



**Proyecto técnico administrativo para la
solicitud de autorización
administrativa de construcción**

**Centro de Seccionamiento
PSFV Guadalquivir 2**

Junio 2024 - Ed00

Documento A: Centro de Seccionamiento PSFV Guadalquivir 2



Guadalquivir 2

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	G.P.C	F.S	JA.V.F	06/06/2024

Contenido

1.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	4
1.1.	Descripción general de la instalación.....	4
1.2.	Emplazamiento.....	4
1.3.	Descripción esquema unifilar	5
1.3.1.	Aparellaje 30kV	5
1.3.2.	Transformador de servicios auxiliares.....	6
1.3.3.	Instalaciones auxiliares.....	6
1.3.4.	Otras instalaciones	6
1.4.	Aislamiento.....	6
1.5.	Intensidad de cortocircuito	7
1.6.	Celdas de 30 kV	7
1.6.1.	Características del aparellaje 30kV	9
1.7.	Servicios auxiliares	11
1.7.1.	Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A).....	12
1.7.2.	Servicios auxiliares de Corriente Continua (C.C)	13
1.8.	Cuadros de control y armarios de protecciones	13
1.8.1.	Unidades de control	13
1.8.2.	Protecciones.....	13
1.9.	Medida	14
1.9.1.	Medida de Energía	14
1.9.2.	Resto de medidas	14
1.10.	Instalación de puesta a tierra	14
1.11.	Obra civil.....	15
1.11.1.	Explanación y acondicionamiento del terreno.....	15

1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

1.1. Descripción general de la instalación

El centro de seccionamiento que permitirá la evacuación de la Planta Fotovoltaica PSFV Guadalquivir 2 consta de las instalaciones que a continuación se describen.

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 30 kV serán subterráneas.

El sistema de 30 kV estará compuesto por cinco celdas (tres de línea de llegada de planta fotovoltaica, una celda de línea de salida y servicios auxiliares + medida) de montaje interior.

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

Para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de seccionamiento dispondrá de un transformador que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de seccionamiento estará formado por un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón o de obra con un diseño que quede integrado con las edificaciones de la zona.

El edificio dispondrá de sistema de agua y saneamiento. Se suministrará agua embotellada y se dispondrá de baños químicos.

1.2. Emplazamiento

El centro de seccionamiento estará situado en el interior del vallado de la planta fotovoltaica y se ubicará en las siguientes coordenadas ETRS89 30N:

Tabla 1. Coordenadas del centro de seccionamiento

X (m)	Y (m)
373306,1824	4200239,8009

Guadalquivir 2

1.3. Descripción esquema unifilar

Para el sistema de 30 kV se ha optado por un esquema de simple barra, tipo interior, en celdas blindadas de aislamiento en SF6 compuesto por:

- Tres (3) posiciones de línea de llegada de planta fotovoltaica.
- Una (1) posición de línea de salida.
- Una (1) posición de servicios auxiliares y medida.

Cada una de las posiciones estará debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

En la sala de control y celdas se ubicarán los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería, equipos de medida y celdas de 30 kV.

1.3.1. Aparellaje 30kV

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Tres (3) celdas de línea, compuestas por:
 - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF6.
 - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Un (1) juego de barras.
 - Tres (3) terminales unipolares.
- Una (1) posición de línea de salida, compuestas por:
 - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF6.
 - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Tres (3) transformadores de tensión.
 - Un (1) juego de barras
 - Tres (3) terminales unipolares.
- Una (1) celda de servicios auxiliares + medida, compuesta por:
 - Un (1) interruptor-seccionador en carga, mando manual de 3 posiciones (abierto-cerrado-p.a.t.).
 - Tres (3) fusibles calibrados en AT.

Guadalquivir 2

- Tres (3) transformadores de tensión inductivos.
- Tres (3) terminales unipolares.

1.3.2. Transformador de servicios auxiliares

Para alimentación a los servicios auxiliares de corriente alterna, se montará un transformador auxiliar 30/0,400-0,232 kV de 50 kVA y grupo de conexión Dyn11.

Este equipo se instalará en el interior. Se conectará a la correspondiente celda de 30 kV de alimentación a servicios auxiliares y a su vez alimentará en baja tensión al cuadro de servicios auxiliares situado en la sala de control.

1.3.3. Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en las salas de control.

1.3.4. Otras instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, también se han reflejado en los esquemas, los aparatos de medida, mando, control y protecciones necesarios para la adecuada explotación. Por sus características, estos aparatos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio/sala de control.

1.4. Aislamiento

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, excepto el transformador, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”, (ITC-RAT 12), son los siguientes:

Guadalquivir 2

- En 30 kV, el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo, y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

1.5. Intensidad de cortocircuito

Está previsto la instalación de una reactancia limitadora de falta a tierra en la subestación colectora, por lo tanto, la intensidad de falta tierra monofásico estará limitada al valor de limitación de esa reactancia que es de 500 A.

Se diseñará el centro de seccionamiento para los siguientes valores de corriente de cortocircuito.

Tabla 2. Corriente de cortocircuito punto de conexión

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO EN 30 KV	25 kA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO EN 30 KV	0,5 kA

1.6. Celdas de 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 a la norma CEI 298 y cumplen con la denominación de “aparamenta blindada”. Son del tipo “fases agrupadas”, con un 95% de gas y resto, 5%, aire.

El sistema de 30 kV está compuesto por:

- Tres (3) posiciones de línea de llegada de planta fotovoltaica
- Una (1) posición de línea de salida
- Una (1) posición de servicios auxiliares y medida.

El embarrado 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.

Guadalquivir 2

- Alta disponibilidad derivada de la reducida necesidad de mantenimiento.

Las celdas son del tipo “fases agrupadas”. 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:

- 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 inferior 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.

Guadalquivir 2

- Zócalo para transformadores de tensión enchufables.
- Transformadores toroidales de intensidad.

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:

Tabla 3. Características celdas 30 kV

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

1.6.1. Características del aparellaje 30kV

Las características eléctricas del aparellaje descrito para cada celda son las siguientes:

1.6.1.1 Interruptor

Tabla 4. Características interruptor 30 kV

TENSIÓN NOMINAL	36 kV
TENSIÓN DE ENSAYO 1 MINUTO, 50 HZ	70 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A ONDA DE CHOQUE 1,2/50 μS	170 kV
GAS DE AISLAMIENTO	SF6
PRESIÓN RELATIVA DE LLENADO DE SF6	3,8 bar
INTENSIDADES NOMINALES:	
CELDA DE TRAFO	1250 A
CELDA DE LÍNEA FOTOVOLTAICA	630 A
PODER DE CORTE SIMÉTRICO	25 kA

Guadalquivir 2

1.6.1.2 Transformadores de intensidad.

Transformador de intensidad celdas de línea fotovoltaica:

Tabla 5. Características de los transformadores de intensidad celdas de línea

INTENSIDADES PRIMARIAS NOMINALES:	300-600 A
INTENSIDADES SECUNDARIAS NOMINALES:	5-5 A
POTENCIAS Y CLASES DE PRECISIÓN	
PROTECCIÓN	20VA CI 0,5-5P20
MEDIDA	20VA CI 0,5
TENSIÓN NOMINAL DE AISLAMIENTO	36 kV

Transformador de intensidad celda de transformador:

Tabla 6. Características de los transformadores de intensidad celda de transformador

INTENSIDADES PRIMARIAS NOMINALES:	600-1250 A
INTENSIDADES SECUNDARIAS NOMINALES:	5-5-5 A
POTENCIAS Y CLASES DE PRECISIÓN	
PROTECCIÓN	20VA 5P20
MEDIDA	20VA CI 0,5
	20VA CI 0,2S
TENSIÓN NOMINAL DE AISLAMIENTO	36 kV

1.6.1.3 Transformadores de tensión.

Tabla 7.. Características de los transformadores de tensión

TENSIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	36 kV
RELACIÓN (KV)	$33/\sqrt{3} / 0.110/\sqrt{3} - 0.110/\sqrt{3} - 0.110:3$
POTENCIAS Y CLASES DE PRECISIÓN	
MEDIDA	20VA CI 0,2
PROTECCIÓN	50VA 0,5-3P
FACTURACIÓN	50VA 3P

1.6.1.4 Seccionadores de puesta a tierra.

Los seccionadores son de 3 posiciones (Abierto-Cerrado-PAT) con mando manual.

Tabla 8. Características del interruptor 30 kV

TENSIÓN NOMINAL	36 kV
TENSIÓN DE ENSAYO 1 MINUTO, 50 HZ	70 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A ONDA DE CHOQUE 1,2/50 μ S	170 kV
INTENSIDADES NOMINALES:	
CELDA DE TRAFO	1250 A
CELDA DE LÍNEA FOTOVOLTAICA	630 A
CELDA DE SERVICIOS AUXILIARES Y MEDIDA	630 A

1.7. Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares del centro de seccionamiento serán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Guadalquivir 2

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos uno de corriente alterna y otro de corriente continua, formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

El cuadro consta de dos zonas diferenciadas e independientes, donde se alojan respectivamente los servicios de corriente alterna y corriente continua.

Cada servicio está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

1.7.1. Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A)

Para disponer de estos servicios se ha previsto la instalación de un (1) transformador de 50 kVA, que se montará en el interior del edificio. Este transformador se conecta a su correspondiente celda de 30 kV de alimentación a servicios auxiliares y, a su vez, alimenta en baja tensión el cuadro de servicios auxiliares situado en el edificio de mando y control.

Las características de este transformador son:

Tabla 9. Características del transformador de servicios auxiliares

TRIFÁSICO DE AISLAMIENTO	Aceite
POTENCIA NOMINAL	50 kVA
TENSIÓN PRIMARIA	30 kV \pm 2,5% \pm 5% \pm 7%
TENSIONES SECUNDARIAS	0,400-0,232 kV
CONEXIÓN	Triangulo/Estrella
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn11

1.7.2. Servicios auxiliares de Corriente Continua (C.C)

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de un equipo compacto rectificador-batería de 125 V.c.c., que alimentará los circuitos de control y fuerza.

Además de los equipos mencionados anteriormente se instalará una fuente de alimentación conmutada para los equipos de comunicaciones, que se alimentará a 125 V.c.c. y tendrá una tensión de salida de 48 V.c.c.

1.8. Cuadros de control y armarios de protecciones

El mando y control del centro de seccionamiento, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios constituidos por paneles de chapa de acero y un chasis formado con perfiles y angulares metálicos del mismo material.

1.8.1. Unidades de control

El mando y control del centro de seccionamiento será de tipo digital y estará constituido por:

- Una (1) unidad de Control (UCS), dispuesta en un armario de chapa de acero en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales de los servicios auxiliares y una bandeja para la instalación de los módems de comunicación con el Telemando.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP), integrada en cada celda

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

1.8.2. Protecciones

- Un (1) equipo integrado de control y protección de posición (UCP) que incluye las funciones de sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N), sobreintensidad temporizada de fase y neutro sensible (51-51Ns), supervisión de bobinas (3) y reenganche (79).

Guadalquivir 2

1.9. Medida

1.9.1. Medida de Energía

Se montará un único armario autosoportado para la instalación de los equipos. La medida Principal y redundante de la Planta Fotovoltaica PSFV Guadalquivir 1 se instalará en la celda de salida de 30 kV

- Dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3×110^3 V y 3×5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Dos módulos tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

1.9.2. Resto de medidas

La medida de las posiciones del centro de seccionamiento se integrará, bien directamente (desde los T/i y T/t) bien a través de convertidores que se integrarán en el sistema de control.

En los puntos de medida con contadores, externos al sistema de control integrado se recogerá mediante pulsos en el sistema de control.

1.10. Instalación de puesta a tierra

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral y que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.

Guadalquivir 2

- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

1.11. Obra civil

La obra civil para la construcción del centro de seccionamiento consistirá en:

1.11.1. Explanación y acondicionamiento del terreno

Se proyecta la ejecución de una explanación llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

2. PLANOS

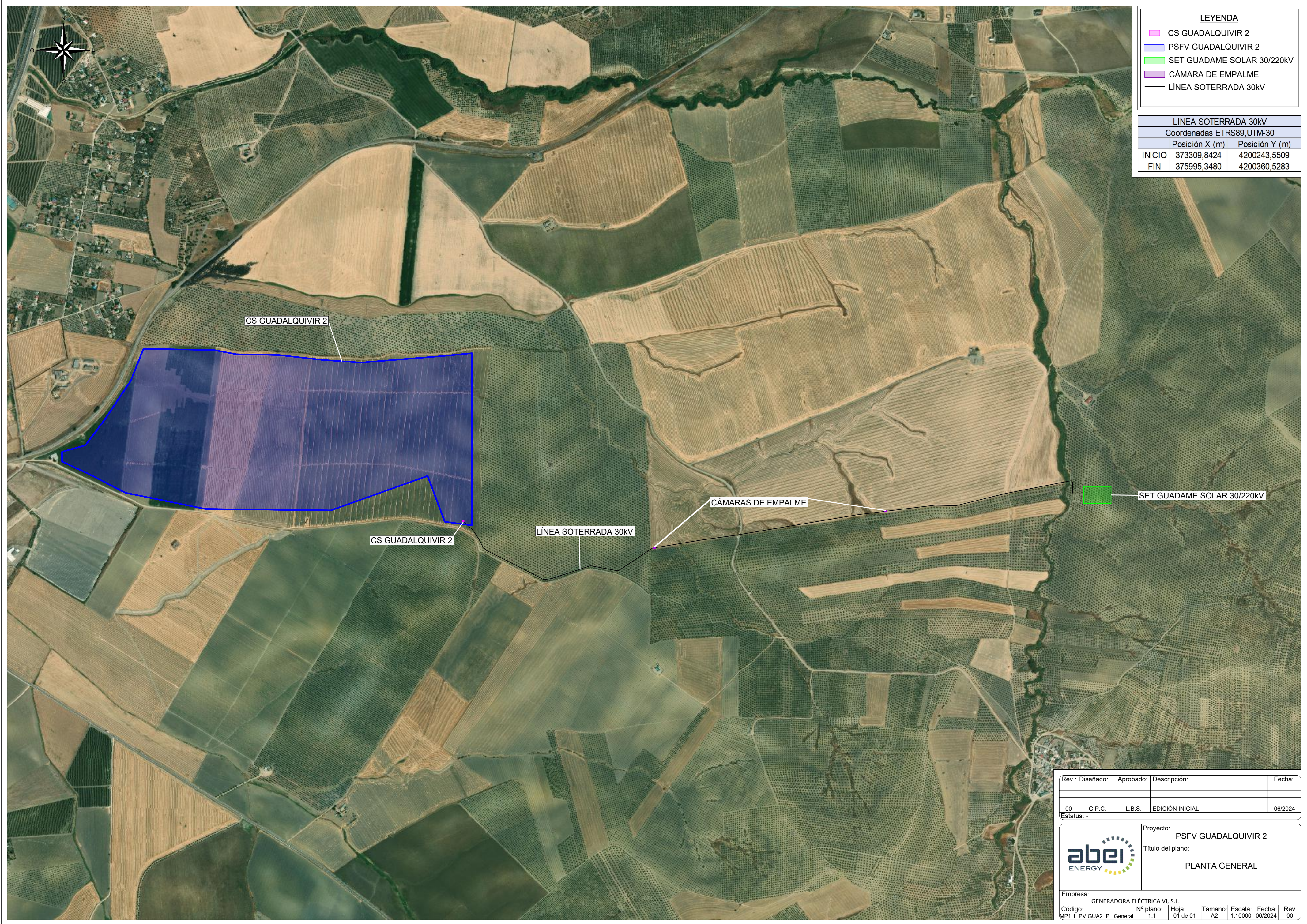
- Localización
- Esquema Unifilar Centro de Seccionamiento
- Planta y Alzados Centro de Seccionamiento
- Evacuación de incendios Centro de Seccionamiento



Madrid, junio de 2024.

Jose Antonio Valle Fernández

Ingeniero Industrial




LEYENDA

- CS GUADALQUIVIR 2
- PSFV GUADALQUIVIR 2
- SET GUADAME SOLAR 30/220kV
- CÁMARA DE EMPALME
- LÍNEA SOTERRADA 30kV

LÍNEA SOTERRADA 30kV		
Coordenadas ETRS89, UTM-30		
	Posición X (m)	Posición Y (m)
INICIO	373309,8424	4200243,5509
FIN	375995,3480	4200360,5283

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	G.P.C.	L.B.S.	EDICIÓN INICIAL	06/2024

Estatus: -

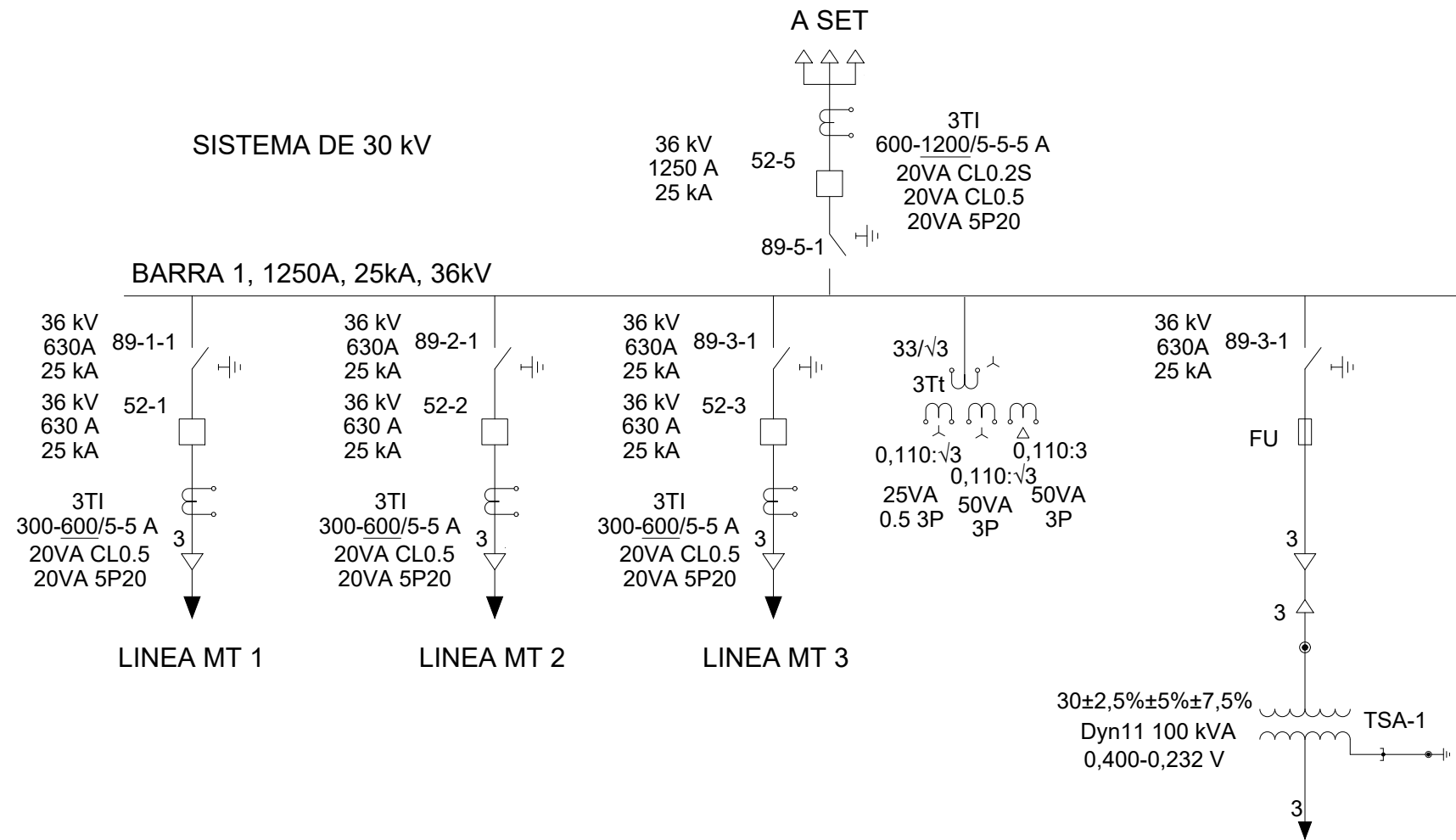


Proyecto: PSFV GUADALQUIVIR 2

Título del plano: PLANTA GENERAL


Empresa: GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L.

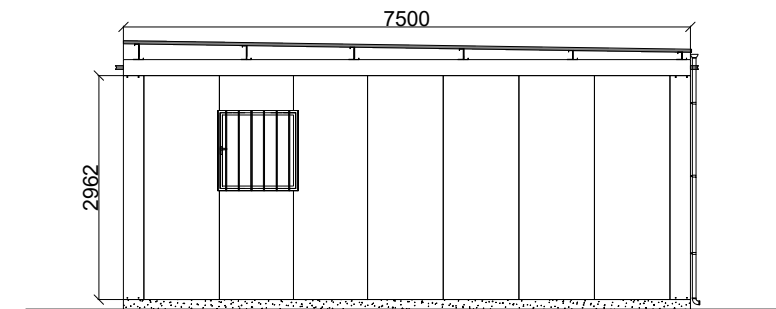
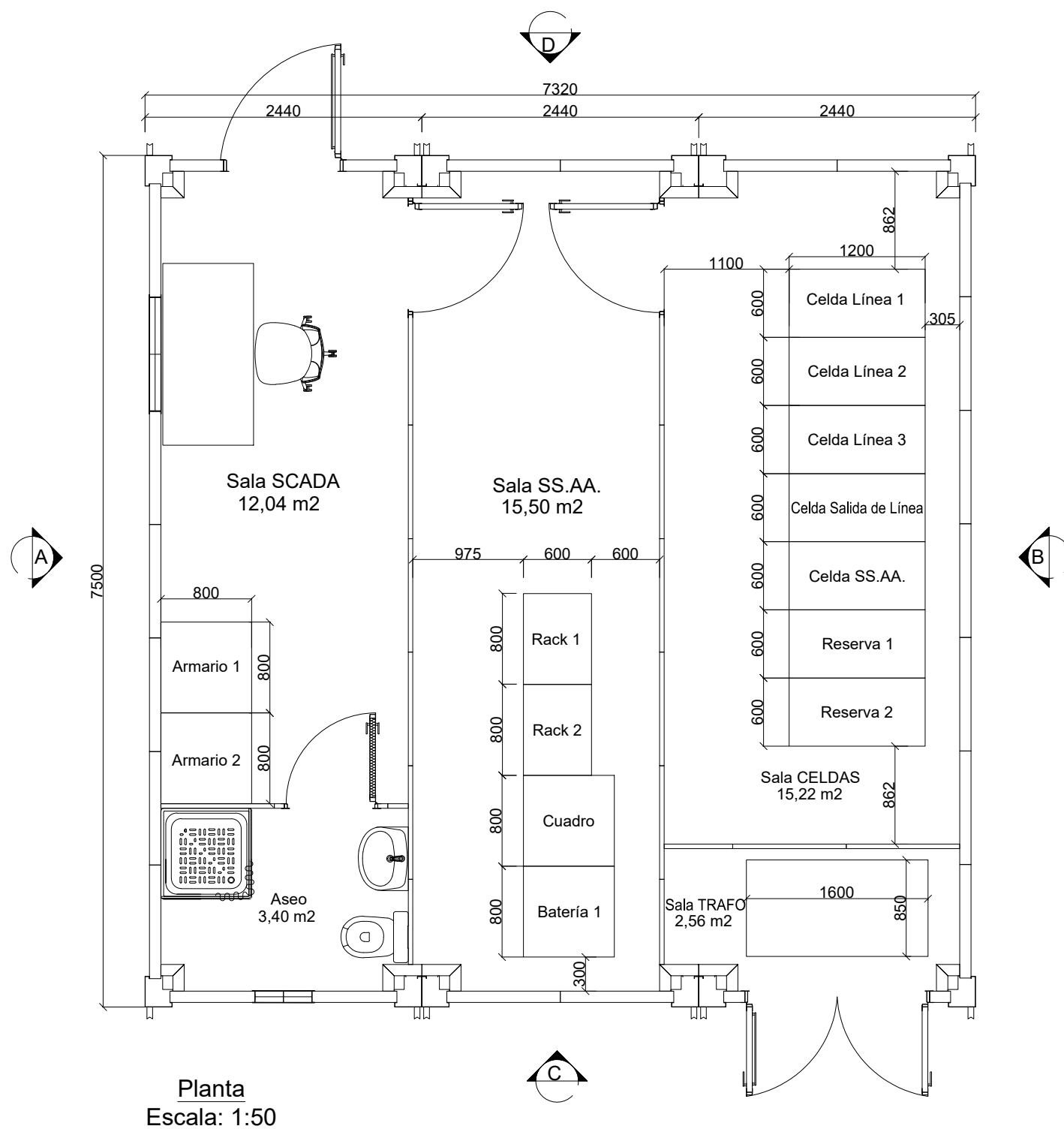
Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP1.1_PV GUA2_Pi. General	1.1	01 de 01	A2	1:10000	06/2024	00



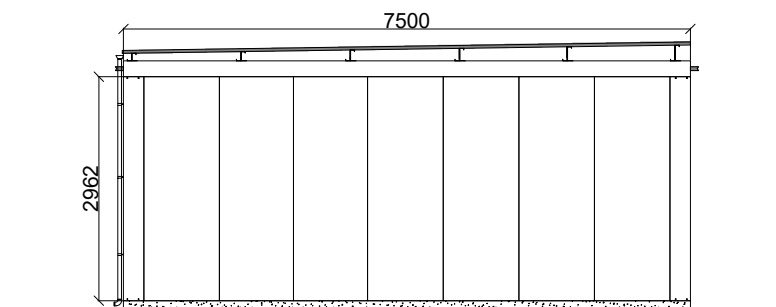
Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	G.P.C.	L.B.S.	EDICIÓN INICIAL	06/2024

Estatus: -

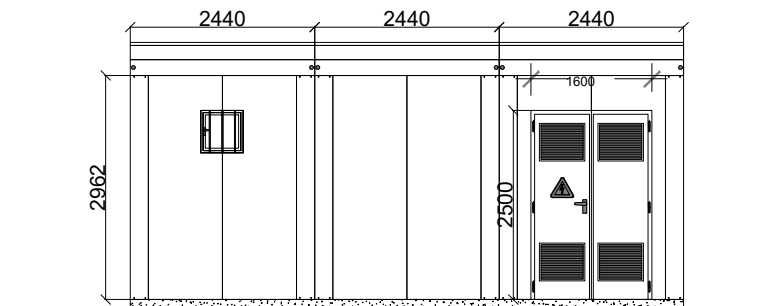
	Proyecto: PSFV GUADALQUIVIR 2
	Título del plano: ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE SECCIONAMIENTO
Empresa: GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L.	
Código: MP2.1_PV GUA2_Unifilar CS	Nº plano: 1.1
Hoja: 01 de 01	Tamaño: A3
Escala: 1:10000	Fecha: S/E
Rev.: 00	



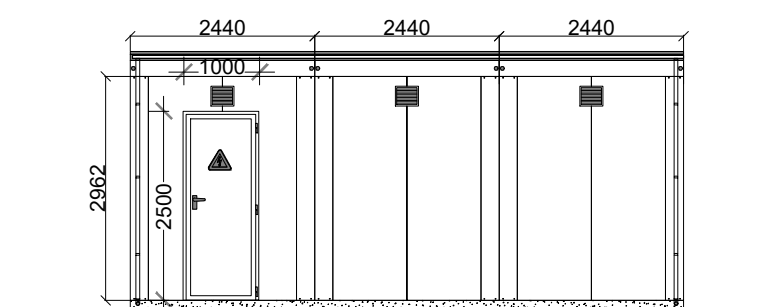
Alzado A
Escala: 1:100



Alzado B
Escala: 1:100



Alzado C
Escala: 1:100

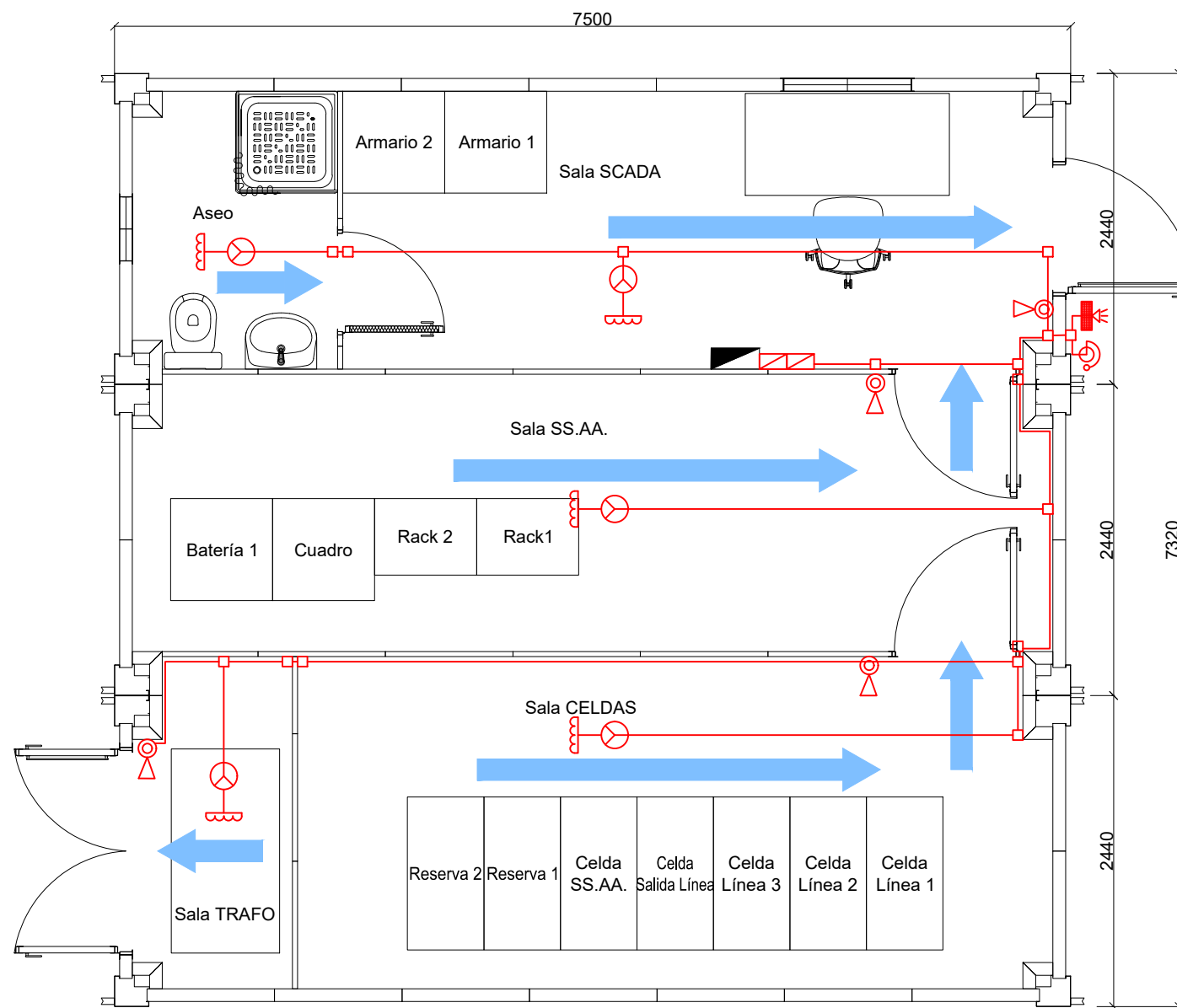


Alzado D
Escala: 1:100








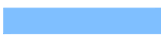
Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	G.P.C.	L.B.S.	EDICIÓN INICIAL	06/2024

Estatus: -

	Proyecto:	PSFV GUADALQUIVIR 2
	Título del plano:	CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTA Y ALZADOS
Empresa: GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L.		
Código: MP3.1_PV GUA2_Centro Secc.	Nº plano: 3.1	Hoja: 01 de 02
Tamaño: A3	Escala: S/E	Fecha: 06/2024
Rev.: 00		



LEYENDA

-  CENTRALITA DE ALARMAS INCENDIOS + INTRUSISMO
-  DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS
-  EXTINTOR DE CO₂ DE 5 Kg
-  TUBO PVC Ø25 mm O CANALETA DE SECCIÓN EQUIVALENTE
-  CAJA DE REGISTRO 160x100 mm
-  CAMPANA EXTERIOR INCENDIOS
-  SIRENA EXTERIOR
-  LÍNEA DE EVACUACIÓN

Nota: cotas en (mm)

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	G.P.C.	L.B.S.	EDICIÓN INICIAL	06/2024
Estatus: -				
		Proyecto: PSFV GUADALQUIVIR 2		
		Título del plano: CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANO DE EVACUACIÓN DE INCENDIOS		
Empresa: GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L.				
Código: MP3.2_PV GUA2_Centro Secc.	Nº plano: 3.2	Hoja: 02 de 02	Tamaño: A2	Fecha: 06/2024
				Rev.: 00