

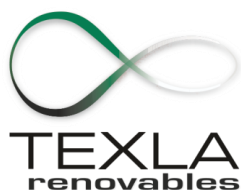
PROYECTO DE HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)

SEPARATA ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE
12 S.L.



MONTERO
ZAMORA JUAN
- 80145669F

Firmado digitalmente
por MONTERO
ZAMORA JUAN -
80145669F
Fecha: 2025.09.22
12:20:12 +02'00'



BRUC

Texla Energías Renovables, S.L. ■ CIF B91578021 ■
C/ Aviación, 59. Módulos 21 y 22, E-41007 Sevilla
Tel. +34.954.502.220 ■ Fax +34.954.502.155 ■
info@texlarenovables.com

Autor: Juan Montero Zamora
Agosto 2025

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I	MEMORIA
DOCUMENTO II	PLANOS



BRUC

PROYECTO DE HIBRIDACIÓN DE
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON
BATERÍAS

“VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN”

T.M. Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza)

DOCUMENTO I.- MEMORIA

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES	4
1. OBJETO DE LA SEPARATA	4
2. PETICIONARIO	5
3. ALCANCE	5
4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	6
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	7
6. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES	8
7. CRONOGRAMA Y PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS	8
CAPITULO II: SISTEMA DE ALMACENAMIENTO POR BATERÍAS	9
1. DESCRIPCIÓN GENERAL	9
2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	12
2.1. CONTENEDOR DE BATERÍAS	12
2.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	12
3. OBRA CIVIL	13
3.1. ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA	13
3.2. VIAL DE ACCESO	14
3.3. ZANJAS	15
3.3.1. Zanjas MT	15
3.3.2. Zanjas BT	16
3.4. VIALES INTERIORES	17
3.5. CIMENTACIONES	18

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

3.5.1.	Cimentación contenedores de baterías	18
3.5.2.	Cimentación centro de transformación TwinSkid.....	19
3.6.	DRENAJES	19
3.7.	TERMINACIÓN SUPERFICIAL	19
4.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	20
5.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	21
5.1.	SISTEMA DE MT.....	22
5.1.1.	Sistema de MT desde el BESS al Centro de Seccionamiento.....	22
5.1.2.	Sistema de MT desde el Centro de Seccionamiento a SET Valdompere	23
5.1.3.	Cable subterráneo de fase	25
5.1.4.	Tubo de polietileno	28
5.1.5.	Accesorios cables subterráneo	28
5.1.6.	Celda de media tensión.....	29
5.2.	SISTEMA DE BT	30
5.2.1.	Servicios auxiliares.....	30
5.2.2.	Conductores	30
6.	RED DE TIERRAS	32
7.	SISTEMA DE CONTROL, MEDIDA Y PROTECCIÓN	32
7.1.	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	32
7.2.	SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN	33
8.	COMUNICACIONES	33
9.	SISTEMA DE MEDIDA.....	34
10.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	34

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

11. SISTEMA DE SEGURIDAD 35

CAPITULO III: CONCLUSIONES 36

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto del presente proyecto es la definición de las características generales de las instalaciones y obras necesarias para la construcción de un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías que hibridará con la Planta Solar Fotovoltaica existente Valdompere IV, resultando un sistema híbrido de generación y almacenamiento.

Este documento tiene la finalidad de definir y valorar las condiciones técnicas y económicas en que ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.U. llevará a cabo para la construcción del sistema de almacenamiento de energía mediante baterías, con el fin de informar por afección a la instalación propiedad de ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 12, S.L.

El sistema de almacenamiento de energía se diseña con una potencia instalada en baterías de 15,00 MW y una capacidad de almacenamiento útil de 60,38 MWh.

Aunque cada TwinSkid (Inversor Doble) se comercializa con una potencia nominal de 5,5 MW, es posible su regulación y limitación desde fábrica a una potencia inferior. En el caso concreto de este proyecto, la potencia instalada de cada unidad será de 5,00 MW, lo que supone una potencia instalada total del conjunto de 15,00 MW.

Por otro lado, el PPC (Power Plant Controller) maestro de la instalación será el encargado de controlar que la energía evacuada a la red de transporte por la instalación híbrida no supere la potencia permitida en el POI (15,00 MW).

Por tanto, la potencia que figurará en las placas de características de los inversores, así como en la documentación técnica proporcionada por el fabricante para el proyecto "Valdompere IV Hibridación", será de 2,50 MW por inversor, resultado de 5,00 MW por equipo.

El sistema de almacenamiento estará ubicado en el Término Municipal de Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza).

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	
Proyecto	Septiembre 2025

2. PETICIONARIO

El presente Proyecto se realiza a petición de la empresa ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.U., con CIF B99499675 y domicilio social a efectos de notificaciones en C/ Arturo Soria, 336-7, 28033, Madrid.

3. ALCANCE

El alcance de este proyecto queda limitado a la exposición de la finalidad de las instalaciones a ejecutar, definición y justificación de las instalaciones necesarias para la construcción y correcto funcionamiento de la Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV Hibridación".

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	
Proyecto	Septiembre 2025

4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El sistema de almacenamiento estará ubicado en el Término Municipal de Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza), concretamente en los polígonos 211 y 212, parcelas 70, 72, 9004, 9006. Concretamente el sistema de almacenamiento se ubicará en el interior de la poligonal de la planta fotovoltaica "Valdompere IV" con la que se hibrida, la cual fue evaluada ambientalmente y dispone de DIA favorable con número de expediente INAGA/500201/01A/2019/04027.



Las coordenadas UTM ETRS89 referidas al Huso 30 del vallado dónde se ubicará el sistema de almacenamiento de energía son:

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE III"		
Nº Vértice	Coord. X	Coord. Y
V-01	699.656	4.588.488
V-02	699.715	4.588.440
V-03	699.708	4.588.431
V-04	699.690	4.588.429
V-05	699.641	4.588.469
PROYECCIÓN UTM DATUM: ETRS89 H30		

Tabla 1. Coordenadas BESS

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

La energía almacenada en las baterías que componen el sistema de almacenamiento es transportada en baja tensión en corriente continua hasta los centros de transformación, donde se realiza la conversión a corriente alterna y a media tensión. Esta energía es evacuada al Centro de Seccionamiento Valdompere IV, al que también se conectan los circuitos de media tensión provenientes de la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV. La energía proveniente de ambas instalaciones se transportará, mediante una red de media tensión hasta la SET Valdompere 30/220 kV, donde será transformada de 30 kV a 220 kV. La llegada a la subestación desde el Centro de Seccionamiento se realizará a través de una celda de MT, que conecta al mismo embarrado en el que originalmente se unían las celdas de llegada de los circuitos de media tensión de la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV, existente y en servicio, con la que hibrida la presente instalación.

Desde la SET Valdompere 30/220 kV la energía es transportada mediante una línea aérea 220 kV hasta la SET Fuentes 220 kV. Desde esta se transporta mediante otra línea eléctrica, junto a la energía generada por instalaciones de otros promotores hasta el CS Ave Zaragoza 220 kV desde el que se evacúa la energía en 220 kV a la SET Ave Zaragoza 220 kV, de REE, punto de entrega final de la energía generada por el sistema de almacenamiento.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

6. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES

En la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta todas las instalaciones de organismos cercanos, así como las distancias reglamentarias a los mismos, concluyéndose que la implantación de la Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN se ve afectado por los siguientes organismos:

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	Ref. Plano / N° Afección	AFECCIÓN
ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 12, S.L.	-	Afección a Instalaciones de FV "VALDOMPERE III"

Tabla 2. Afecciones producidas

7. CRONOGRAMA Y PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS

En el Anejo VII se hace una descripción detallada de las tareas de ejecución de la obra.

La duración total de la obra se extiende a cuatro (4) meses.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

CAPITULO II: SISTEMA DE ALMACENAMIENTO POR BATERÍAS

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En el diseño de una instalación de almacenamiento se busca la optimización energética de la planta, utilizando equipos y materiales de alta calidad que garanticen en todo momento la seguridad de las personas, de la propia red y de los sistemas que estén conectados a ella.

El sistema está formado por un total de 3 Equipos de Baterías, dispuestos cada uno en bloques de 4 contenedores, los cuales integran en su interior tanto las baterías de almacenamiento como el sistema de gestión térmica, el sistema de monitorización y control y el de refrigeración.

La conversión de baja a media tensión se realiza mediante un conjunto de 3 Twinskid, equipo que contiene los dos inversores encargados de convertir la tensión de salida de las baterías de 1165 V en continua a 690 V en alterna, las celdas de media tensión, el sistema de control de potencia y el transformador trifásico, cuya función es elevar la tensión desde los 690 V de salida del inversor hasta 30 kV.

La potencia nominal instalada del sistema es de 15,00 MW, con una capacidad útil de almacenamiento de 60,38 MWh.

La Instalación Híbrida Solar-Baterías tendrá limitada la potencia en inversores a 15,00 MW, capacidad de acceso concedida de la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV, disponiendo de un sistema de control coordinado que impida que se supere la capacidad de acceso máxima, disponiéndose los equipos de medida que permitan diferenciar la evacuación de ambas tecnologías.

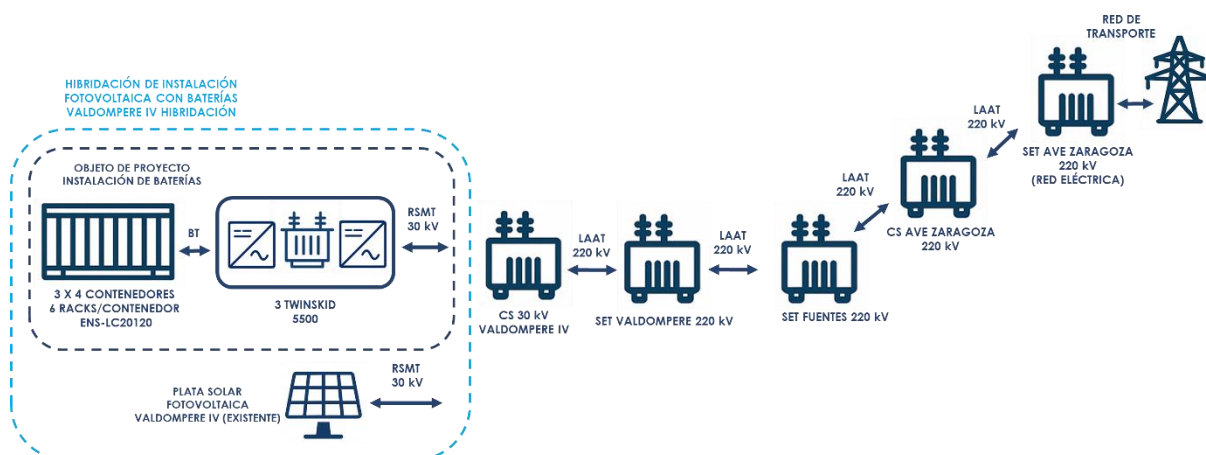
La energía es evacuada a través de una red subterránea de media tensión hasta la Sala de Celdas ubicada en el Centro de Seccionamiento 30 kV, ubicado en el mismo recinto

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	
Proyecto	Septiembre 2025

que el sistema de almacenamiento, al cual le llegará también la energía generada por la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV existente.

Desde este Centro de Seccionamiento la energía proveniente de la hibridación de ambas instalaciones se transportará a través de una red de media tensión hasta la SET Valdompere 30/220 kV. En dicha subestación se hará la conexión, a través de una celda de media tensión, en el embarrado de 30 kV existente al que se conectaba originalmente la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV, existente y en servicio, y mediante el transformador existente en esta subestación, se elevará la tensión de 30 kV a 220 kV.

En el siguiente esquema se muestra la configuración de la Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías Valdompere IV Hibridación:



Todo el conjunto se integra con sistemas avanzados de supervisión remota, comunicación SCADA y medidas de seguridad eléctrica y contra incendios, de acuerdo con la normativa técnica y legal aplicable. A continuación, se resumen las características principales:

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN	
Titular	ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.U.
Término Municipal	Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza)
Potencia instalada en inversores	15,00 MW
Potencia Acceso y Conexión	15,00 (Conjunta PSFV + BESS)
Capacidad de almacenamiento	60,38 MWh
Sistema de almacenamiento	Envision ENS-LC20120
Nº contenedores	3 sistemas de 4 contenedores cada uno
Nº racks	6 racks en cada contenedor
Tensión nominal BT DC	1165-1500 V
Tensión nominal BT AC	690 V
Conductores BT	XLPE 2x1x630 mm ² Cu
Centro de Transformación + Inversores	Envision TWINSKID 5500
Potencia Transformador	5,5 MVA
Potencia Inversor	2 x 2,50 = 5,00 MW (*)
Tensión nominal MT	30 kV
Nº circuitos MT	3
Conductores MT	RHZ1-OL 3x1x150 mm ² Al RHZ1-OL 3x1x240 mm ² Al RHZ1-OL 3x1x630 mm ² Al
Frecuencia	50 Hz

Tabla 3. Características de la instalación

(*) Los equipos vendrán limitados a la potencia indicada desde fábrica.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

2.1. CONTENEDOR DE BATERÍAS

El sistema de almacenamiento está formado por 3 sistemas de cuatro contenedores. Cada uno de ellos dispone de 6 racks de 8 paquetes de baterías por rack, es decir, 48 racks de baterías en total por sistema.

En la siguiente tabla se recogen las características principales de cada sistema de baterías.

En la siguiente tabla se recogen las características principales de cada rack de baterías.

ENS-LC20120	
Tipo de celda	LFP 315 Ah
Capacidad de Almacenamiento del Sistema	20,120 MWh
Rango de tensión	1.008 - 1.296 V
Tiempo de carga/descarga	4 horas
Dimensiones	(6085 x 2591 x 2438 mm) x 4
Peso	42 t x 4

Tabla 4. Características Sistema de Baterías

2.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el centro de transformación se realiza la conversión DC/AC de la energía almacenada y la transformación de 690 V a 30 kV.

Cada centro de transformación (TwinSkid) está compuesto por 2 inversores que se conectan a un transformador de doble devanado.

En las siguientes tablas se recogen las características principales del TwinSkid:

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

TwinSkid-5500	
Potencia Inversor	2 x 2,50= 5,00 MW (*)
Tensión nominal AC	690 V
Factor de Potencia	0,95
Potencia Transformador	5,50 MVA
Tensión Nominal MT	22-33 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Rango de Temperatura	-40 + 45 °C
Dimensiones	12.192 x 2.591 x2.438 mm

Tabla 5. Características Centro de transformación (Twin-Skid)

(*) Los equipos vendrán limitados a la potencia indicada desde fábrica.

3. OBRA CIVIL

3.1. ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA

El acondicionamiento de la zona de la parcela, en la cual se construirá el sistema de almacenamiento de energía por baterías, alcanzará los siguientes aspectos:

- ✓ Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie de la zona donde se ubica la instalación.
- ✓ Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

3.2. VIAL DE ACCESO

El acceso previsto para el Sistema de Almacenamiento se realizará desde el vial existente para el acceso a las Plantas Solares Fotovoltaicas San Miguel A, San Miguel B, San Miguel C, Valdompere I, Valdompere II, Valdompere III y Valdompere IV. El acceso tendrá las siguientes características:

- ✓ Ancho mínimo del vial: 4 m
- ✓ Radio de curvatura: ≥ 40 m
- ✓ Kv mínimo: 350
- ✓ Espesor del firme en vial en tierras: (Total 45 cm)
 - o Capa de subbase: 0,25 m zahorra natural compactada al 98% del Proctor Modificado.
 - o Capa de base: 0,20 m zahorra artificial compactada al 98% del Proctor Modificado.
- ✓ Desbroce: 0,30 m
- ✓ Capacidad portante mínima: 2 Kg/cm².
- ✓ Desmontes: Talud 2/3
- ✓ Terraplenes: Talud 3/2
- ✓ Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad.
- ✓ Peralte: 2% a dos aguas.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

3.3. ZANJAS

3.3.1. Zanjas MT

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

La sección de las zanjas utilizadas en cada tramo puede verse en el plano nº 11:
SECCIÓN ZANJAS MT.

- En la planta nos encontraremos con dos tipos de zanja:
- Zanja en terreno normal (conductores enterrados directamente)
- Zanja entubada (para cruces de vial)

a) Zanja en terreno normal

La zanja normal se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada, dispuestos en capa y distanciados 20 cm entre terna y terna.

Encima de ellos irá otra capa de arena y sobre ésta una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.) colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja con la tierra procedente de la excavación colocando a 40 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 40 cm de espesor al 98% del Proctor Normal.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, como se indica en los planos y en la tabla siguiente:

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

Zanja en terreno normal	
Nº de circuitos	Dimensiones (m)
1 y 2	0,60 x 1,10

Tabla 6. Zanjas en terreno normal

b) Zanja entubada para cruces en viales

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos será de 200 mm para el tendido de los cables de RSMT, debiendo permitir la sustitución del cable averiado e instalando un tubo de reserva.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los cables entubados irán situados a 1,00 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de 15 a 20 cm de espesor por encima del tubo y distanciados 20 cm entre terna y terna. El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación y compactadas al 98% del Proctor Normal.

La reposición del pavimento se realizará con el mismo material existente previa a la apertura de la zanja.

La dimensión de la zanja será la siguiente:

Zanja para cruces con viales	
Nº de circuitos	Dimensiones (m)
2	0,60 x 1,10

Tabla 7. Dimensión de las zanjas en cruce

3.3.2. Zanjas BT

Las zanjas de BT serán siempre en terreno natural por no cruzar nunca viales en su camino desde las baterías hasta su entrada en los Centros de Transformación, con

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

cables enterrados bajo tubo en el terreno, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada, dispuestos en capa y distanciados 20 cm entre terna y terna.

Encima de ellos irá otra capa de arena y sobre ésta una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.) colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja con la tierra procedente de la excavación colocando a 30 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98% del Proctor Normal.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, como se indica en los planos y en la tabla siguiente:

Zanja Baja Tensión	
Nº de circuitos	Dimensiones (m)
6	0,90 x 1,10

Tabla 8. Dimensión de las zanjas en baja tensión

3.4. VIALES INTERIORES

Se proyecta una red de viales interiores, con el objeto de garantizar un correcto acceso a los contenedores de baterías y centros de transformación.

La ejecución de los viales comprende una primera fase de apertura de la traza, con las operaciones de despeje y desbroce del terreno necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra, de modo que dichas zonas queden aptas y en condiciones para el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

Como nota general, los viales tendrán un ancho de 5 metros.

- ✓ Radio de curvatura: ≥ 10 m
- ✓ Kv mínimo: 250
- ✓ Pendiente longitudinal máxima: 10% en firme de zahorra
- ✓ Pendiente transversal máxima: -2%

Los materiales empleados en la formación del firme dependerán del tipo de suelo existente; en cualquier caso, se parte de una sección tipo de vial compuesta por una capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, debidamente compactada, con taludes laterales en desmontes y en terraplenes de 3H:2V. En sus bordes laterales llevarán una cuneta de desagüe, de 1 m de anchura y 0,50 m de profundidad.

Siempre que sea posible por el tipo de material proveniente de la excavación y de los desmontes, este será aprovechado para la formación de los núcleos de terraplenes proyectados.

3.5. CIMENTACIONES

3.5.1. Cimentación contenedores de baterías

Se proyectan bancadas de hormigón armado para que puedan ubicarse en cada una cuatro contenedores de baterías.

Los materiales utilizados en la cimentación, son:

- ✓ Hormigón: HA-30.
- ✓ Acero: B 500 S

Los detalles y dimensiones de las mismas se encuentran en el PLANO 14.- CIMENTACIONES.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

3.5.2. Cimentación centro de transformación TwinSkid

Los centros de transformación Twinskid están diseñados para ubicarse fácilmente sobre una losa de hormigón armado preparada con las diferentes acometidas de cables y con el depósito de recogida de aceite del transformador, caso de que el mismo no se incluya en el suministro del fabricante.

Los materiales de la bancada son:

- ✓ Hormigón: HA-30.
- ✓ Acero: B 500 S

Las dimensiones de las mismas se pueden comprobar en el PLANO 12. CIMENTACIONES.

3.6. DRENAJES

Se instalará una red de recogida y canalización de aguas consistente en una cuneta del tipo triangular, con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,5 m, trazada perimetralmente a la plataforma de la instalación, que capte el agua proveniente de la bajada natural y la canalice, desviando el curso de agua por el perímetro de la explanación y vertiendo las aguas recogidas debajo de la misma en cunetas próximas.

3.7. TERMINACIÓN SUPERFICIAL

La plataforma donde se ubicarán los contenedores que alojan las baterías y los transformadores irá cubierta por una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

La instalación contará con un Centro de Seccionamiento donde se alojarán las celdas de media tensión, los cuadros para los sistemas auxiliares en BT, así como el armario SCADA, el cuadro de comunicaciones y los dos puestos de control de la instalación de baterías. También se instalará un armario donde se alojarán los equipos de medida para el registro de la energía evacuada por la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV y por el sistema de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS) Valdompere IV Hibridación, y otro armario donde irá ubicado el PPC (Power Plant Controller).

Además, junto a este Centro de Seccionamiento se ubicará un Grupo Electrónico para disponer de alimentación cuando el transformador de servicios auxiliares no esté disponible.

El cerramiento de fachadas del edificio se realizará con paneles prefabricados portantes aligerados de hormigón armado dispuestos verticalmente de 20 cm de espesor con aislamiento térmico y 2,4 m de anchura. Estos paneles se apoyarán sobre cimentaciones prefabricadas con forma de T invertida.

Las dos salas del edificio se dividen con un panel prefabricado medianero divisorio de 12 cm de espesor.

Los paneles de cubierta serán impermeables, facilitando la rápida evacuación del agua y estanqueidad del edificio, con especial atención a las juntas de unión de los distintos elementos. La evacuación del agua se realizará directamente hacia el exterior con canalones bajantes exteriores.

Asociado al edificio se construirá in-situ el muelle de carga y escaleras de acceso al edificio en hormigón armado. La cota superior de terminación del muelle será la +0,82. Para protección contra caídas en la zona del muelle y escaleras de acceso, se dotarán barandillas metálicas que serán desmontables para facilitar la carga y descarga de materiales.

El edificio estará provisto de alumbrado interior y alumbrado de emergencia.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

Además, el edificio irá pintado interiormente en blanco, exteriormente se le aplicará un acabado estucado, rugoso e irá cercado con una malla de protección.

5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Se identifican dos tramos diferenciados en la infraestructura de media tensión objeto del presente proyecto:

El primer tramo comprende los circuitos del sistema BESS hasta el Centro de Seccionamiento (CS).

El segundo tramo corresponde a la evacuación conjunta de la energía procedente de la hibridación BESS + Planta Fotovoltaica Valdompere IV, hasta la SET Valdompere.

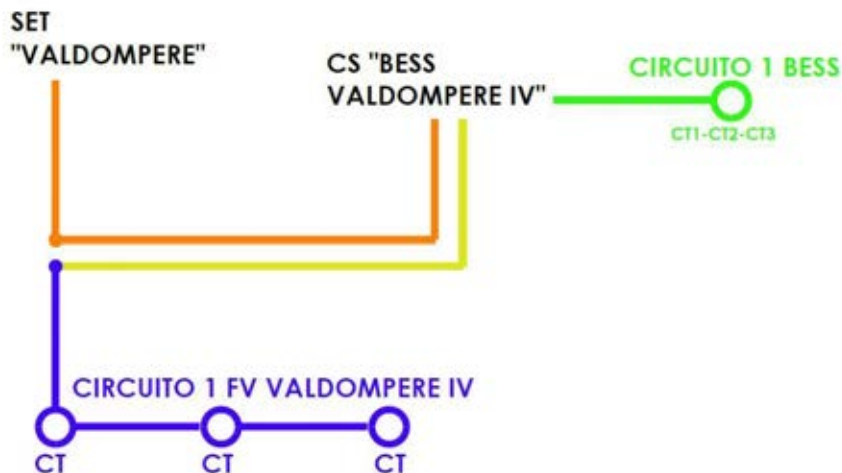
A partir de la zanja existente de la planta fotovoltaica Valdompere IV, se proyecta una nueva zanja de conexión hasta el Centro de Seccionamiento a 30 kV del sistema BESS.

Para ello, se procederá a seccionar el circuito existente de 30 kV de la Planta Fotovoltaica Valdompere IV, de forma que se empalmará y tenderá el conductor desde el punto de corte hasta dicho centro de seccionamiento.

Desde este centro, se dispondrá un nuevo circuito de 30 kV formado por 1 terna de cables 3x500 mm² Al XLPE, que discurrirá hasta el punto donde se realizó la sección anterior. En dicho punto, se empalmará la terna con la terna existente (la de 500 mm² correspondiente al antiguo circuito 1 de la Planta Fotovoltaica) que transcurre por la zanja ya ejecutada y que llega hasta la SET Valdompere.

A continuación, se muestra el Esquema de Circuitos del Sistema Conjunto Hibridación Fotovoltaica + Baterías:

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025



En el plano 12.- DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS se detalla la distribución de los circuitos y la solución adoptada para el seccionamiento.

5.1. SISTEMA DE MT

5.1.1. Sistema de MT desde el BESS al Centro de Seccionamiento

5.1.1.1. Características generales

La red subterránea de media tensión se encargará de la evacuación de la energía almacenada por el sistema de baterías hasta la subestación.

La red consistirá en 1 circuito subterráneo que recogen la energía de los 3 sistemas de contenedores de baterías.

Circuito	Potencia
BESS 1	15,00 MW

Tabla 9. Circuitos MT BESS

La red subterránea objeto de este proyecto, presentará como características principales:

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

Sistema..... Corriente Alterna Trifásica
 Tensión nominal 30 kV
 Frecuencia 50 Hz
 Nº de circuitos 1
 Nº de cables en zanja 1 a 2 ternas (según tramo)
 Disposición ternas en zanja..... En simple o doble capa (d = 20cm)
 Profundidad instalación 1,00 m

Tabla resumen de los circuitos de media tensión:

CIRCUITOS RSMT					
CIRCUITO Nº	Inicial	Final	Nº ternas. compartiendo zanja	Sección (mm ²)	Longitud (m)
BESS 1	CT-01	CT-02	2	150	95
	CT-02	CT-03	2	240	100
	CT-03	CS	2	630	95

Tabla 10. Tabla resumen Circuitos MT BESS

5.1.2. Sistema de MT desde el Centro de Seccionamiento a SET Valdompere

5.1.2.1. Características generales

La red consistirá en 1 circuito subterráneo que recogen la energía de la hibridación de los 3 sistemas de contenedores de baterías junto con la energía de la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

Circuito	Potencia
BESS + FV (500 mm ²)	15,00 MW

Tabla 11. Circuitos MT BESS + FV

La red subterránea objeto de este proyecto, presentará como características principales:

Sistema..... Corriente Alterna Trifásica
 Tensión nominal 30 kV
 Frecuencia 50 Hz
 Nº de circuitos 1
 Nº de cables en zanja 1 terna
 Disposición ternas en zanja..... simple capa (d = 20cm)
 Profundidad instalación 1,00 m

Además de los circuitos descritos, al Centro de Seccionamiento llegará 1 circuito proveniente de la Planta Solar Fotovoltaica Valdompere IV.

Circuito	Potencia
FV L1 (500 mm ²)	18,275 MVA

Tabla 12. Circuitos MT FV

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los circuitos de media tensión desde el CS a la SET Valdompere:

CIRCUITOS RSMT					
CIRCUITO Nº	Inicial	Final	Nº ternas. compartiendo zanja	Sección (mm ²)	Longitud (m)
FV + BESS	CS	SET	2	500	2.145
FV L1	CS	Empalme	2	500	160

Tabla 13. Tabla resumen Circuitos MT

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

5.1.3. Cable subterráneo de fase

Para la elección del cable subterráneo se han tomado en cuenta los siguientes factores:

- Tensión nominal de la red, tensión más elevada y régimen de explotación.
- Potencia a transportar en las condiciones de la instalación.
- Intensidad de cortocircuito entre fases y entre fase y tierra, así como su duración.

Se emplearán cables unipolares de aluminio tipo RHZ1 18/30 kV, Aislamiento Polietileno Reticulado (XLPE), campo radial según UNE HD 620-10E, de distintas secciones.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

El cable subterráneo de fase a utilizar en la construcción de la línea será un circuito formado por cables unipolares del tipo RHZ1-OL de las siguientes características:



Designación RHZ1-OL 18/30 kV 1x150 mm² Al + H 16
Sección 150 mm²
Conductor Aluminio
Tensión 18/30 kV
Intensidad máxima 260 A
Resistencia eléctrica (90 °C) 0,264 Ω/km
Reactancia eléctrica 0,126 Ω/km
Disposición cables Tres cables unipolares CT-rupados
Pantalla metálica 16 mm² Cu



Designación RHZ1-OL 18/30 kV 1x240 mm² Al + H 16
Sección 240 mm²
Conductor Aluminio
Tensión 18/30 kV
Intensidad máxima 345 A
Resistencia eléctrica (90 °C) 0,160 Ω/km
Reactancia eléctrica 0,116 Ω/km
Disposición cables Tres cables unipolares CT-rupados
Pantalla metálica 16 mm² Cu



Designación RHZ1-OL 18/30 kV 3x500 mm² Al + H 16
Sección 500 mm²
Conductor Aluminio
Tensión 18/30 kV
Intensidad máxima 510 A
Resistencia eléctrica (90 °C) 0,078 Ω/km
Reactancia eléctrica 0,102 Ω/km
Disposición cables Tres cables unipolares CT-rupados
Pantalla metálica 16 mm² Cu

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	
Proyecto	Septiembre 2025



Designación	RHZ1-OL 18/30 kV 3x630 mm ² Al + H 16
Sección	630 mm ²
Conductor	Aluminio
Tensión	18/30 kV
Intensidad máxima	580 A
Resistencia eléctrica (90 °C)	0,060 Ω/km
Reactancia eléctrica	0,097 Ω/km
Disposición cables	Tres cables unipolares CT-rupados
Pantalla metálica	16 mm ² Cu

a) Aislamiento

El material de aislamiento será Polietileno Reticulado (XLPE), que se caracteriza por presentar unas características muy notables, tanto en pérdidas en el dieléctrico, resistividad térmica y eléctrica como rigidez eléctrica.

b) Pantalla

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una corona de alambres de cobre de sección nominal de 16 mm² sobre la capa semiconductora.

La pantalla permite el confinamiento del campo eléctrico en el interior del cable y logra una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento además de limitar la mutua influencia entre conductores próximos.

Dicha pantalla ha sido dimensionada para soportar holgadamente, las corrientes de cortocircuitos previstas para la línea.

c) Cubierta

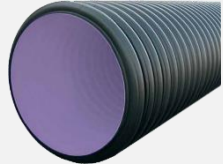
Se emplea como cubierta exterior una poliolefina termoplástico, Z1 Vemex (color rojo), especialmente indicada para el tendido mecanizado.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

5.1.4. Tubo de polietileno

Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa, para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja. El diámetro exterior del tubo será de 200 mm y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Las características de los tubos son las siguientes:

	Diámetro exterior	200+3,6 mm
	Diámetro interior mínimo.....	163 mm
	Radiomínimo de curvatura del tubo	650 mm
	Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N
	Temperatura de trabajo.....	-40°C hasta 100°C
	Resistencia al impacto a -5°C	40J
	Norma fabricación:	UNE-EN 61386.2.4

5.1.5. Accesorios cables subterráneo

En los puntos de unión de los distintos tramos se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir. Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina. Los empalmes no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir además las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento de los empalmes debe ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

- El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión. Los terminales serán de tipo enchufables y apantallados de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y la norma UNE 21.115.

5.1.6. Celda de media tensión

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF6.

La celda para protección de línea del circuito de MT proveniente del sistema de almacenamiento estará ubicada en la sala de celdas del Centro de Seccionamiento.

Las características técnicas de la celda, según normas CEI y la Instrucción ITC-RAT 12, se describen a continuación:

Tensión de servicio	30 kV
Tensión nominal de aislamiento.....	36 kV
Nivel de aislamiento:	
A frecuencia industrial (50 Hz)	70 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo	170 kV (cresta)
Intensidad nominal del embarrado	2.000 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica.....	25 kA
Tensión de los circuitos de control	125 Vcc
Grado de protecc. circuitos principales de corriente.....	IP 65
Grado de protección frontal de operación.....	IP 30

El módulo dispondrá de un colector general de tierras ejecutado en cobre electrolítico, con una sección de 150 mm², al que se conectarán en general todas las partes metálicas

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

no sometidas a tensión. También dispondrán de presostato de control de SF6 con contacto libre.

La celda está integrada por los siguientes elementos:

- ✓ 1 interruptor automático de corte en SF6.
- ✓ 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- ✓ 3 transformadores de intensidad de doble o triple secundario.
- ✓ 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- ✓ Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

5.2. SISTEMA DE BT

5.2.1. Servicios auxiliares

La alimentación de servicios auxiliares se realizará desde el centro de transformación más cercano al Edificio de servicios auxiliares, donde se alojan los cuadros para los sistemas de BT. Además, en este edificio, para disponer de alimentación cuando el transformador de servicios auxiliares no esté disponible, se dispone de un Grupo Electrónico.

5.2.2. Conductores

Para la evacuación de la energía aportada por las baterías hasta su transformación a corriente alterna mediante los inversores ubicados en los centros de transformación, en las proximidades de los transformadores, se va a emplear un sistema de zanjas enterradas bajo las que discurren los cables eléctricos. Los circuitos empleados van desde cada una de las salidas de los bloques compuesto por las baterías hasta los inversores correspondientes a cada uno de los TwinSkid.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

La red consistirá en 5 conductores unipolares enterrados con llegada a cada uno de los dos inversores que componen el TwinSkid, haciendo un total de 16 circuitos. Cada uno de los circuitos evacuará la energía almacenada por 2 contenedores de baterías, evacuado cada uno de ellos 2,500 MW

La red de baja tensión objeto de este proyecto, presentará como características principales:

Sistema.....	Corriente Continua
Tensión nominal	1165 V
Nº de circuitos	16
Potencia a evacuar	2,500 MW
Nº de cables	3x1x2 Cables unipolares
Tipo de cables empleados	Cables unipolares 630 mm ² Cu
Temperatura ambiente del aire	25 °C
Tipos de instalación	Directamente enterrada
Longitud media de cada circuito	0,90 m

Aislamiento

El material de aislamiento será Polietileno Reticulado (XLPE), que se caracteriza por presentar unas características muy notables, tanto en pérdidas en el dieléctrico, resistividad térmica y eléctrica como rigidez eléctrica.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

6. RED DE TIERRAS

La instalación de puesta a tierra tanto del sistema de almacenamiento como de los centros de transformación se realizarán teniendo en cuenta la "ITC-RAT 13: Instalaciones de puesta a tierra" y la "ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra".

Se instalará un sistema de red de tierras mallada para las masas metálicas de los sistemas de almacenamiento y los centros de transformación. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos. Esta malla irá conectada al vallado de la planta, así como a la red de tierras del sistema de vigilancia.

Las instalaciones estarán dotadas de tierra de protección y de tierra de servicio, ambas unidas entre sí.

La puesta a tierra de protección estará formada por una malla perimetral compuesta por un cable de Cu desnudo de 50 mm² y picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm² situadas en las esquinas de los anillos de protección de los sistemas.

La tierra de servicio estará formada por picas 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm² conectadas con un cable de Cu aislado de 50 mm².

7. SISTEMA DE CONTROL, MEDIDA Y PROTECCIÓN

7.1. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Cada uno de los Contenedores de Baterías dispone de un Sistema de Control que permite

- Monitorización en tiempo real del sistema de almacenamiento.
- Gestión de la carga y descarga.
- Optimización del uso de las baterías.
- Alarma del sistema de baterías.

Este sistema se comunica con el SCADA y con los Puestos de Trabajo ubicados en el Edificio de Control.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

El equipo de control comunicará con el sistema SCADA de la planta fotovoltaica, que gestionará y recopilará todas las señales independientes del sistema de batería local, permitiendo controlar y visualizar las variables necesarias a través de dicho sistema.

7.2. SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

El sistema de celdas de media tensión contará con protecciones que incorporarán las siguientes funciones:

- ✓ Interruptor automático (52)
- ✓ Seccionador de puesta a tierra (57)
- ✓ Seccionador (89)
- ✓ Protección de sobreintensidad de fase y neutro (50/51-50N/51N)
- ✓ Vigilancia de circuitos de disparo (3)

8. COMUNICACIONES

Se instalarán los equipos de comunicaciones de la instalación, así como las cajas de conectorización de cables de F.O.

Los equipos de comunicaciones a instalar se alimentarán desde los equipos existentes en la instalación.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

9. SISTEMA DE MEDIDA

Se instalará un equipo de medida fiscal (compuesto por equipo de medida principal + redundante) de acuerdo con las prescripciones del R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico para la medida de la energía neta consumida o entregada por el sistema de almacenamiento. El Equipo de Medida del sistema de almacenamiento y el Equipo de Medida de la Planta Fotovoltaica se instalarán en el Centro de Seccionamiento, ubicado dentro del vallado del sistema del almacenamiento, mientras que el Equipo de Medida General de la Hibridación de Valdompere IV se instalará en la SET Valdompere 30/220 kV.

Estos equipos estarán formados por dos contadores electrónicos multifunción combinados de energía activa y reactiva (principal y redundante) de acuerdo con las prescripciones del Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

La alimentación de tensión de los contadores se realizará desde el devanado clase 0,2s.

Por otro lado, para no exceder la capacidad de las infraestructuras de evacuación y garantizar que en ningún momento se sobrepase la capacidad de acceso máxima autorizada de evacuación, se limitará la potencia en inversores del sistema de almacenamiento.

10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El sistema del almacenamiento será capaz detectar cualquier anomalía y proceder a la desconexión en caso necesario.

Cada contenedor de baterías consta de un sistema de protección contra incendios, integrado en el sistema de seguridad de la máquina. Este sistema está formado por:

- ✓ Resistencia al fuego de la envolvente de 1 hora
- ✓ Sistema de detección de incendios independiente por rack
- ✓ Rociadores

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

- ✓ Protección contra deflagraciones

Como complemento al sistema de protección contra incendios del contenedor, en cada una de las zonas exteriores donde se ubican los contenedores de baterías y los centros de transformación se ubicará un extintor de carro de polvo, de eficacia ABC, con 50 kg de CT-ente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.

11. SISTEMA DE SEGURIDAD

Se proyecta un sistema de vigilancia perimetral CCTV, con el objeto de visualizar en tiempo real y almacenar en video los sucesos producidos dentro de su campo de visualización.

El sistema CCTV consta de:

- ✓ 4 cámaras convencionales a lo largo del perímetro de la instalación.
- ✓ 2 cámaras térmicas situadas en las esquinas de la plataforma.
- ✓ 2 cámaras tipo domo con posibilidad de giro para visualizar el acceso a la instalación.

Todas ellas irán emplazadas sobre báculos cuyas dimensiones y cimentaciones y unidas por una zanja de vigilancia, detallados en el plano 18.- SISTEMA DE SEGURIDAD.

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

CAPITULO III: CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anejos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación a realizar, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente para su instalación y puesta en servicio.

El Ingeniero Técnico Industrial
Juan Montero Zamora
Colegiado Nº 10.140
C.O.G.I.T.I.S.E.



BRUC

PROYECTO DE HIBRIDACIÓN DE
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON
BATERÍAS

“VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN”

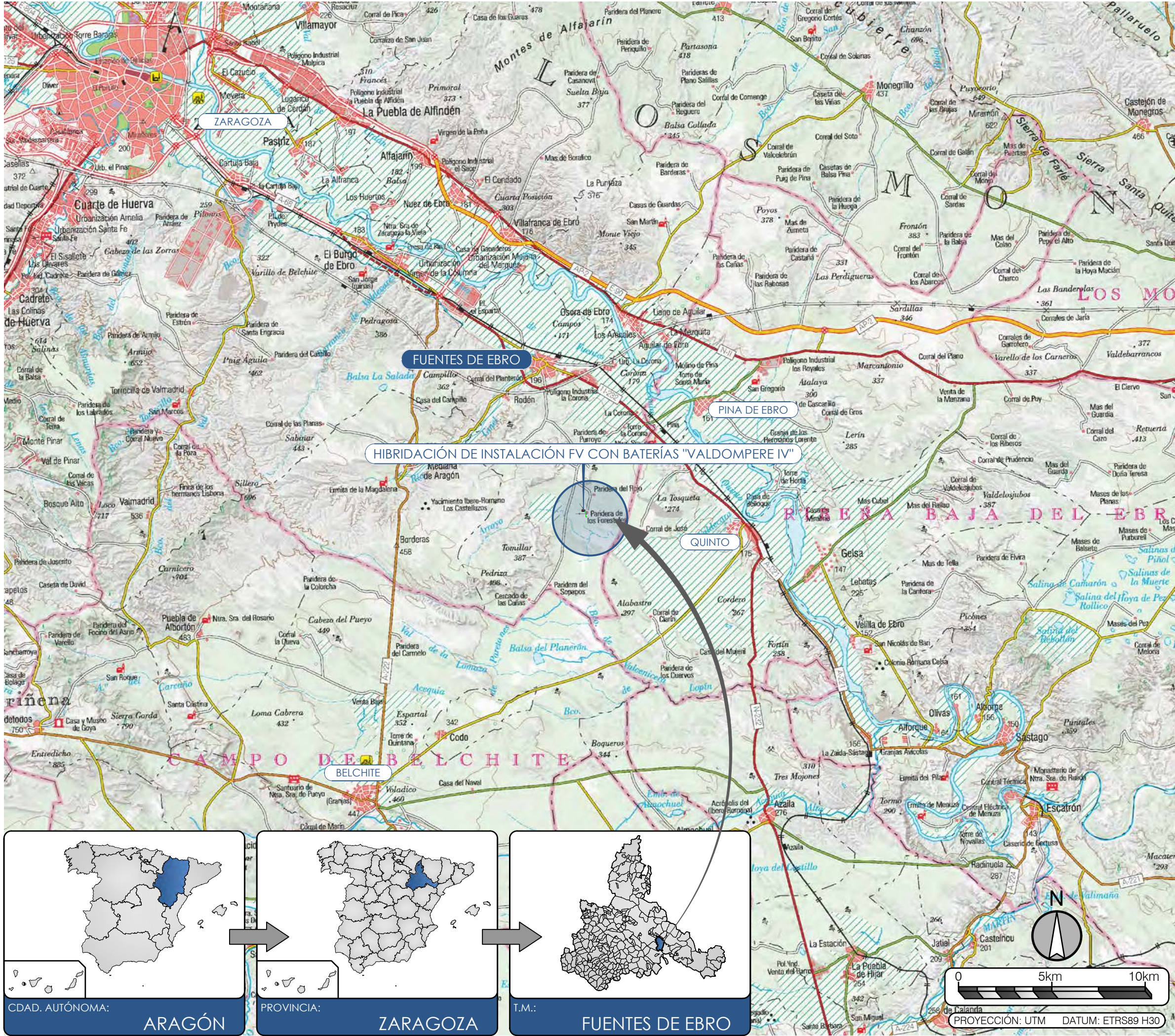
T.M. Fuentes de Ebro (Provincia de Zaragoza)

DOCUMENTO II.- PLANOS

HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV HIBRIDACIÓN" T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza)	 
Proyecto	Septiembre 2025

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 01	SITUACIÓN
PLANO 02	EMPLAZAMIENTO
PLANO 03	IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO
PLANO 04	SECCIÓN DE ZANJA



REFERENCIA

NOTAS

LEYENDA

Ciente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.

Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV"

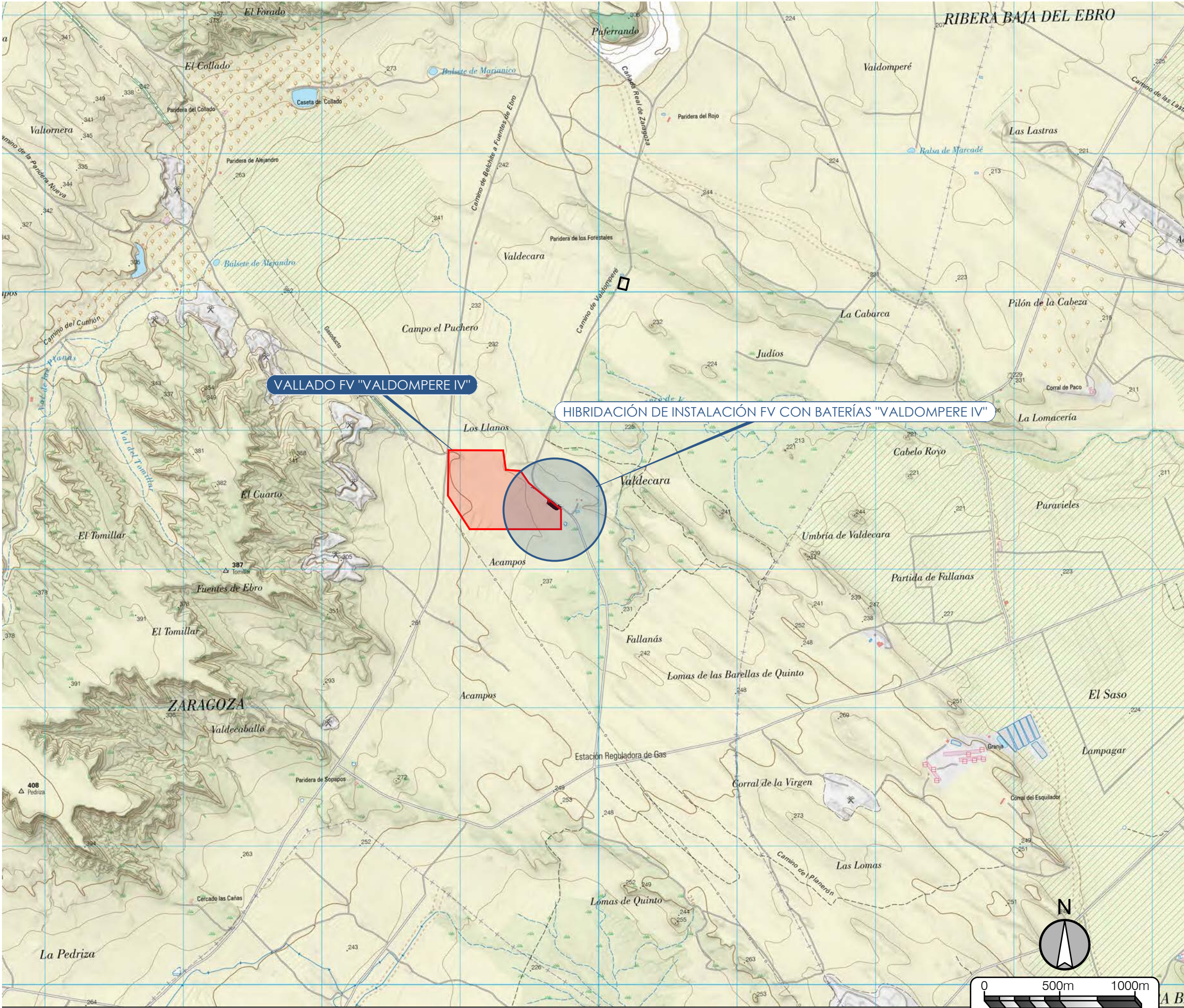
BRUC

C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq.
Cdad. Lineal (Madrid) España.
www.brucenergy.com

TEXLA
renovables

El Ingeniero Técnico Industrial
Juan Montero Zamora
Colegiado N°10.140
C.O.G.I.T.I.S.E.

1	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JMM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
SITUACIÓN			ESCALA 1:200.000 A3	
01			HOJA 1 DE 1	



REFERENCIA

NOTAS

COORDENADAS HIBIRDACION DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV"		
Nº Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
V-01	699.656	4.588.488
V-02	699.715	4.588.440
V-03	699.708	4.588.431
V-04	699.690	4.588.429
V-05	699.641	4.588.469
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)		

LEYENDA

Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.

Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV"



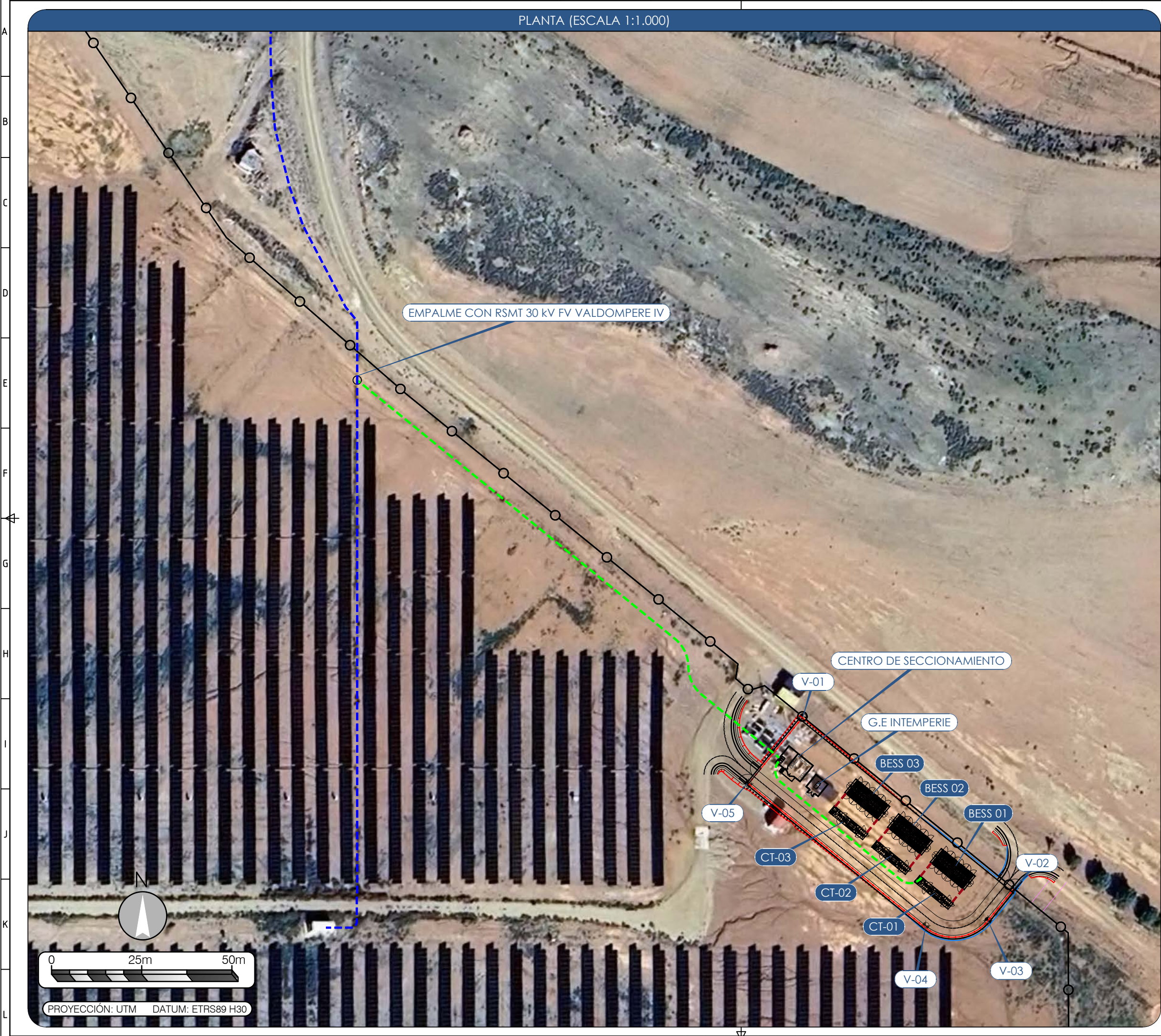
C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq.
Cdad. Lineal (Madrid) España.
www.brucenergy.com



C/ Aviación 59,
primera planta módulo
21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlaenergias.com

El Ingeniero Técnico Industrial
Juan Montero Zamora
Colegiado N°10.140
C.O.G.I.T.I.S.E.

1	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JMM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
EMPLAZAMIENTO			ESCALA	1:25.000 A3
02			HOJA	1 DE 1



REFERENCIA

NOTAS

COORDENADAS HIBRIDACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON BATERÍAS "VALDOMPERE IV"		
Nº Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
V-01	699.656	4.588.488
V-02	699.715	4.588.440
V-03	699.708	4.588.431
V-04	699.690	4.588.429
V-05	699.641	4.588.469
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)		

LEYENDA

	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)
	ZANJA BAJA TENSIÓN
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN
	TERRAPLEN
	DESMONTE
	PLATAFORMA BESS
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº
	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS
	VALLADO EXISTENTE
	VALLADO NUEVO

Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.

Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV"

BRUC

C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq.
Cdad. Lineal (Madrid) España.

www.brucenergy.com

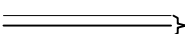
TEXLA
renovables

C/ Aviación 59,
primera planta módulo
21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlaenergias.com

El Ingeniero Técnico Industrial
Juan Montero Zamora
Colegiado N°10.140
C.O.G.I.T.I.S.E.

01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA	1 DE 8



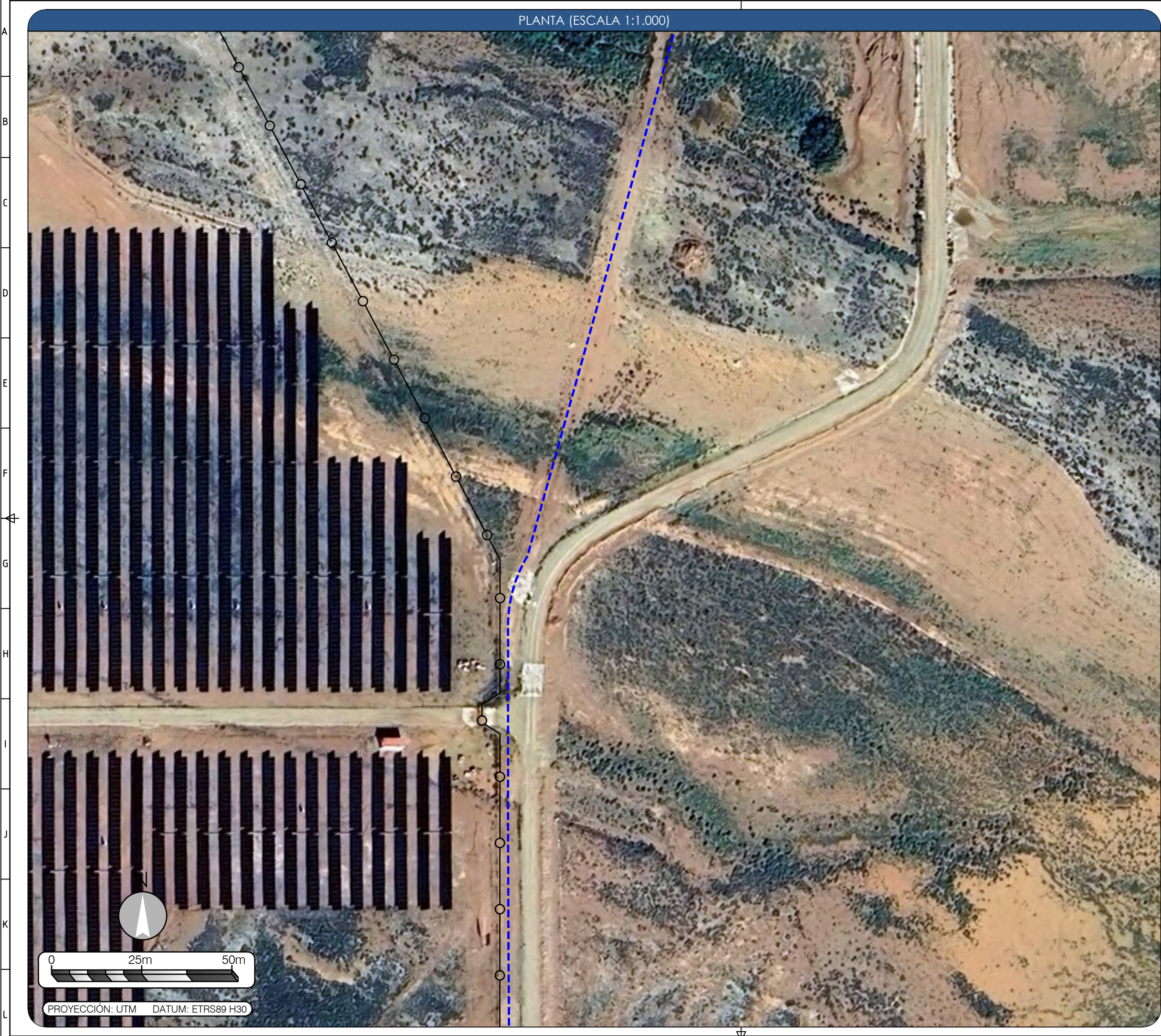
REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)			
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)			
	ZANJA BAJA TENSIÓN			
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN			
	TERRAPLEN			
	DESMONTE			
	PLATAFORMA BESS			
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº			
	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS			
	VALLADO EXISTENTE			
	VALLADO NUEVO			
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías “Valdompere IV”				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com		 C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA 2 DE 8	



REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
		ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)		
		ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)		
		ZANJA BAJA TENSIÓN		
		VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN		
		TERRAPLEN		
		DESMONTE		
		PLATAFORMA BESS		
		CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº		
		BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS		
		VALLADO EXISTENTE		
		VALLADO NUEVO		
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV"				
C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España.		C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.textlarenovables.com		
www.brucenergy.com		El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado Nº 10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA	3 DE 8



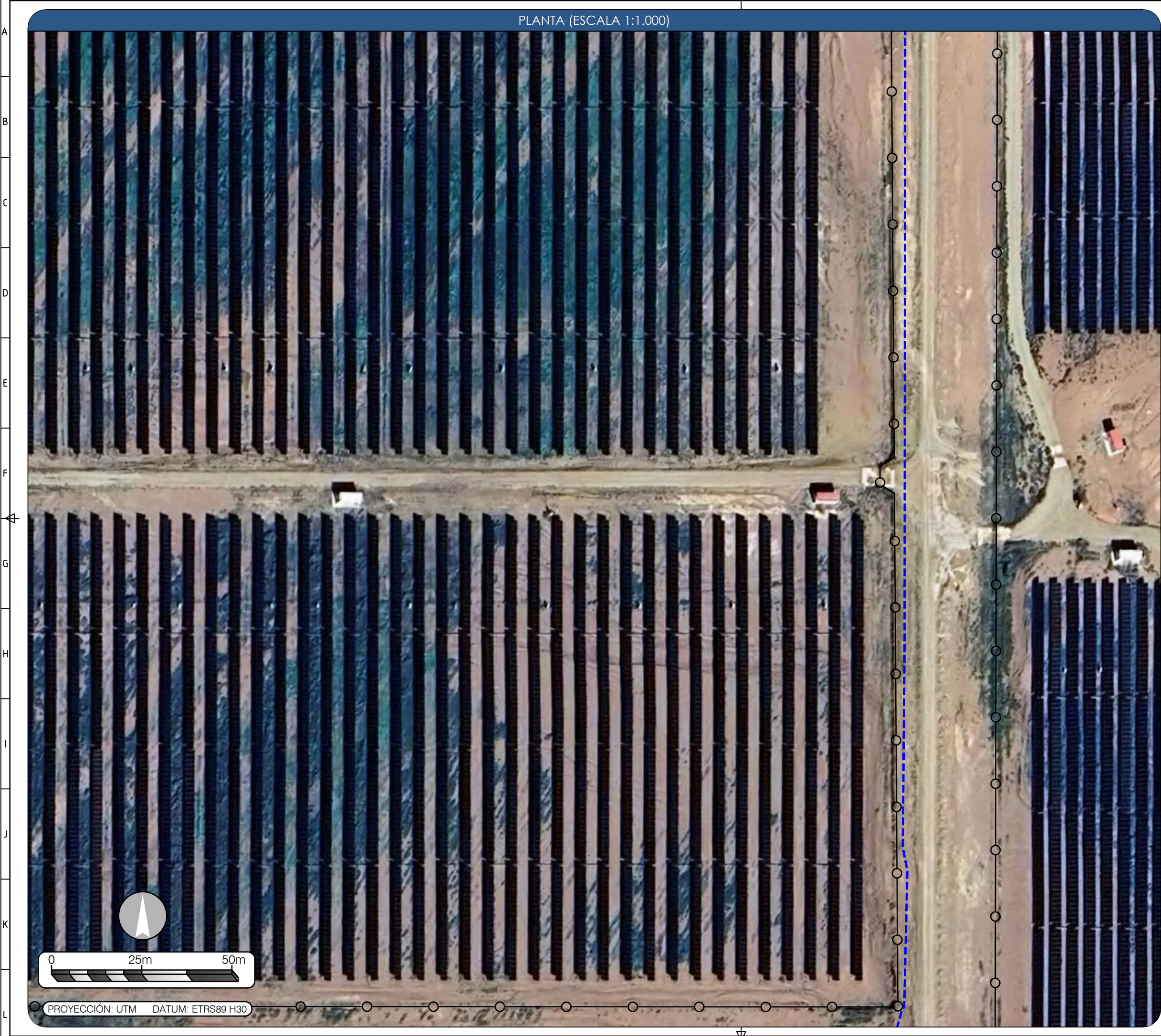
REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)			
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)			
	ZANJA BAJA TENSIÓN			
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN			
	TERRAPLEN			
	DESMONTE			
	PLATAFORMA BESS			
CT-XX	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº			
BESS-XX	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS			
	VALLADO EXISTENTE			
	VALLADO NUEVO			
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías “Valdompere IV”				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com		TEXLA renovables C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA 4 DE 8	

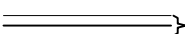


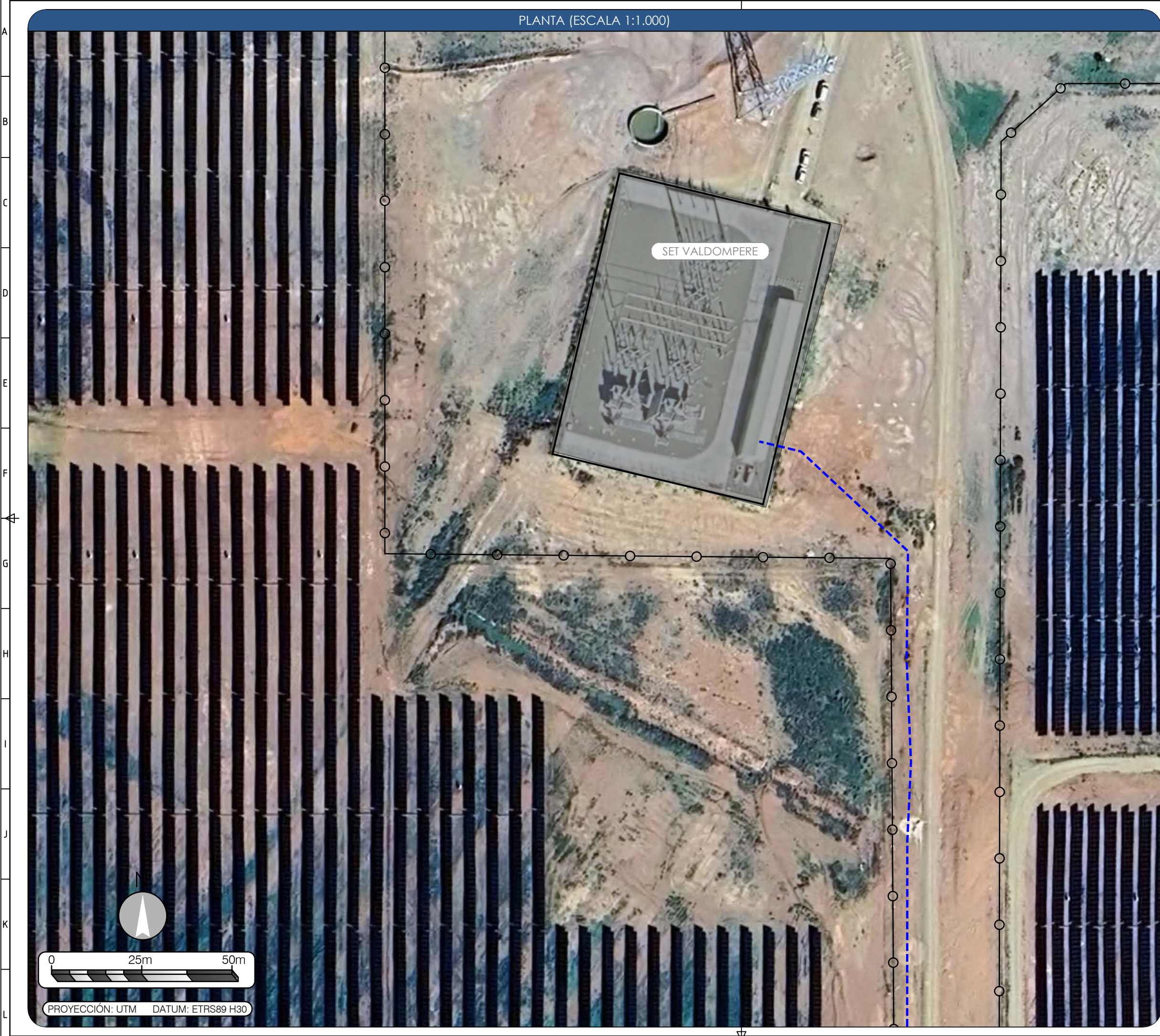
REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)			
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)			
	ZANJA BAJA TENSIÓN			
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN			
	TERRAPLEN			
	DESMONTE			
	PLATAFORMA BESS			
CT-XX	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº			
BESS-XX	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS			
	VALLADO EXISTENTE			
	VALLADO NUEVO			
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías “Valdompere IV”				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com		TEXLA renovables C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA 5 DE 8	



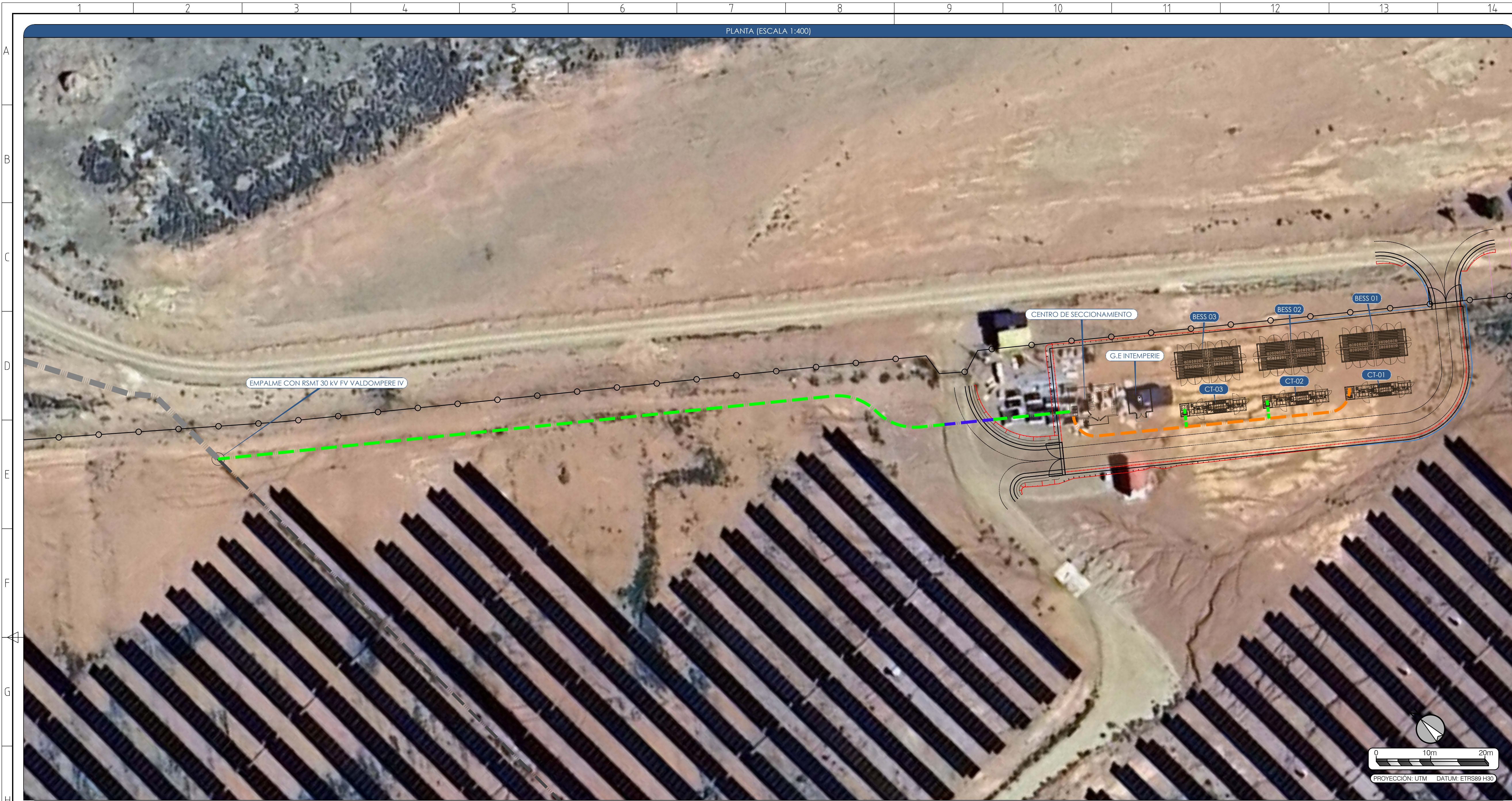
REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)			
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)			
	ZANJA BAJA TENSIÓN			
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN			
	TERRAPLEN			
	DESMONTE			
	PLATAFORMA BESS			
CT-XX	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº			
BESS-XX	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS			
	VALLADO EXISTENTE			
	VALLADO NUEVO			
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías “Valdompere IV”				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com		TEXLA renovables C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA 6 DE 8	



REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)			
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)			
	ZANJA BAJA TENSIÓN			
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN			
	TERRAPLEN			
	DESMONTE			
	PLATAFORMA BESS			
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº			
	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS			
	VALLADO EXISTENTE			
	VALLADO NUEVO			
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías “Valdompere IV”				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com		 C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA 7 DE 8	



REFERENCIA				
NOTAS				
LEYENDA				
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (OBJETO DE PROYECTO)			
	ZANJA MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)			
	ZANJA BAJA TENSIÓN			
	VIAL NUEVA CONSTRUCCIÓN			
	TERRAPLEN			
	DESMONTE			
	PLATAFORMA BESS			
CT-XX	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº			
BESS-XX	BESS Nº - CONTENEDORES DE BATERÍAS			
	VALLADO EXISTENTE			
	VALLADO NUEVO			
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV"				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Cdad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com		TEXLA renovables C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.		
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAM	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO			ESCALA 1/1000 A3	
03			HOJA 8 DE 8	



DOC. DE REFERENCIAS				
NOTAS				
1.- LA TENSION DE BATERIA ES DE 125+10%-15%V c.c. EXISTE DOBLE BATERIA.				
2.- LA TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES ES DE 400/230V c.c.				
3.- EN ESTA ST SE HA INSTALADO UN SISTEMA INTEGRADO DE PROTECCION Y CONTROL (SIPCO) CONSTITUIDO POR UNIDADES DE CONTROL DE POSICION (UCP) Y UNIDAD CENTRAL DE SUBESTACION (UCS) QUE REALIZA LAS FUNCIONES DE RTU.				
4.- LOS DISPAROS CORRESPONDIENTES A LOS EQUIPOS DE PROTECCION, PASARAN POR BORNAS DE ENSAYO.				
5.- TODOS LOS SECCIONADORES TENDRAN MANDO ELECTRICO EN C.C. SALVO LAS CUCHILLAS DE TIERRA INSTALADAS, QUE SERÁN DE MANDO MANUAL.				
LEYENDA				
ZANJA 1 TERNA MT ZANJA 2 TERNAS MT ZANJA 2 TERNAS ENTUBADAS MT ZANJA 1 TERNAS MT FV (EXISTENTE) * ZANJA 3 TERNAS MT FV (EXISTENTE)** ZANJA BT				
CABLE RH21 AI 18/30KV 1 TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN 2 CINTA DE SEÑALIZACIÓN 3 TIERRA SELECCIONADA 4 PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN 5 ARENA DE RÍO LAVADA 6 CABLE DE COMUNICACIONES 7 CABLE DE TIERRA 8 TUBO PE Ø63mm 9 HORMIGÓN EN MASA HM-20 10 TUBO PE Ø 200mm				
VALLADO EXISTENTE VALLADO NUEVO				
*A PARTIR DEL EMPALME SE APROVECHA LA ZANJA EXISTENTE DE LA FV "VALDOMPERE IV" DE 1 TERNA.				
**A PARTIR DE LA UNIÓN DE CIRCUITOS SE APROVECHA LA ZANJA EXISTENTE DE 3 TERNAS DE LAS FV VALDOMPERE IV Y VALDOMPERE II, TENDIENDO LA NUEVA TERNA EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS.				
Cliente: ALECTORIS ENERGÍA SOSTENIBLE 14, S.L.				
Ubicación: T.M. Fuentes de Ebro (Zaragoza) ETRS89.UTM-30N.				
Proyecto: Hibridación de Instalación Fotovoltaica con Baterías "Valdompere IV"				
BRUC C/Arturo Soria nº 336, 7º Izq. Ciudad. Lineal (Madrid) España. www.brucenergy.com			TEXLA renovables C/ Aviación 33, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20 www.texlarenovables.com El Ingeniero Técnico Industrial Juan Montero Zamora Colegiado N°10.140 C.O.G.I.T.I.S.E.	
01	05/08/2025	PRIMERA EMISIÓN	JAP	CVC
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
SECCIÓN TIPO DE ZANJAS			ESCALA IND. A1	
04			HOJA	1 DE 1

