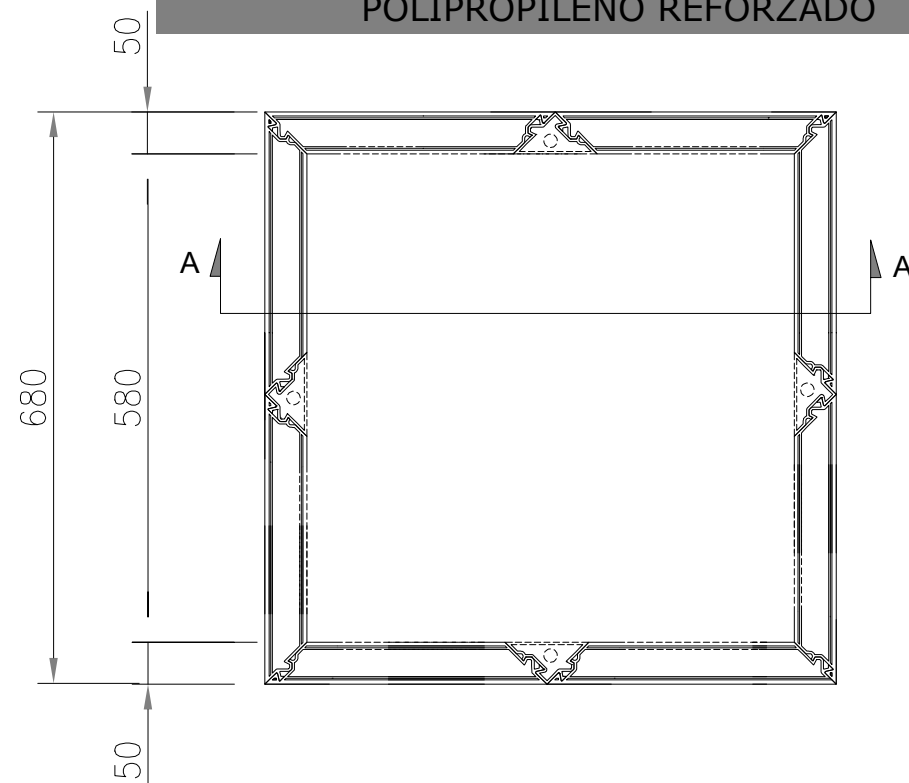


DETALLE ARQUETA TIPO B
(CIRCUITOS DE CC Y SSAA)
ESCALA 1:15

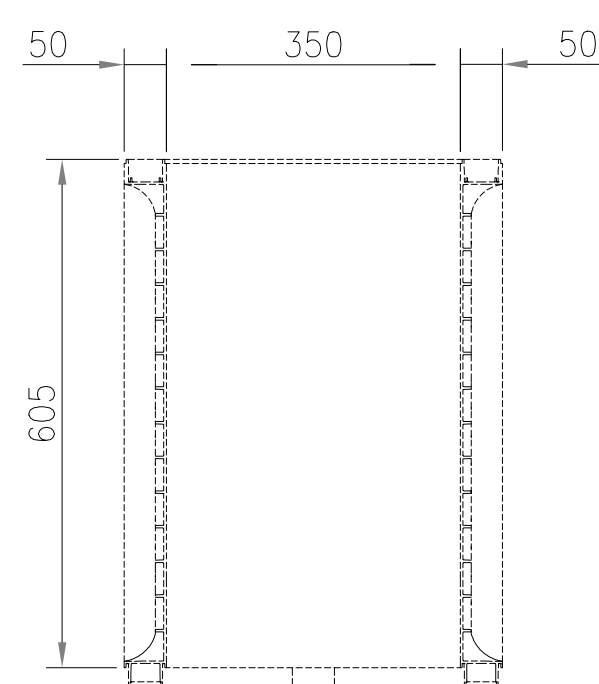


Varilla roscada Ø 16mm.

ARQUETA DESMONTABLE MODULAR
680x680x800
POLIPROPILENO REFORZADO

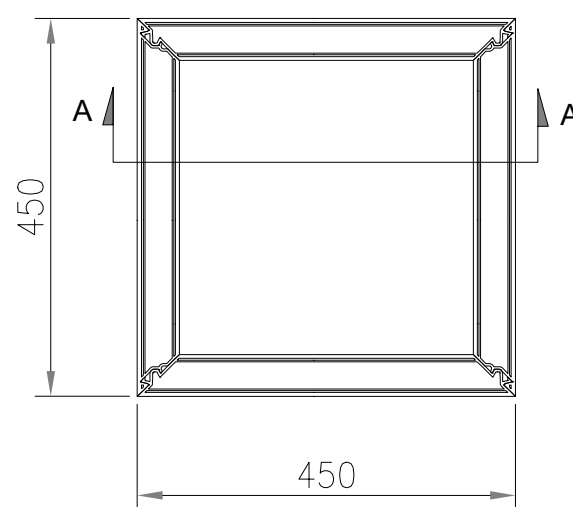


DETALLE ARQUETA TIPO C
(CIRCUITOS DE COMUNICACIONES Y FO)
ESCALA 1:15

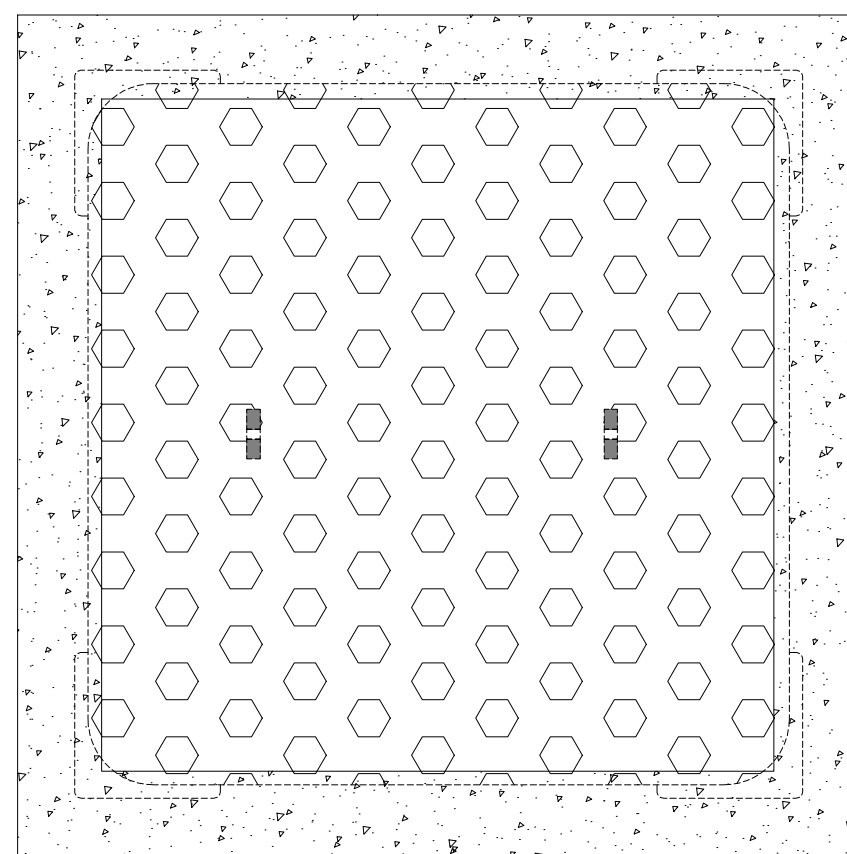


Posible agujero de drenaje

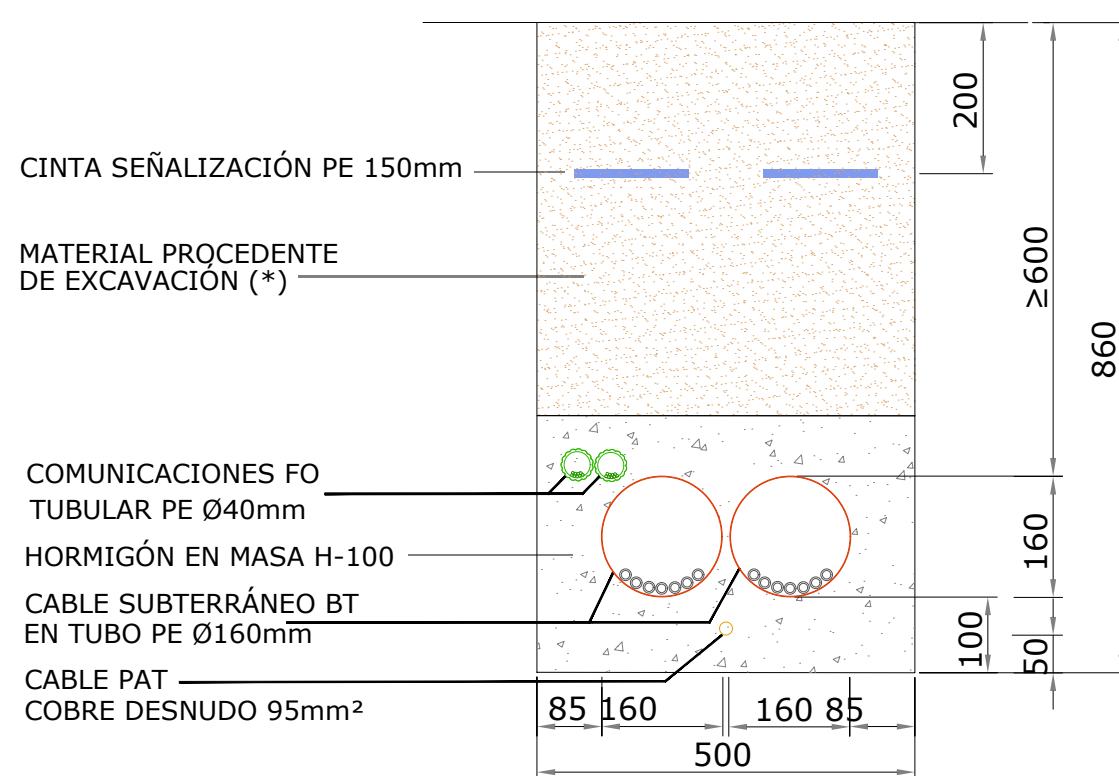
ARQUETA DESMONTABLE MODULAR
450x450x600
POLIPROPILENO REFORZADO



DETALLE TIPO ARQUETA
(TIPO A, TIPO B, TIPO C)
S/E



SECCIÓN ZANJA TIPO 1



TAPA	
POLIPROPILENO REFORZADO	

TIPO A:	136x136
TIPO B:	60x60
TIPO C:	40x40

Orificio Ø 50 mm.

Orificio Ø 50 mm.

Orificio Ø 110 mm.

EJEMPLO DE TALADROS PARA ENTRADA EN ARQUETA

00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.



TÍTULO PLANO:

TRAZADO BT

*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.
SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*

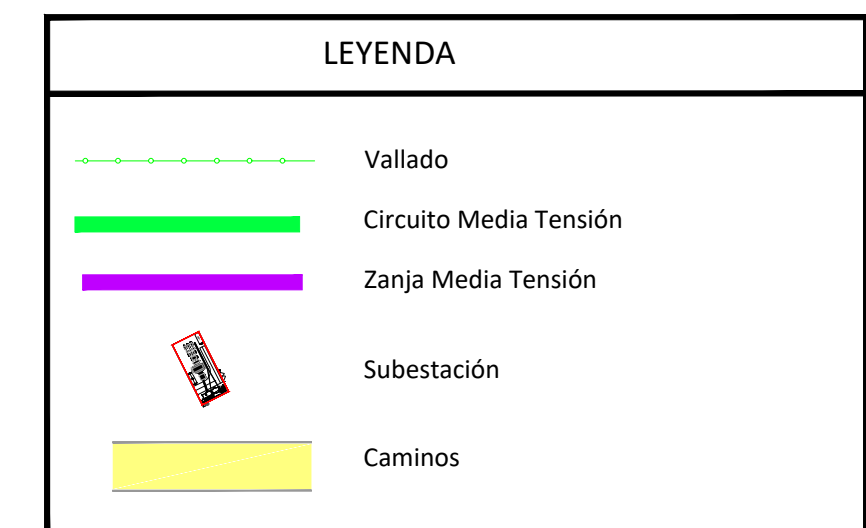
ESCALA

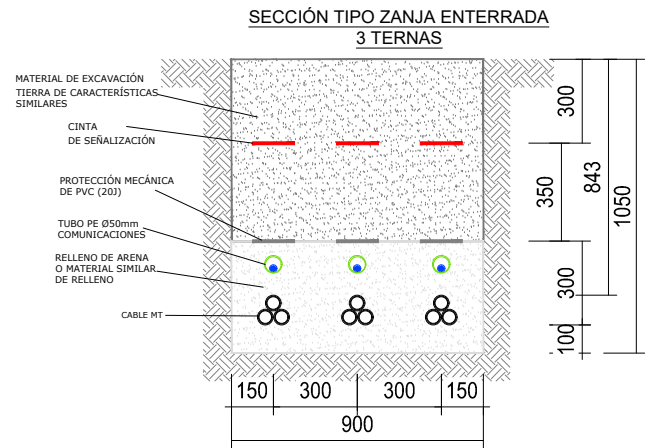
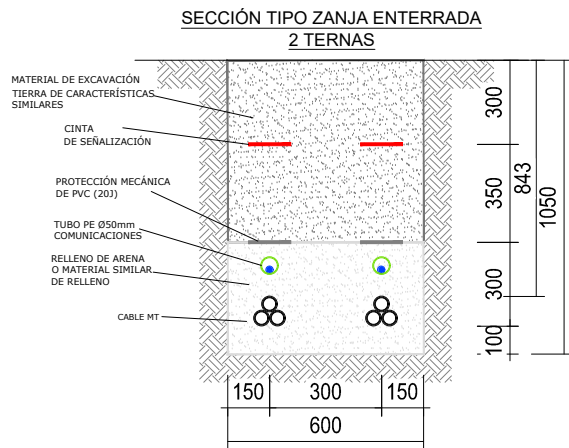
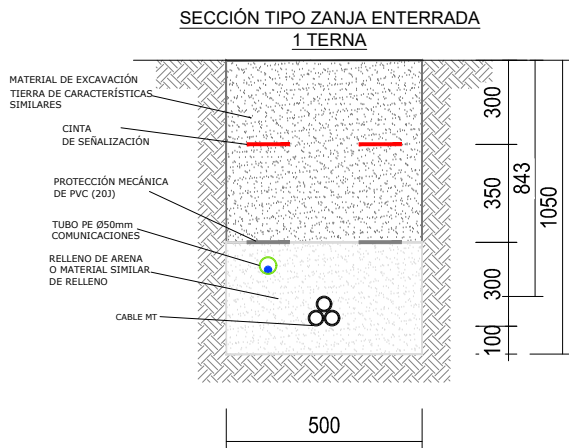
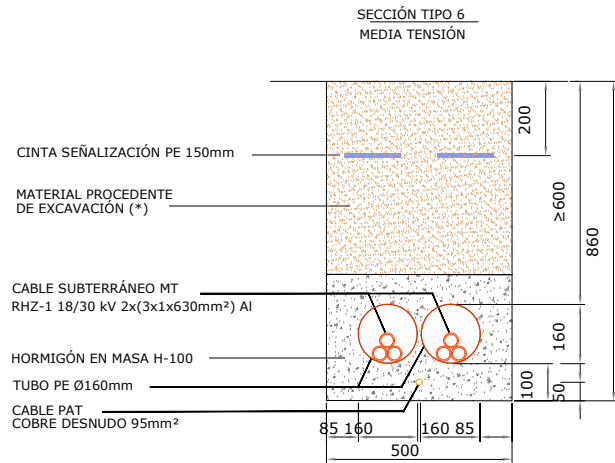
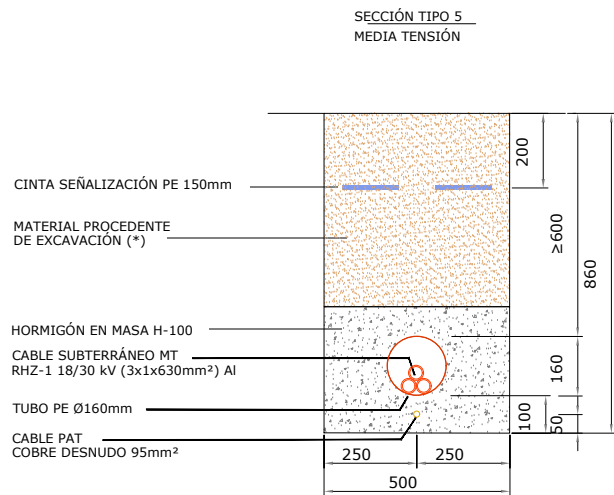
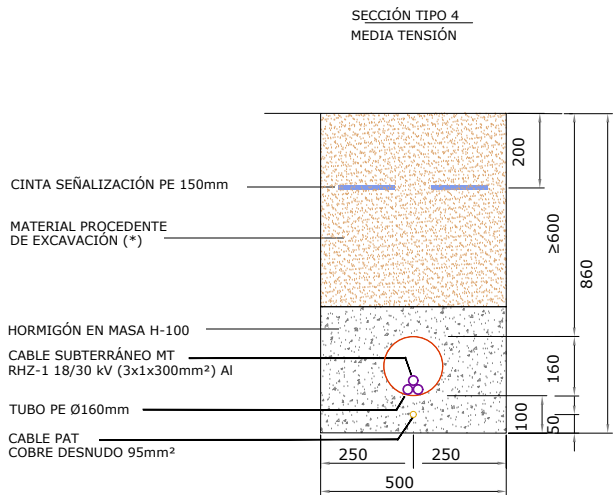
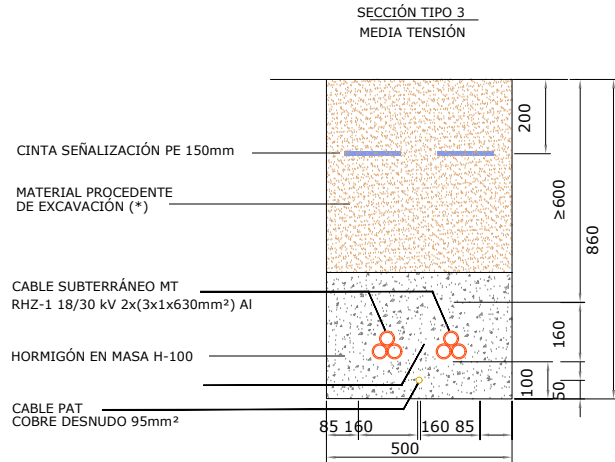
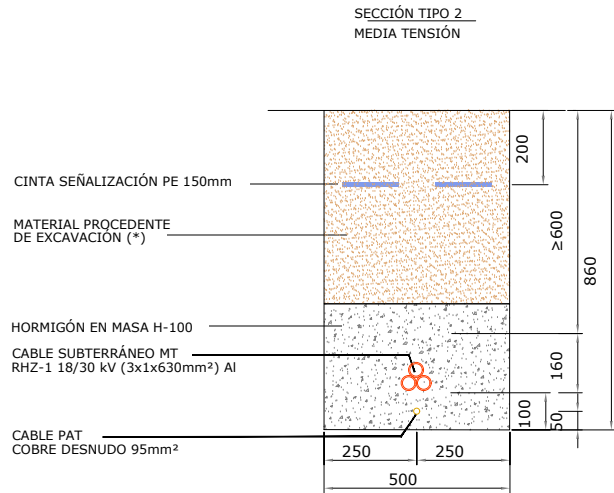
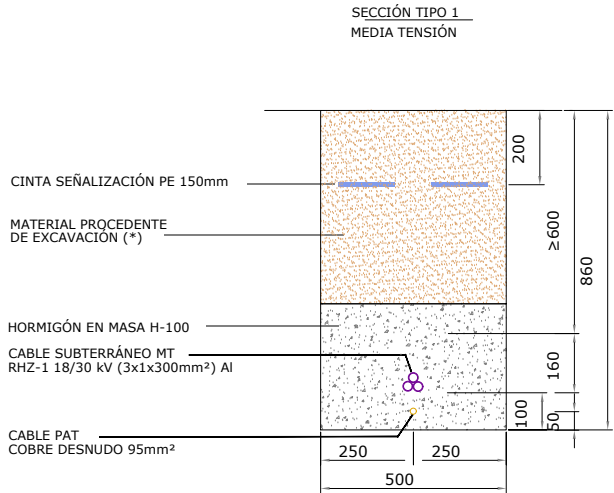
A1
9.51 x 604 mm

CÓDIGO PLANO:

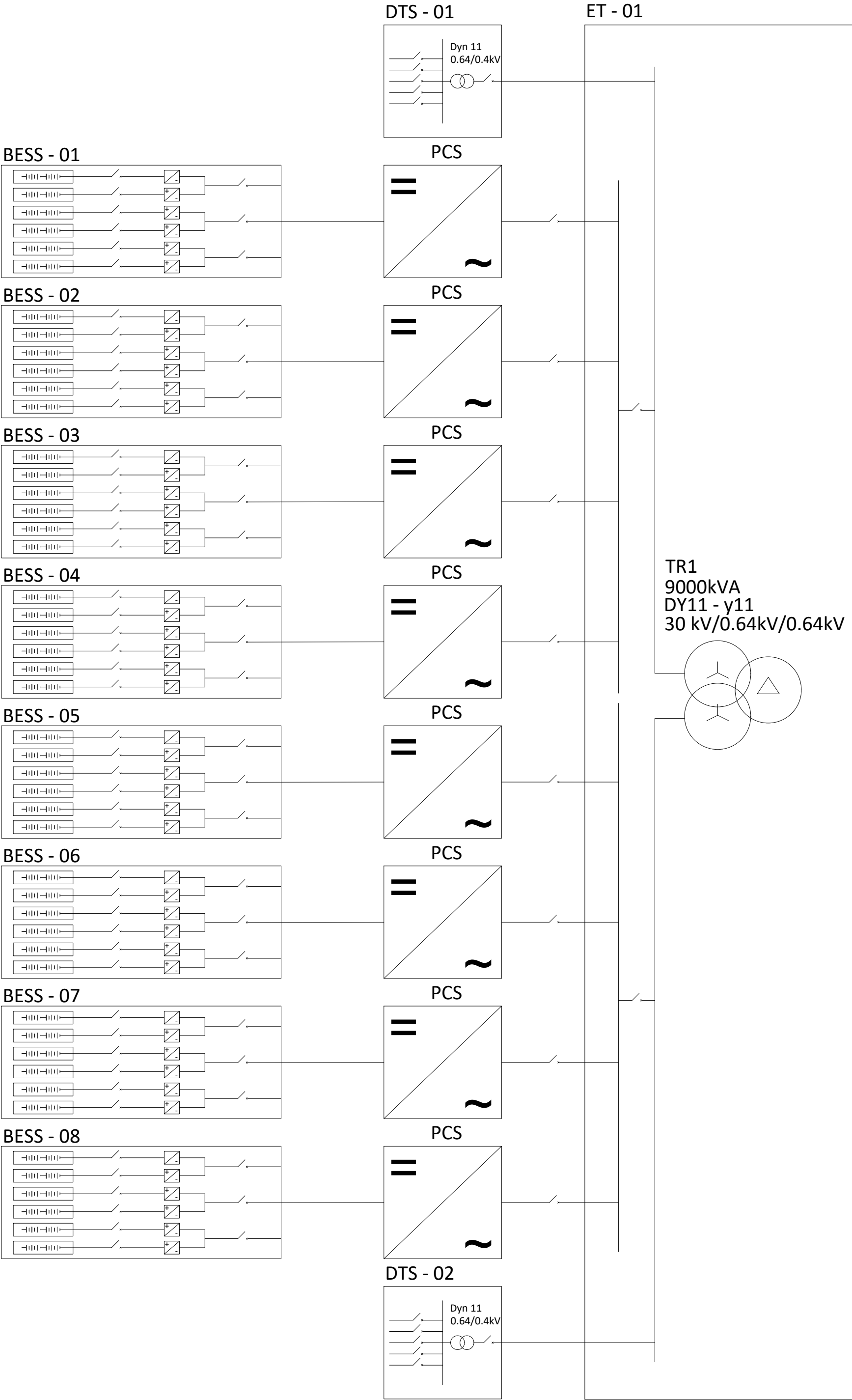
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0002_00 TRAZADO BT

HOJA 02 DE 02

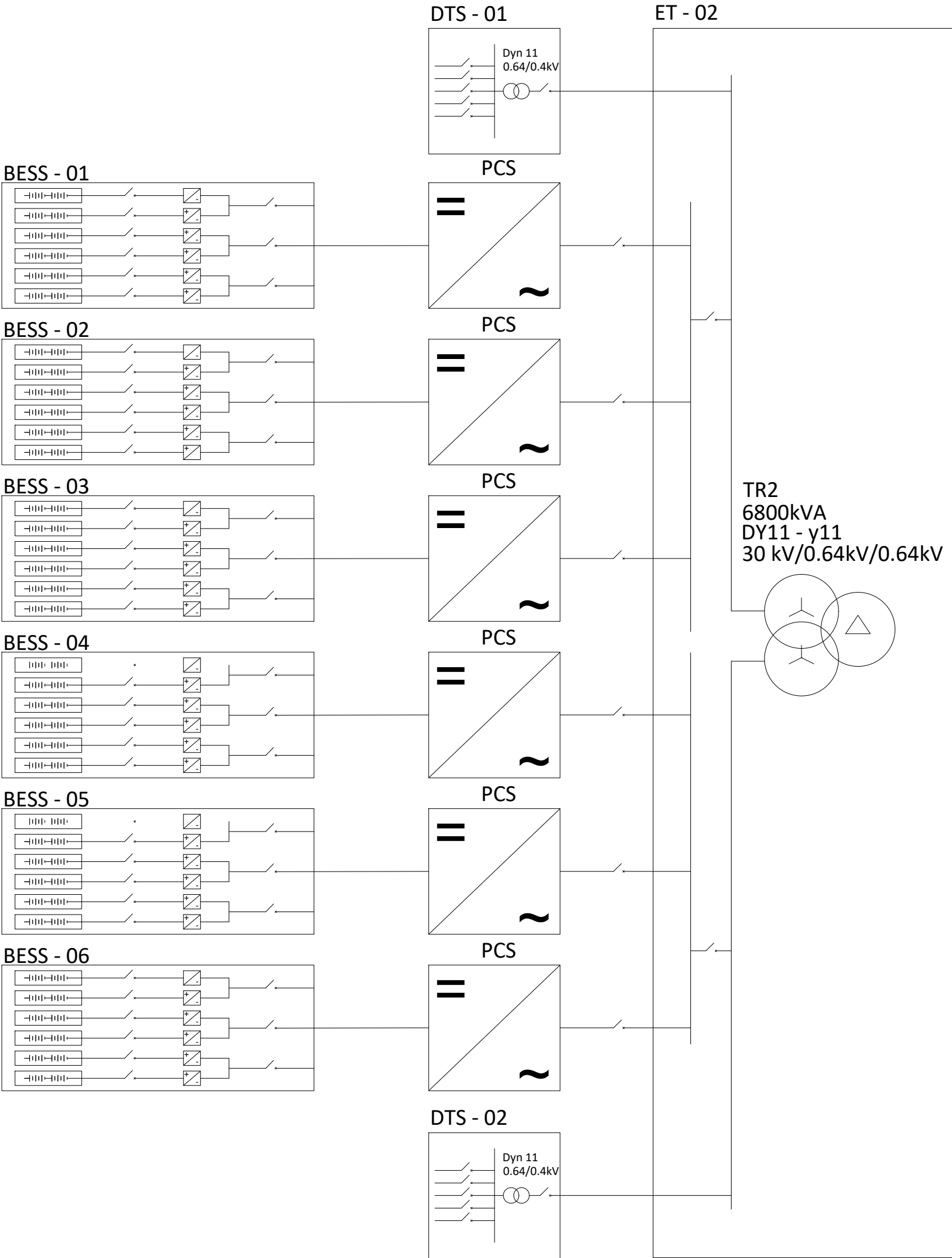
[illegible]



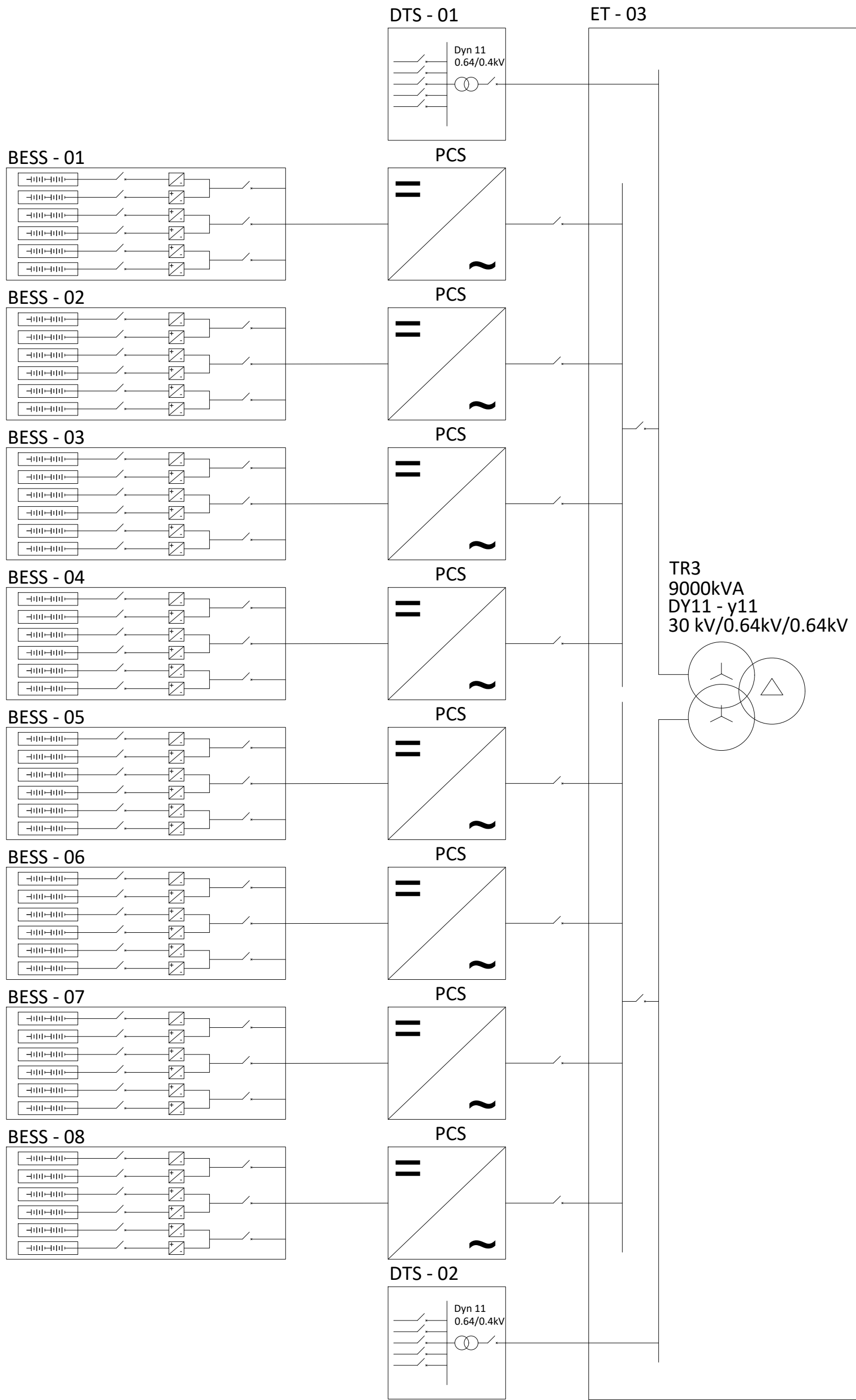
REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
					
TÍTULO PLANO:					
ZANJAS SECCIONES					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
			S/E		
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-CI-DWG-0003_00 ZANJAS DETALLES					
HOJA 01 DE 01					



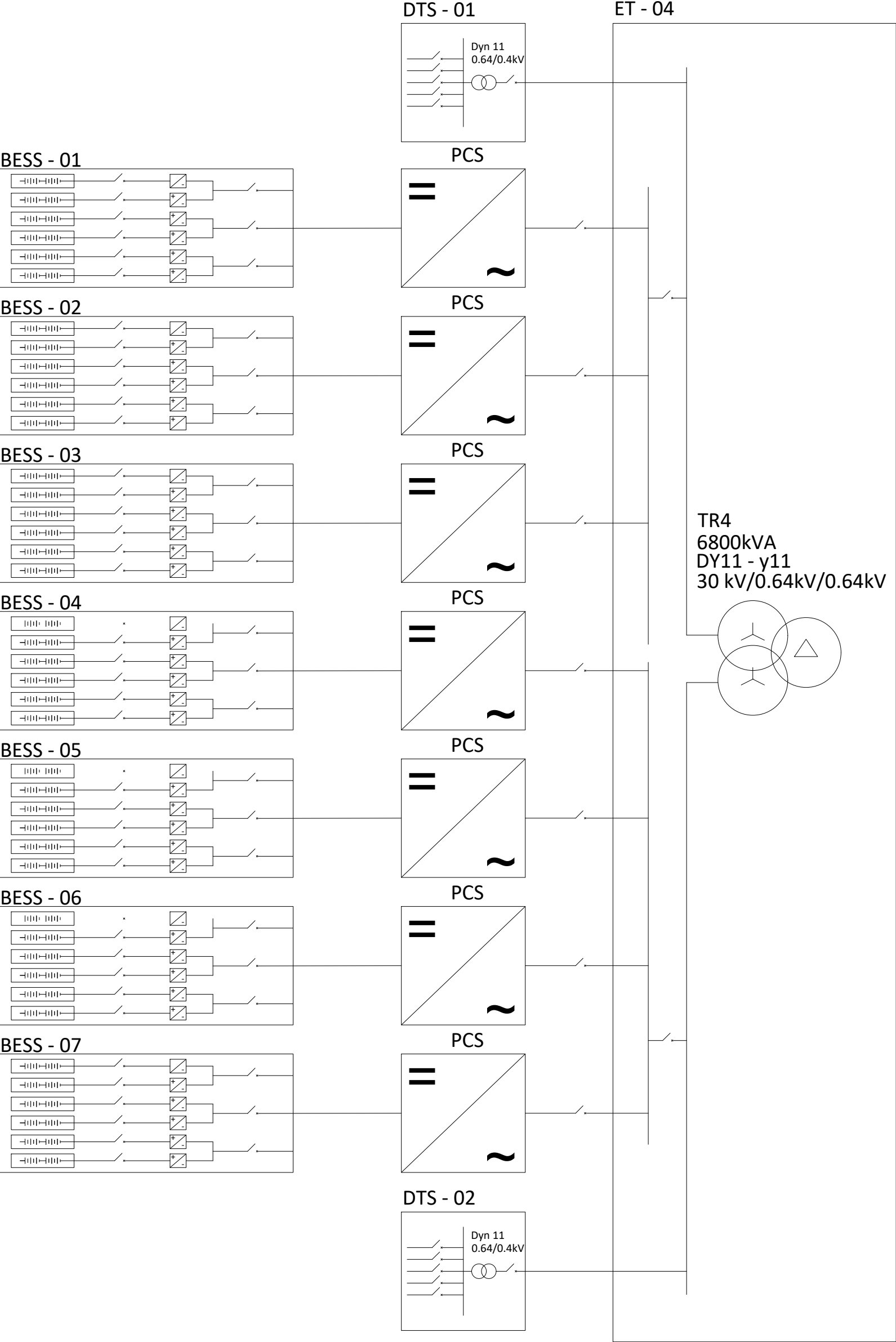
REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. 					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR BT					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A2	
			S/E	594 x 420 mm	
					
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0004_00 UNIFILAR BT					
HOJA 01 DE 05					



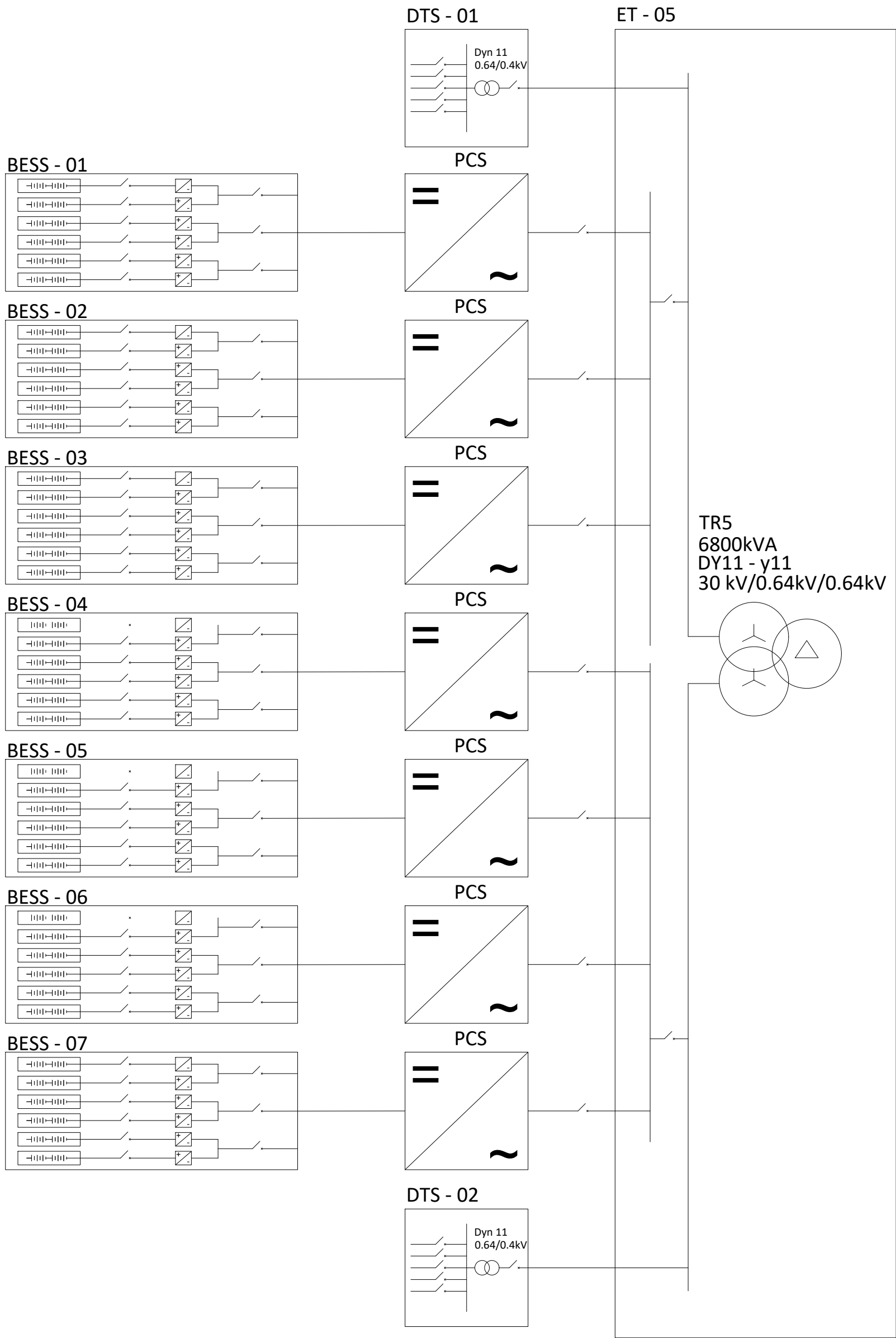
REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR BT					
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"			ESCALA	A2	
			S/E	594 x 420 mm	
					
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0004_00 UNIFILAR BT					
HOJA 02 DE 05					



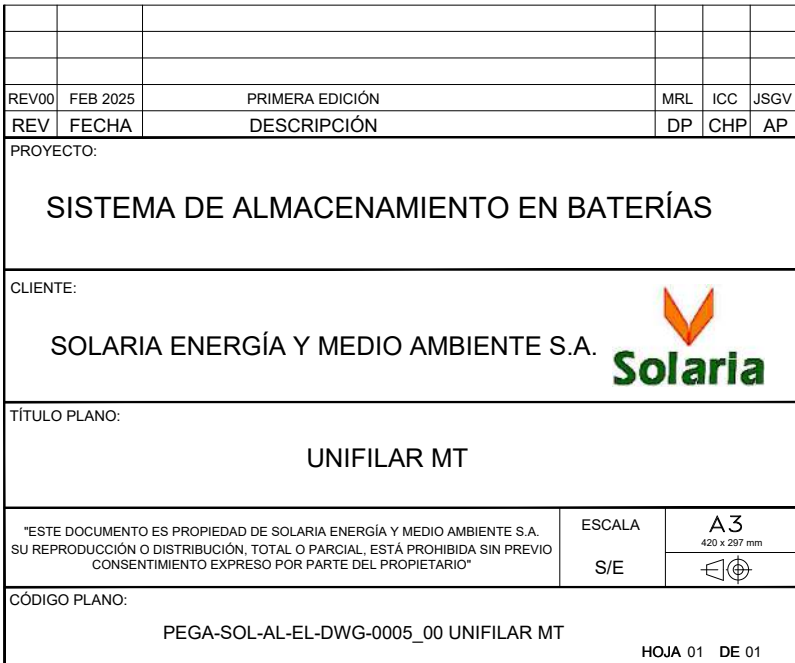
REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. 					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR BT					
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"			ESCALA	A2 594 x 420 mm	
			S/E		
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0004_00 UNIFILAR BT					
HOJA 03 DE 05					



REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. 					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR BT					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA		A2
			S/E		594 x 420 mm 
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0004_00 UNIFILAR BT					
HOJA 04 DE 05					

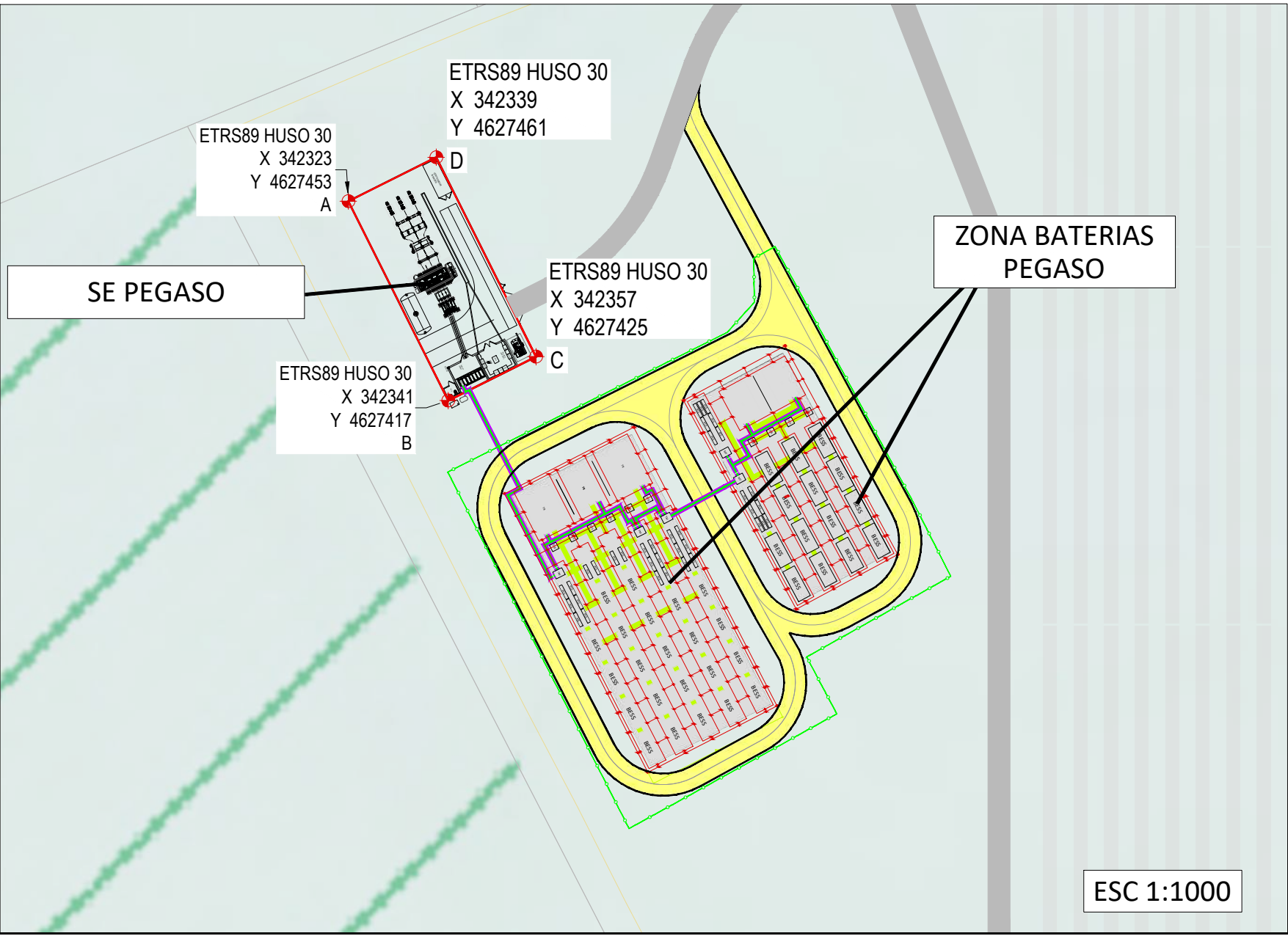
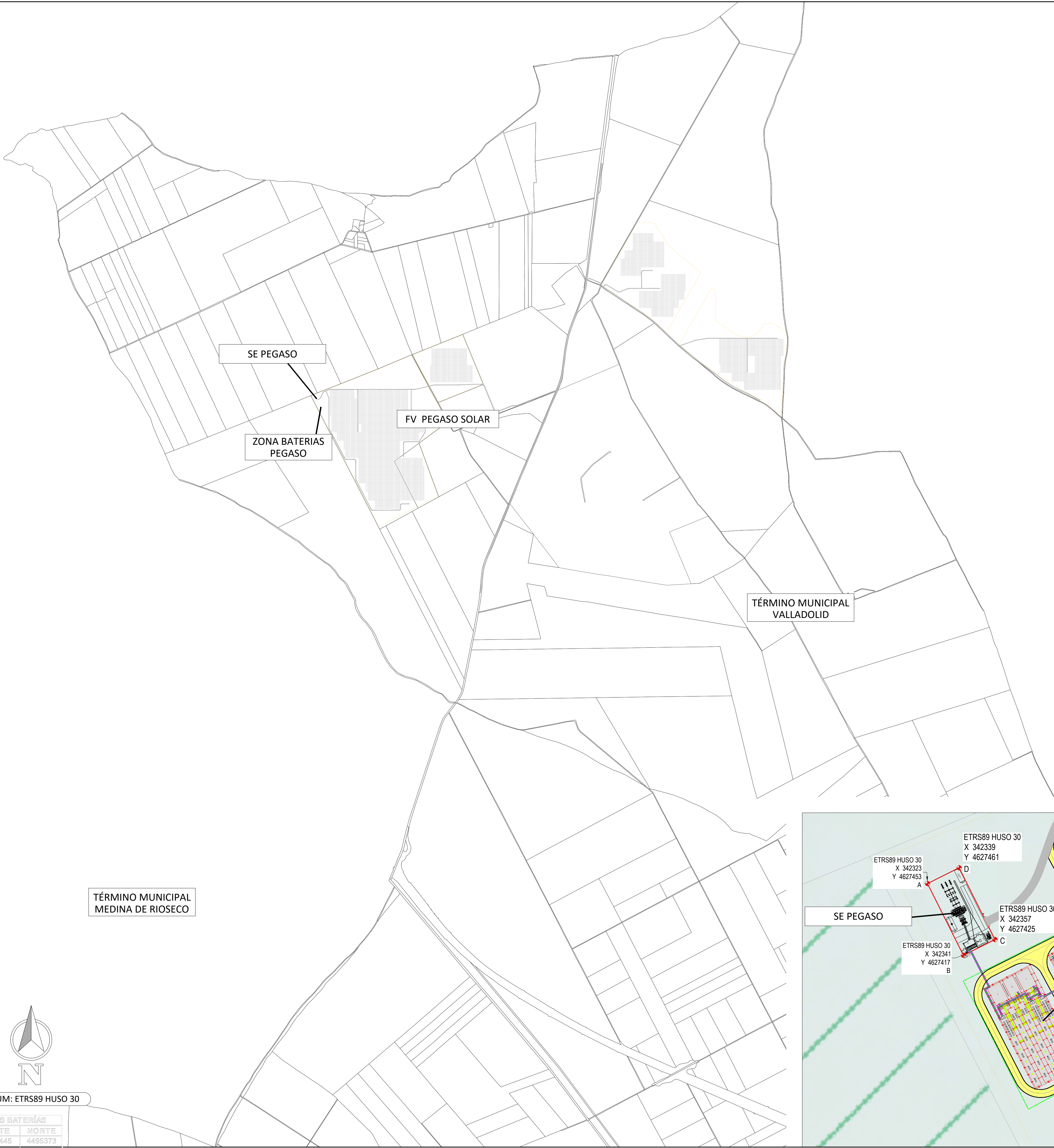


REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. 					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR BT					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA		A2
			S/E		594 x 420 mm 
CÓDIGO PLANO:					
PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0004_00 UNIFILAR BT					
HOJA 04 DE 05					

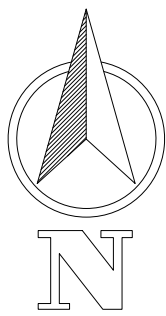




COORDENADAS BATERÍAS		
FV	ESTE	NORTE
A	342.323,00	4.627.453,00
B	342.340,96	4.627.417,03
C	342.356,80	4.627.424,94
D	342.338,82	4.627.460,91

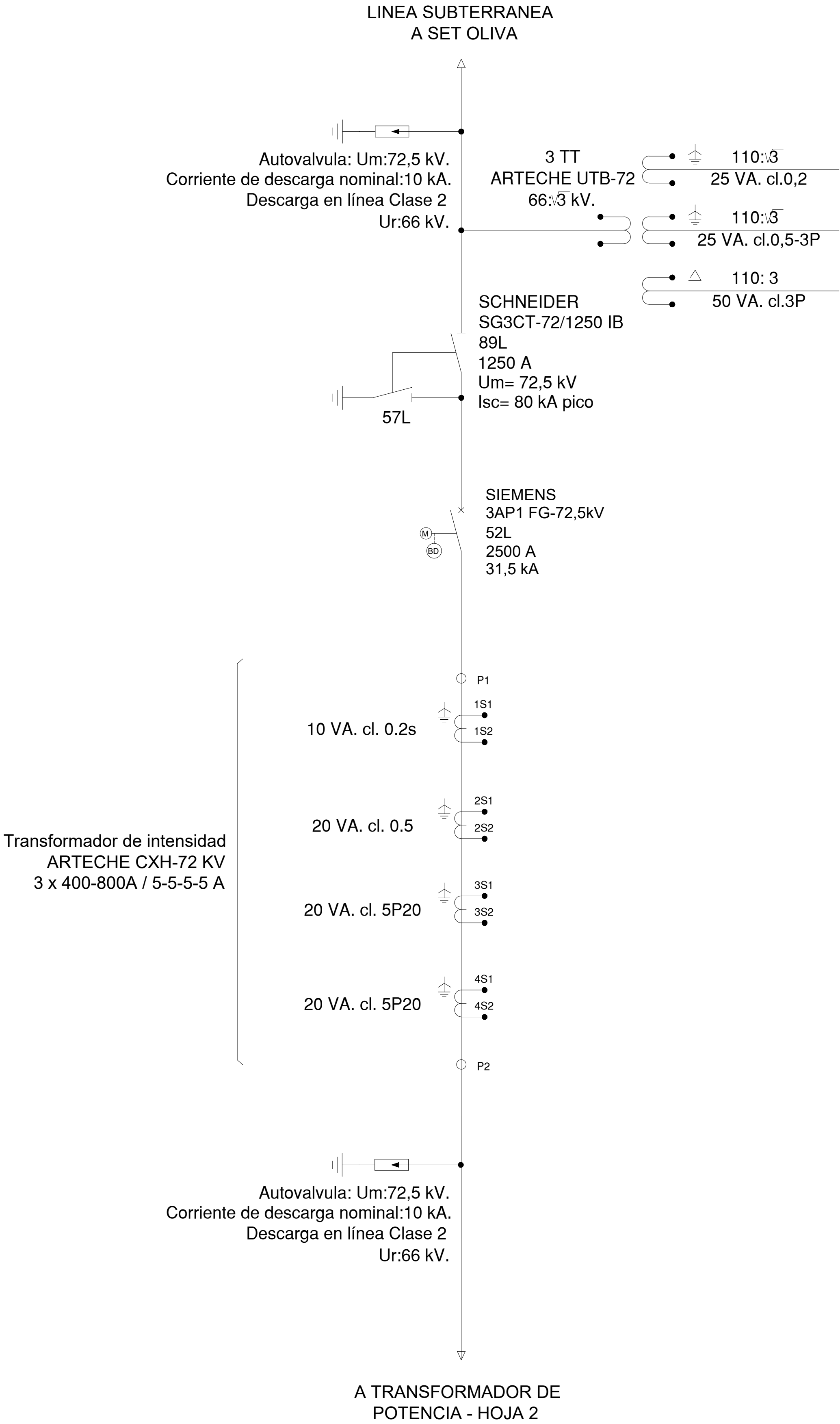


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

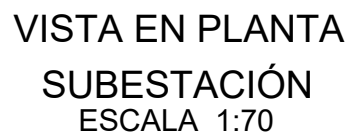


DATUM: ETRS89 HUSO 30

COORDENADAS BATERÍAS		
	ESTE	NORTE
SE PEGASO	537445	4495373
B	537474	4495385
DIONE	537537	4495443

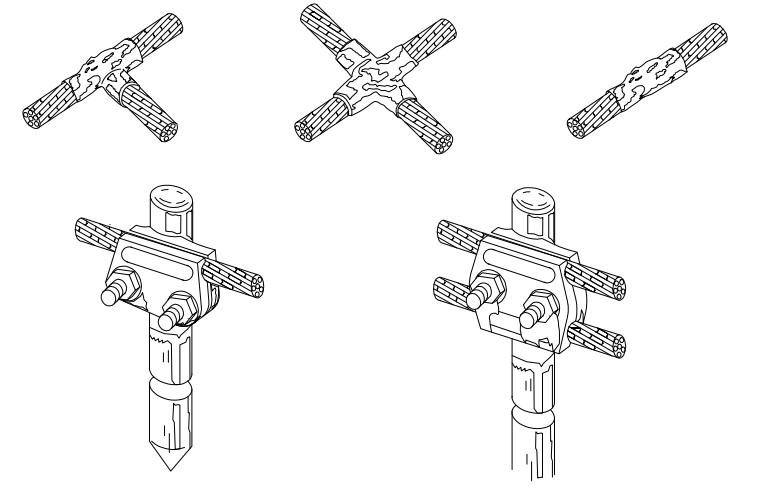


01	FEB-2025	INICIO PROYECTO	MRL	DMT	USGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHPI	AP
PROYECTO:					
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR CONEXIÓN SUBESTACIÓN					
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			INDICADAS		
PEGA-SOL-SE-EL-DWG-0007					
HOJA 01 DE 02					



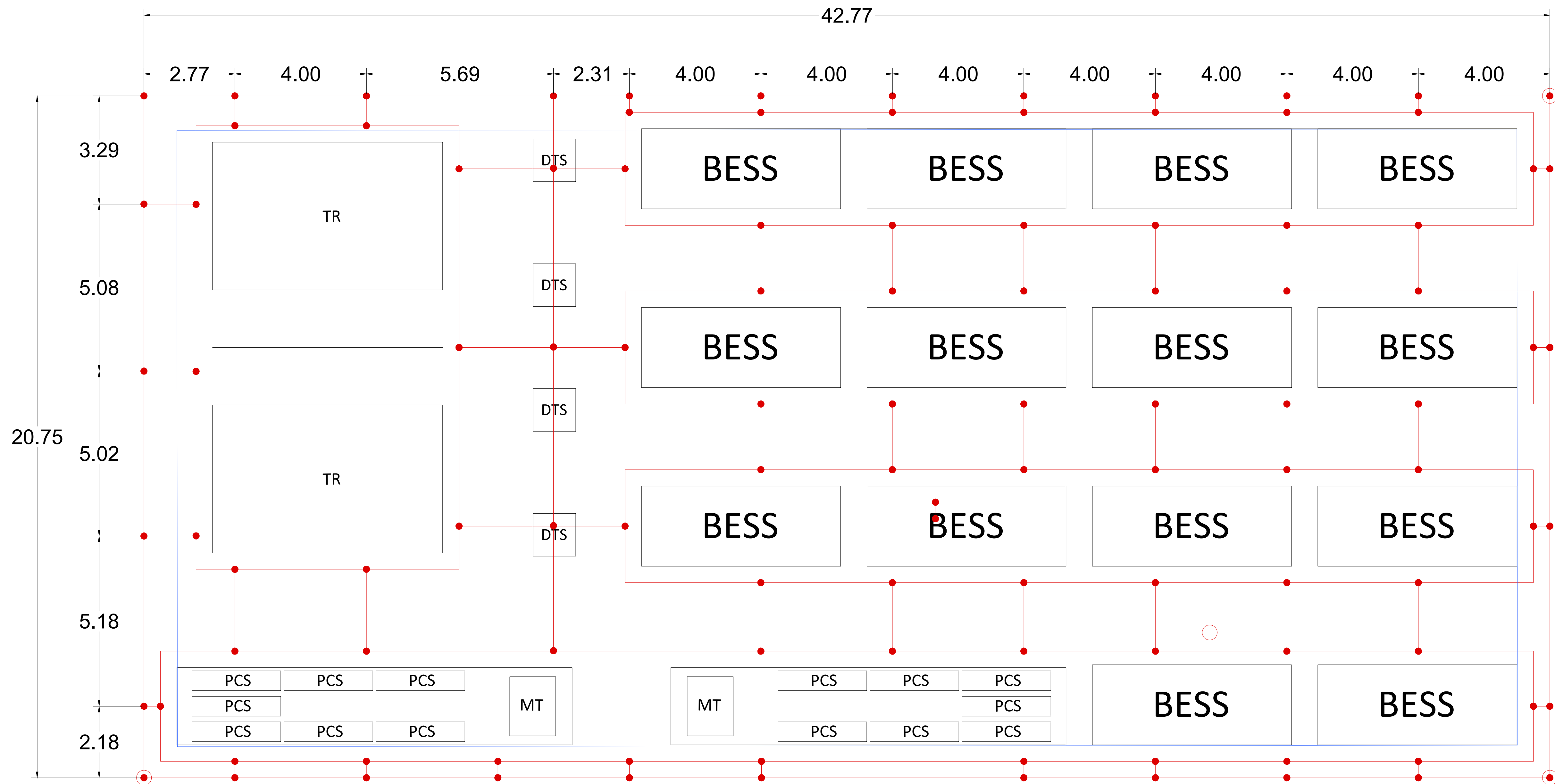
HOJA 01 DE 01

TIPO CC-TH TIPO CC-XS TIPO CC-L



- 1.- SE CONECTARÁN A TIERRA TODAS LAS MASAS METÁLICAS, ESTRUCTURAS, CUADROS DE AGRUPACIÓN, AUNQUE NO QUEDEN RECOGIDAS EN EL PRESENTE PLANO
- 2.- LAS CONEXIONES ENTRE EQUIPOS, ESTRUCTURAS, TABLEROS Y DEMÁS Y LA PROPIA MALLA DE TIERRA, NO PRESENTARÁN EMPALMES EN TODA SU LONGITUD
- 3.- TODAS LAS CONEXIONES DE LA RED BASE SUBTERRÁNEA SE REALIZARÁ MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA TIPO CADWELD
- 4.- EN NINGÚN CASO SE PERMITIRÁ QUE QUEDA EMBEBIDO NINGÚN CONDUCTOR DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN EL INTERIOR DEL HORMIGÓN DE LAS CIMENTACIONES DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS
- 5.- LAS SALIDAS AÉREAS DE LOS CONDUCTORES DE PUESTA TIERRA SE REALIZARÁN LO MÁS APEGADAS AL HORMIGÓN DE LA CIMENTACIÓN. EN EL CASO DE PLATAFORMAS DE CIMENTACIONES MUY ANCHAS, SE PERMITIRÁ LA ENTUBACIÓN DEL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA QUE SE DESTINE A CONECTAR EL EQUIPO.
- 6.- LA RED DE PUESTA A TIERRA SE VERIFICARÁN:
 - 6.1.- PUESTA A TIERRA DE TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS QUE INTERFIEREN EN LA OPERATIVA. ESTRUCTURAS DE BARRAS, CHASIS DE LUMINARIAS, ETC.

- SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- PICA DE TIERRA 2.5m (4ud)
- CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 95mm²



REV00	FEB 2025	PRIMERA EDICIÓN	MRL	ICC	JSGV
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.



TIERRAS

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.
SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN
PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

SCALA	A1 841 x 594 mm
1:60	

PEGA-SOL-AL-EL-DWG-0006_00 TIERRAS.

DJA 02 DE 02

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas					
		Rev.:	00	Pág.	1	de

ANEXO I

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	2	de

ÍNDICE

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	4
1.1	REGLAMENTOS Y NORMAS.....	4
1.2	MATERIALES.....	4
1.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5
1.4	INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO	5
1.5	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	6
1.6	MODIFICACIONES	6
1.7	OBRA DEFECTUOSA.....	7
1.8	MEDIOS AUXILIARES	7
1.9	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	7
1.10	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
1.11	FIANZA.....	8
2	CONDICIONES ECONÓMICAS.....	9
2.1	ABONO DE LA OBRA.....	9
2.2	PRECIOS.....	9
2.3	REVISIÓN DE PRECIOS	9
2.4	PENALIZACIONES.....	9
2.5	CONTRATO	10
2.6	RESPONSABILIDADES	10
2.7	RESCISIÓN DE CONTRATO.....	10
2.8	LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DE CONTRATO	11
3	CONDICIONES FACULTATIVAS	12
3.1	NORMAS A SEGUIR	12
3.2	PERSONAL	12
4	CONDICIONES TÉCNICAS	13
4.1	OBRA CIVIL	13
4.1.1	MATERIALES BÁSICOS	13
4.1.2	RECOGIDA Y LIMPIEZA DE LA ZONA.....	13
4.2	EQUIPOS ELÉCTRICOS	13
4.2.1	GENERALIDADES.....	13

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	3	de	29

4.2.2	CABLES DE TENSIÓN NOMINAL RV-K 0,6/1 kV.....	16
4.2.3	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	17
4.2.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	17
4.2.5	TUBOS Y CANALIZACIONES PROTECTORAS.....	18
4.2.6	CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.....	18
4.2.7	CUADROS ELÉCTRICOS	18
4.2.8	APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA	20
4.2.9	APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.....	25
4.2.10	TRANSFORMADORES DE POTENCIA.....	26
4.2.11	RED DE TIERRAS.....	26
4.2.12	EQUIPOS DE MEDIDA	27
4.3	ENSAYOS	28
5	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	29

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	4	de

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir al Contratista el alcance del trabajo y la ejecución cualitativa del mismo.

El trabajo eléctrico consistirá en la instalación eléctrica completa para fuerza, suministro, acometida, alumbrado y tierra.

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.

1.1 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.

1.2 MATERIALES

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales, y además en las de la Compañía Distribuidora de Energía, para este tipo de materiales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del Proyecto, aún sin figurar en los otros es igualmente obligatoria.

En caso de existir contradicción u omisión en los documentos del proyecto, el Contratista obtendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al Técnico Director de la obra, quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización expresa.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciarse esta, el Contratista presentara al Técnico Director los catálogos, cartas muestra, certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse. No podrá utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el Técnico Director.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	5	de

1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

COMIENZO:

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.

PLAZO DE EJECUCIÓN:

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.

LIBRO DE ÓRDENES:

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.

1.4 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

La interpretación técnica de los documentos del Proyecto, corresponde al Técnico Director.

El Contratista está obligado a someter a éste cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del Proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	6	de	29

El contratista se hace responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de esta obligación y consecuentemente deberá rehacer a su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del Proyecto.

El Contratista está obligado a realizar todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de la obra, aun cuando no se halle explícitamente expresado en el pliego de condiciones o en los documentos del proyecto.

El contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma o para aquellas que, total o parcialmente deban posteriormente quedar ocultas. De las unidades de obra que deben quedar ocultas, se tomaran antes de ello, los datos precisos para su medición, a los efectos de liquidación y que sean suscritos por el Técnico Director de hallarlos correctos. De no cumplirse este requisito, la liquidación se realizará sobre la base de los datos o criterios de medición aportados por éste.

1.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del Proyecto, aunque en él, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe contratado.

1.6 MODIFICACIONES

El contratista está obligado a realizar las obras que se le encarguen resultantes de modificaciones del proyecto, tanto en aumento como disminución o simplemente variación.

La valoración de las mismas se hará de acuerdo, con los valores establecidos en el presupuesto entregado por el Contratista y que ha sido tomado como base del contrato. El Técnico Director de obra está facultado para introducir las modificaciones de acuerdo con su criterio, en cualquier unidad de obra, durante la construcción, siempre que cumplan las condiciones técnicas referidas en el proyecto y de modo que ello no varíe el importe total de la obra.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	7	de

1.7 OBRA DEFECTUOSA

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 el 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.

1.8 MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta del Contratista todos los medios y máquinas auxiliares que sean precisas para la ejecución de la obra. En el uso de los mismos estará obligado a hacer cumplir todos los Reglamentos de Seguridad en el trabajo vigente y a utilizar los medios de protección a sus operarios.

1.9 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad, y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

1.10 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

RECEPCIÓN PROVISIONAL:

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 del Contratista, levantando acta y empezando a correr desde ese 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.

PLAZO DE GARANTÍA:

El plazo de garantía será como mínimo de un año, contado desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	8	de	29

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.

RECEPCIÓN DEFINITIVA:

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 y deficiencias de causa dudosa.

1.11 FIANZA

En el contrato se establecerá la fianza que el contratista deberá depositar en garantía del cumplimiento del mismo, o, se convendrá una retención sobre los pagos realizados a cuenta de obra ejecutada.

En el caso de que el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, o a atender la garantía, la Propiedad podrá ordenar ejecutarlas a un tercero, abonando su importe con cargo a la retención o fianza, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad si el importe de la fianza no bastase.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	9	de

2 CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1 ABONO DE LA OBRA

En el contrato se deberá fijar detalladamente la forma y plazos que se abonarán las obras.

Las liquidaciones parciales que puedan establecerse tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las certificaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo, dichas liquidaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final que se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el contrato.

2.2 PRECIOS

El contratista presentará, al formalizarse el contrato, relación de los precios de las unidades de obra que integran el proyecto, los cuales de ser aceptados tendrán valor contractual y se aplicarán a las posibles variaciones que pueda haber.

Estos precios unitarios, se entiende que comprenden la ejecución total de la unidad de obra, incluyendo todos los trabajos aún los complementarios y los materiales, así como la parte proporcional de imposición fiscal, las cargas laborales y otros gastos repercutibles.

En caso de tener que realizarse unidades de obra no previstas en el proyecto, se fijará su precio entre el Técnico Director y el Contratista antes de iniciar la obra y se presentará a la propiedad para su aceptación o no.

2.3 REVISIÓN DE PRECIOS

En el contrato se establecerá si el contratista tiene derecho a revisión de precios y la fórmula a aplicar para calcularla. En defecto de esta última, se aplicará a juicio del Técnico Director alguno de los criterios oficiales aceptados.

2.4 PENALIZACIONES

Por retraso en los plazos de entrega de las obras, se podrán establecer tablas de penalización cuyas cuantías y demoras se fijarán en el contrato.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	10	de

2.5 CONTRATO

El contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes. Comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares para la ejecución de la obra proyectada en el plazo estipulado, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas, la realización de las obras complementarias y las derivadas de las modificaciones que se introduzcan durante la ejecución, éstas últimas en los términos previstos.

La totalidad de los documentos que componen el Proyecto Técnico de la obra serán incorporados al contrato y tanto el contratista como la Propiedad deberán firmarlos en testimonio de que los conocen y aceptan.

2.6 RESPONSABILIDADES

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el proyecto y en el contrato. Como consecuencia de ello vendrá obligado a la demolición de lo mal ejecutado y a su reconstrucción correctamente sin que sirva de excusa el que el Técnico Director haya examinado y reconocido las obras.

El contratista es el único responsable de todas las contravenciones que él o su personal cometan durante la ejecución de las obras u operaciones relacionadas con las mismas. También es responsable de los accidentes o daños que por errores, inexperiencia o empleo de métodos inadecuados se produzcan a la propiedad a los vecinos o terceros en general.

El Contratista es el único responsable del incumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia laboral respecto de su personal y por tanto los accidentes que puedan sobrevenir y de los derechos que puedan derivarse de ellos.

2.7 RESCISIÓN DE CONTRATO

Se considerarán causas suficientes para la rescisión del contrato las siguientes:

1. Muerte o incapacitación del Contratista.
2. La quiebra del contratista.
3. Modificación del proyecto cuando produzca alteración en más o menos 25% del valor contratado.
4. Modificación de las unidades de obra en número superior al 40% del original.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	11	de

5. La no iniciación de las obras en el plazo estipulado cuando sea por causas ajenas a la Propiedad.
6. La suspensión de las obras ya iniciadas siempre que el plazo de suspensión sea mayor de seis meses.
7. Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique mala fe.
8. Terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a completar ésta.
9. Actuación de mala fe en la ejecución de los trabajos.
10. Destajar o subcontratar la totalidad o parte de la obra a terceros sin la autorización del Técnico Director y la Propiedad.

2.8 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DE 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.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	12	de

3 CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1 NORMAS A SEGUIR

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en la última edición de los siguientes códigos:

1. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
2. Normativa de Integridad Estructural y Construcción.
3. Normas UNE.
4. Publicaciones del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).
5. Plan nacional y Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
6. Normas de la Compañía Suministradora.
7. Lo indicado en este pliego de condiciones con preferencia a todos los códigos y normas.
8. Plan general y ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
9. Norma IEC 61400-12-1

3.2 PERSONAL

El encargado recibirá, cumplirá y transmitirá las instrucciones y órdenes del Técnico Director de la obra.

El Contratista tendrá en la obra, el número y clase de operarios que haga falta para el volumen y naturaleza de los trabajos que se realicen, los cuales serán de reconocida aptitud y experimentados en el oficio. El Contratista estará obligado a separar de la obra, a aquel personal que a juicio del Técnico Director no cumpla con sus obligaciones, realice el trabajo defectuosamente, bien por falta de conocimientos o por obrar de mala fe.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
		Rev.:	00	Pág.	13	de	29

4 CONDICIONES TÉCNICAS

Este pliego de Condiciones Técnicas Generales alcanza el conjunto de características que deberán cumplir los materiales utilizados en la construcción, así como las técnicas de colocación en obra y las que deberán regir en la ejecución de cualquier tipo de instalación y de obras necesarias y dependientes. Para cualquier tipo de especificación, no incluida en este Pliego, se tendrá en cuenta lo que indique la normativa vigente.

4.1 OBRA CIVIL

4.1.1 MATERIALES BÁSICOS

Todos los materiales básicos que se utilizarán durante la ejecución de las obras, serán de primera calidad y cumplirán las especificaciones que se exigen en las Normas y Reglamentos de la legislación vigente.

4.1.2 RECOGIDA Y LIMPIEZA DE LA ZONA

Definición:

Se define como la limpieza y retirada de material de la zona, el trabajo consiste en extraer y retirar, de las zonas designadas, todos los materiales, objetos, o cualquier otro material no deseable para poder empezar la ejecución de la obra y al finalizarla.

Todo esto se realizará de acuerdo con las especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

Ejecución de las obras:

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras.

Los materiales no combustibles serán retirados por el Contratista de la manera y en los lugares que se establezca el facultativo encargado de las obras.

4.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS

4.2.1 GENERALIDADES

El contratista será el responsable del suministro de los equipos, elementos eléctricos. La mínima protección será IP54, según DIN 40050, garantizándose una protección contra depósitos nocivos de polvo y salpicaduras de agua; garantía de protección contra derivaciones.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	14	de	29

Se preverán prensaestopas de aireación en las partes inferiores de los armarios. En los armarios grandes, en la parte inferior y superior, para garantizar mejor la circulación del aire.

Así mismo no se dejará subir la temperatura en la zona de los cuadros eléctricos y de instrumentación por encima de los 35 °C por lo que el contratista deberá estudiar dicha condición y los medios indicados en el proyecto, ventilación forzada y termostato ambiental, para que si no los considera suficiente prevea acondicionamiento de aire por refrigeración, integrada en los cuadros o ambiental para la zona donde están situados.

Así pues, todos los armarios incorporarán además como elementos auxiliares propios, los siguientes accesorios:

- Ventilación forzada e independiente del exterior. Resistencia de calentamiento.
- Refrigeración, en caso de que se requiera.
- Dispositivo químico-pasivo de absorción de la humedad.
- Iluminación interior.
- Seguridad de intrusismo y vandalismo.
- Accesibilidad a todos sus módulos y elementos.

Se tendrán en cuenta las condiciones ambientales de uso. Por ello, se aplicará la clasificación 721-2 de polvo, arena, niebla salina, viento, etc., según norma IEC 721.

Para determinar los dispositivos de protección en cada punto de la instalación se deberá calcular y conocer:

- La intensidad de empleo en función del coste. Fin, simultaneidad, utilización y factores de aplicación previstos e imprevistos. De este último se fijará un factor, y éste se expresará en la oferta.
- La intensidad del cortocircuito.
- El poder de corte del dispositivo de protección, que deberá ser mayor que la ICC (intensidad de cortocircuito) del punto en el cual está instalado.
- La coordinación del dispositivo de protección con el aparellaje situado aguas abajo.
- La selectividad a considerar en cada caso, con otros dispositivos de protección situados aguas arriba.

Se determinará la sección de fases y la sección de neutro en función de protegerlos contra sobrecargas, verificándose:

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
		Rev.:	00	Pág.	15	de	29

La intensidad que pueda soportar la instalación será mayor que la intensidad de empleo, previamente calculada.

La caída de tensión en el punto más desfavorable de la instalación será inferior a la caída de tensión permitida, considerados los casos más desfavorables, como por ejemplo tener todos los equipos en marcha con las condiciones ambientales extremas.

Las secciones de los cables de alimentación general y particular tendrán en cuenta los consumos de las futuras ampliaciones.

Se verificará la relación de seguridad (VC/VL), tensión de contacto menor o igual a la tensión límite permitida según los locales ITCBT24, protección contra contactos directos e indirectos.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se hará, preferentemente, con interruptores automáticos de alto poder de cortocircuito, con un poder de corte aproximado de 50 kA, y tiempo de corte inferior a 10 ms. Cuando se prevean intensidades de cortocircuito superiores a las 50 kA, se colocarán limitadores de poder de corte mayor que 100 kA y tiempo de corte inferior a 5 ms.

Así mismo, poseerán bloques de contactos auxiliares que discriminen y señalicen el disparo por cortocircuito, del térmico, así como posiciones del mando manual.

Idéntica posibilidad de rearme a distancia tendrán los detectores de defecto a tierra.

Las curvas de disparo magnético de los disyuntores, L-V-D, se adaptarán a las distintas protecciones de los receptores.

Cuando se empleen fusibles como limitadores de corriente, éstos se adaptarán a las distintas clases de receptores, empleándose para ello los más adecuados, ya sean aM, gF, gL o gT, según la norma UNE 21-103.

Todos los relés auxiliares serán del tipo enchufable en base tipo undecal, de tres contactos inversores, equipados con contactos de potencia, (10 A para carga resistiva, $\cos. \phi=1$), aprobados por UL.

La protección contra choque eléctrico será prevista, y se cumplirá con las normas UNE 20-383 y ITCBT24.

La determinación de la corriente admisible en las canalizaciones y su emplazamiento será, como mínimo, según lo establecido en ITCBT06. La corriente de las canalizaciones será 1,5 veces la corriente admisible.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	16	de

Las caídas de tensión máximas autorizadas serán según ITCBT19, siendo el máximo, en el punto más desfavorable, del 3% en iluminación y del 5% en fuerza. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente, en las condiciones atmosféricas más desfavorables.

Los conductores eléctricos usarán los colores distintivos según normas UNE, y serán etiquetados y numerados para facilitar su fácil localización e interpretación en los planos y en la instalación. El sistema de instalación será según la instrucción ITCBT20 y otras por interiores y receptores, teniendo en cuenta las características especiales de los locales y tipo de industria.

El contratista debe detallar en su oferta todos los elementos y equipos eléctricos ofrecidos, indicando nombre de fabricante.

Además de las especificaciones requeridas y ofrecidas, se debe incluir en la oferta:

- Memorando de cálculos de carga, de iluminación, de tierra, protecciones y otros que ayuden a clasificar La calidad de las instalaciones ofertadas.
- Diseños preliminares y planos de los sistemas ofertados. En planos se empleará simbología normalizada S/UNE 20.004 Se tenderá a homogeneizar el tipo de esquema, numeración de borneros de salida y entrada y en general Todos los elementos y medios posibles de forma que facilite el mantenimiento de las instalaciones.

4.2.2 CABLES DE TENSIÓN NOMINAL RV-K 0,6/1 kV

Los cables RV 0,6/1KV se regirán por la norma UNE 21.123-2.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011, así como las normas sobre la no propagación de la llama: UNE-EN 50625-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2 y de no propagación del incendio UNE 50266-2-4, IEC 60332-3 Y IEEE 383.

Los aislamientos serán de una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la misma norma.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	17	de	29

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorretráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor, sobre todo.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

- Diámetro exterior < 25 mm, 4 veces el diámetro
- Diámetro exterior 25 a 50 mm, 5 veces el diámetro
- Diámetro exterior > 50 mm 6 veces el diámetro

Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable, cada 3 metros y en todas las cajas de derivación o empalme.

4.2.3 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

4.2.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores serán de cobre electrostático, de conductividad 56 Ω/mm^2 , con doble capa de aislamiento, siendo su tensión nominal de 1.500 V para los conductores instalados en canalización subterránea y por canaleta homologados según las Normas UNE de la instrucción ITC-BT-02.

Para la identificación de los conductores se seguirá lo dispuesto en la instrucción ITC-BT- 19, utilizándose los siguientes colores.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	18	de

- Fases: negro, marrón o gris.
- Neutro: azul claro.
- Conductor de potencia: amarillo-verde (bicolor).

4.2.5 TUBOS Y CANALIZACIONES PROTECTORAS

Los tubos protectores cumplirán con la Instrucción ITC-BT-21.

4.2.6 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Todos serán contruidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60.439.1, CEI 695.2, CEI 529 y CEI 144. Estarán contruidos con chapa de acero de 10 mm de espesor como mínimo, salvo que se exprese lo contrario. El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado. La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de impregnación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final.

El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica. Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será IP 45.

Estarán cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma.

Serán registrables mediante puerta.

4.2.7 CUADROS ELÉCTRICOS

En los cuadros eléctricos se incluirán pulsadores frontales de marcha y parada, con señalización del estado de cada aparato (funcionamiento y avería).

El concursante razonará el tipo elegido, indicando las siguientes características:



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
	Rev.:	00	Pág.	19	de	29	

Estructura de los cuadros, con dimensiones, materiales empleados (perfiles, chapas, etc.), con sus secciones o espesores, protección antioxidante, pinturas, etc.

Compartimentos en que se dividen.

Elementos que se alojan en los cuadros (embarrados, aisladores, etc.), detallando los mismos.

Interruptores automáticos.

Salida de cables, relés de protección, aparatos de medida y elementos auxiliares.

Protecciones que, como mínimo, serán:

- Mínima tensión, en el interruptor general automático.
- Sobrecarga en cada receptor.
- Cortocircuitos en cada receptor.

Defecto a tierra, en cada receptor superior a 10 V. En menores reagrupados en conjunto de máximo 4 elementos. Estos elementos deben ser funcionalmente semejantes.

Se proyectarán y razonarán los enclavamientos en los cuadros, destinados a evitar falsas maniobras y para protección contra accidentes del personal, así como en el sistema de puesta a tierra del conjunto de las cabinas.

La distribución del cuadro será de tal forma que la alimentación sea la celda central y a ambos lados se vayan situando las celdas o salidas cuando sea necesario.

En las tapas frontales se incluirá un sinóptico con el esquema unipolar plastificado incluyendo los aparatos de indicación, marcha, protección y título de cada elemento con letreros también plastificados.

Se indicarán los fabricantes de cada uno de los elementos que componen los cuadros y el tipo de los mismos.

Características:

- Fabricante: A determinar por el contratista.
- Tensión nominal de empleo: 380 V.
- Tensión nominal de aislamiento: 750 V.
- Tensión de ensayo: 2.500 V durante 1 segundo.
- Intensidades nominales en el embarrado horizontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500 amperios.
- Resistencia a los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuitos: 50 kA.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	20	de	29

- Protección contra agentes exteriores: IP-54, según IEC, UNE, UTE y DIN.
- Dimensiones: varias, con longitud máxima de 2.000 mm.

4.2.8 APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluyendo el conductor neutro o compensador, estarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades.

Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

Para la protección del conductor neutro o compensador se tendrá en cuenta:

- Cuando el conductor neutro o compensador del circuito tenga una sección inferior a los conductores de fase o polares, y pueda preverse en él sobrecargas que no hagan actuar los dispositivos de protección destinados exclusivamente a aquellos, se colocará un dispositivo de protección general que disponga de un elemento que controle la corriente en el conductor neutro o compensador, de forma que haga actuar el mismo cuando la sobrecarga en este conductor pueda considerarse excesiva.

El dispositivo de protección general puede estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar o por un interruptor automático que corte únicamente los conductores de fase o polares bajo la acción del elemento que controle la corriente en el conductor neutro.

- En los demás casos, se admite que la protección del conductor neutro o compensador esta convenientemente asegurada por los dispositivos que controlan la corriente en los conductores de fase o polares.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	21	de	29

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación de los dispositivos de protección

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

No obstante, no exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente. Esta prescripción no será aplicable a los circuitos destinados a la alimentación de locales mojados o que presenten riesgos de incendio o explosión.

Características de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles eran colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	22	de	29

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.
 - Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.
 - Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Cuadros de distribución

En el origen de toda instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará un cuadro de distribución en el que se dispondrán un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos que parten de dicho cuadro. El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Cuando sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, las instalaciones deberán estar protegidas mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquéllas.

En las redes con conductor neutro puesto a tierra, los descargadores deberán conectarse entre cada uno de los conductores de fase o polares y una toma de tierra unida al conductor neutro.

En las redes con neutro no puesto directamente a tierra, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador, y tierra.

En general, las instalaciones en las que sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, se establecerán de forma que quede suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas, tanto en el interior como en el exterior de los edificios, en relación con las partes o elementos metálicos unidos a tierra.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	23	de

La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada. La resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra de la instalación, cuando sean necesarias, se establecerán según se indica en la Instrucción ITC-BT-18.

Protección contra contactos directos

Para considerar satisfecha en las instalaciones, la protección contra los contactos directos, se tomará una de las medidas siguientes:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación. Se considerará zona alcanzable con la mano la que, medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2,50 metros hacia arriba, 1,00 metros lateralmente y 1,00 metros hacia abajo. En la figura 1 se señala gráficamente esta zona.
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función. Si los obstáculos son metálicos y deben ser considerados como masas, se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 miliamperio. La resistencia del cuerpo humano será considerada como de 2.500 Ω . Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.

Protección contra contactos indirectos

Para la elección de las medidas de protección contra contactos indirectos, se tendrá en cuenta la naturaleza de los locales o emplazamientos, las masas y los elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, etc., que obligarán en cada caso a adoptar la medida de protección más adecuada.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	24	de	29

Por lo que se refiere a estas medidas de protección, se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensiones de hasta 250 voltios con relación a tierra: - En general, con tensiones de hasta 50 voltios con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24 voltios en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 voltios es necesario establecer sistemas de protección para instalaciones al aire libre; en locales con suelo conductor, como por ejemplo, de tierra, arena, piedra, cemento, baldosas, madera dura e incluso ciertos plásticos; en cocinas públicas o domésticas con instalaciones de agua o gas, aunque el suelo no sea conductor; en salas clínicas y, en general, en todo local que incluso teniendo el suelo no conductor quepa la posibilidad de tocar simultánea e involuntariamente elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 voltios con relación a tierra:

En estas instalaciones es necesario establecer sistemas de protección cualquiera que sea el local, naturaleza del suelo, particularidades del lugar, etc., de que se trate.

Las medidas de protección contra los contactos indirectos pueden ser de las clases siguientes:

Clase A

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elementos conductores, entre los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de la Clase A, son los siguientes:

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.
- Conexiones equipotenciales.

Clase B



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	25	de	29

Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de la Clase B, son los siguientes:

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.

La aplicación de los sistemas de protección de la Clase A no es generalmente posible, sino de manera limitada y solamente para ciertos equipos, materiales o partes de una instalación.

4.2.9 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envoltorio metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso al eventual sumergimiento del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

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



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas						
			Rev.:	00	Pág.	26	de

4.2.10 TRANSFORMADORES DE POTENCIA

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

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

4.2.11 RED DE TIERRAS

En cada instalación se efectuará una red de tierra. El conjunto de líneas y tomas de tierra tendrán unas características tales, que las masas metálicas no podrán ponerse a una tensión superior a 24 V, respecto de la tierra.

Todas las carcasas de aparatos de alumbrado, así como enchufes, etc., dispondrán de su toma de tierra, conectada a una red general independiente de la de los centros de transformación y de acuerdo con el Reglamento de B.T.

Las instalaciones de toma de tierra, seguirán las normas establecidas en el Reglamento B. T. y sus instrucciones complementarias.

Los materiales que compondrán la red de tierra estarán formados por placas, electrodos, terminales, cajas de pruebas con sus terminales de aislamiento y medición, etc.

Donde se prevea falta de humedad o terreno de poca resistencia se colocarán tubos de humidificación además de reforzar la red con aditivos químicos.

La resistencia mínima a corregir no alcanzará los 4 ohmios.

La estructura de obra civil será conectada a tierra. Todos los empalmes serán tipo soldadura aluminotérmica sistema CADWELL o similar.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas					
		Rev.:	00	Pág.	27	de 29

4.2.12 EQUIPOS DE MEDIDA

Este centro incorpora los dispositivos necesarios para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación, se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar a la red equipo generador.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM de ORMAZABAL o similar, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)	PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001				
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas					
		Rev.:	00	Pág.	28	de 29

4.3 ENSAYOS

Antes de la puesta en servicio del sistema eléctrico, el Contratista deberá de realizar los ensayos adecuados para probar, a la total satisfacción del Técnico Director de obra, que todos los equipos, aparatos, y cableados han estado instalados correctamente de acuerdo con las normas establecidas y están en condiciones satisfactorias de trabajo.

Todos los ensayos serán presenciados por el Ingeniero que representa al Técnico Director de obra.

Los resultados de los ensayos serán pasados en informes indicando la fecha y nombre de la persona a cargo del ensayo, así como la categoría profesional.

Los cables, antes de ponerse en funcionamiento, se someterán a un ensayo de resistencia del aislamiento entre fases y entre fase y tierra, que se realizará de la forma siguiente:

- Alimentación a los cuadros. Con el receptor desconectado medir la resistencia de aislamiento desde el lado de la salida de los arrancadores.
- Maniobra de los equipos de interconexión. Con los cables conectados a las estaciones de maniobra y a los dispositivos de protección y mando medirla resistencia de aislamiento entre fases y tierra. Alumbrado y fuerza. Medir la resistencia de aislamiento de todos los aparatos que han estado conectados.
- Se comprobará la puesta a tierra para determinar la continuidad de los cables de tierra y de sus conexiones y se medirá la resistencia de los electrodos de tierra.
- Se comprobarán todas las alarmas del equipo eléctrico para comprobar el funcionamiento adecuado, haciéndolas activar simulando condiciones anormales.
- Se comprobarán los cargadores de baterías para comprobar su funcionamiento correcto de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

Todas las lámparas de señalización se verificarán a través de un pulsador de prueba.



	HIBRIDACIÓN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS PEGASO (31 MW-124 MWh)		PEGA-SOL-AL-AP-PCT-0001					
	ANTEPROYECTO Pliego de Condiciones Técnicas							
			Rev.:	00	Pág.	29	de	29

5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Madrid, a la fecha de la firma electrónica
Juan Sebastián Gámez Valenzuela

Colegiado nº 4935/4165
Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI