

SEPARATA AL PROYECTO

FV Hibridación PE Pedregales

17,017 MWp

EDP



Términos municipales: Loscos y Plenas (Teruel y Zaragoza)

Mayo 2022

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui
Profesional

20/10
2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 221261





RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui
Profesional

20/10
2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 221261



MEMORIA

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui
Profesional

20/10
2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 221261



SEPARATA AL PROYECTO ADMINISTRATIVO FV HIBRIDACIÓN PE PEDREGALES

MEMORIA

ÍNDICE

TÍTULO	PÁG.
OBJETO DEL DOCUMENTO	4
1 OBJETO	4
2 TITULAR	4
3 AFECCIONES A LA LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN	4
4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
4.1 IMPLANTACIÓN GENERAL	5
4.2 DISEÑO CIVIL	6
4.2.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO. DESBROCE	6
4.2.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA	6
4.2.3 CAMINOS INTERNOS	6
4.2.4 CIMENTACIONES DE LAS ESTACIONES DE POTENCIA	7
4.2.5 CIERRE PERIMETRAL DE LA PLANTA	7
4.3 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	7
4.4 ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS (SEGUIDOR SOLAR)	7
4.5 INVERSOR FOTOVOLTAICO	7
4.6 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	8
4.6.1 SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)	9
4.6.2 SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)	10
4.7 SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN	10
5 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA PEDREGALES	10
5.1 SUBESTACIÓN DE PARQUE	11

Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui

 Habilitación
 Profesional

 20/10
 2022

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 221261




PLANOS

IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui
Profesional

20/10
2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 221261



OBJETO DEL DOCUMENTO

La instalación de la planta fotovoltaica Hibridación Pedregales está formada por: PLANTA FOTOVOLTAICA HIBRIDACIÓN PEDREGALES y SET PEDREGALES.

Afectando al término municipal de Loscos y Plenas, en la provincia de Teruel y Zaragoza.

El objeto de la presente Separata es informar a EDP **con domicilio en Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1 – Edificio El Trovador 4ª planta, oficina E-F – 50002, Zaragoza**, a quien se remite la Sepata, con el objeto de que esté informado de que no existen afecciones, aunque en todo caso pueda realizar las alegaciones que considere oportunas.

1 OBJETO

Se pretende acometer el Proyecto de Ejecución de la Planta Solar Fovoltaiica Hibridación PE Pedregales de 17,017 MW de potencia en el punto de conexión.

Para ello se redacta el presente documento con la finalidad de:

- En el orden técnico, para diseñar la instalación solar fotovoltaica Pedregales 14,80 MW en el punto de conexión.
- En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, la Autorización Administrativa de Construcción y la Declaración de Utilidad Pública del proyecto de ejecución a realizar, así como la Licencia Urbanística.
- Informar al Ayuntamiento de Loscos y Plenas de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para la planta fotovoltaica, subestación y línea de evacuación, así como solicitar a correspondiente licencia de obras.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

La Planta Solar Fovoltaiica indicada evacuará a través de :

- Línea soterrada de MT (30 kV) que conectará el Parque FV Hibridación Pedregales con la SET 30/220 kV Pedregales.
- SET 30/220 kV Pedregales desde la que parte una línea de 220 kV a la Subestación Muniesa 220/400 kV (REE).

2 TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la Planta Solar Fovoltaiica Hibridación PE Pedregales es la sociedad ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

A continuación, se resumen los datos principales del promotor:

- Promotor: Energías Alternativas de Teruel, S.A.
- CIF: A-44206779
- Planta: FV Hibridación PE Pedregales
- Dirección social: Polígono Industrial la Paz Parcela 185. 44195 Teruel.
- Dirección a efectos de comunicación: Avenida Ciudad de la Innovación 5, 31621 Sarriguren (Navarra)

3 AFECCIONES A LA LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

En la ubicación del FV Hibridación PE Pedregales transcurre una LAAT a la que se ha respetado una distancia de seguridad de 25 metros a cada lado del eje de la línea.

4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La planta fotovoltaica está formada por diferentes Bloques de Potencia los cuales disponen de los equipos e instalaciones oportunos para Producir Energía Eléctrica en Media Tensión 30 kV a partir de la energía solar captada por los paneles fotovoltaicos.

Los Bloques de Potencia están constituidos por los siguientes elementos:

- Paneles Fotovoltaicos que transforman la energía solar en energía eléctrica en corriente continua
- Seguidores Fotovoltaicos en donde son soportados los paneles
- Inversores Fotovoltaicos en donde la corriente continua es transformada en corriente alterna
- Transformadores de Tensión que elevan la tensión hasta el valor de 30 kV correspondiente a la red de media tensión del parque
- Movimientos de tierras, cimentaciones, cableados, bandejas y canalizaciones eléctricas necesarios para el montaje e interconexión de los diferentes equipos e instalaciones

4.1 IMPLANTACIÓN GENERAL

La siguiente imagen muestra el layout propuesto para la Planta FV Hibridación PE Pedregales:

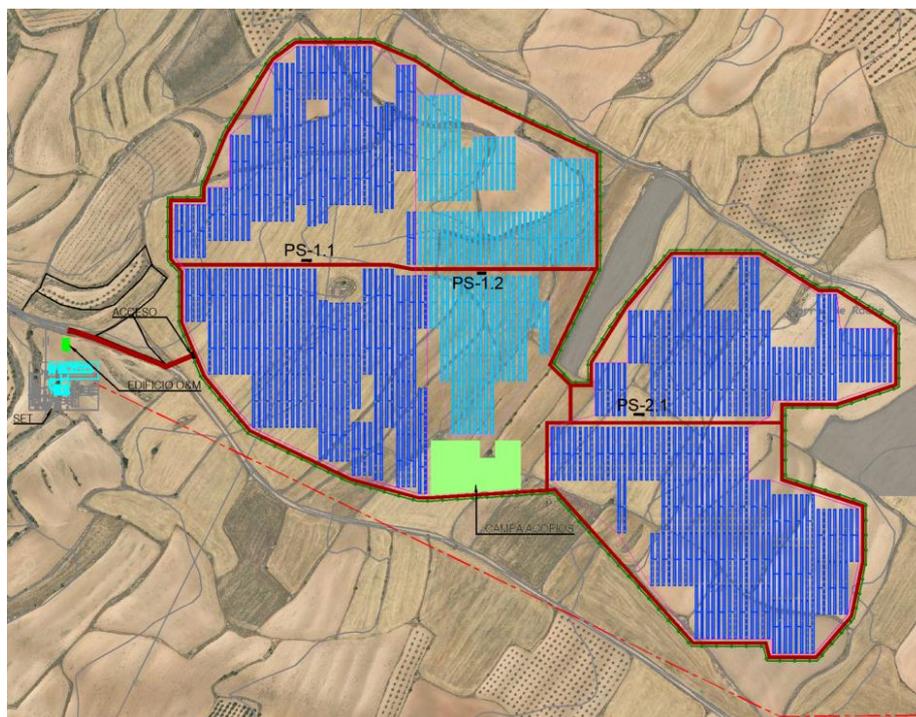


Imagen 1. Layout planta FV Hibridación PE Pedregales

4.2 DISEÑO CIVIL

En esta Sección se describen las principales actividades relacionadas con la Obra Civil del proyecto fotovoltaico.

4.2.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO. DESBROCE

Como primera actividad del proyecto será necesario realizar una limpieza y desbroce de las parcelas afectadas.

4.2.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA

Tras las tareas de limpieza y desbroce del emplazamiento, se realizarán los movimientos de tierra requeridos para la ejecución del proyecto fotovoltaico.

4.2.2.1 RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

Como parte de las tareas de movimiento de tierras, se requerirá la retirada de tierra vegetal, en excavaciones y terraplenes, y de acuerdo a las profundidades indicadas por la geotecnia del proyecto.

4.2.2.2 EXCAVACIONES Y TERRAPLENES

Una vez terminadas las operaciones de desbroce y retirada de tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación y formación de terraplenes.

4.2.3 CAMINOS INTERNOS

El proyecto fotovoltaico dispone de una red de caminos internos que servirá para acceder a las inmediaciones de los módulos fotovoltaicos y de las estaciones de potencia distribuidas por la planta.

Los caminos del proyecto serán de 4 m de ancho útil, incluso los perimetrales, que serán también de 4 m. La longitud total de los mismos es de 4213,08 m.

A continuación se muestra la sección tipo aplicable:

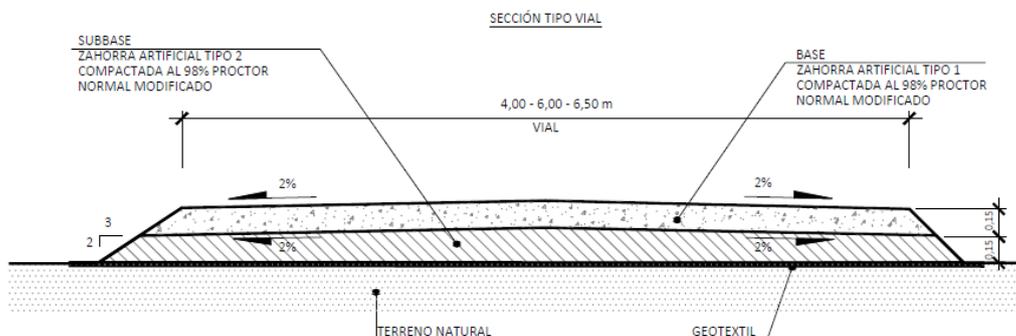


Imagen 2. Secciones de los caminos internos

4.2.4 CIMENTACIONES DE LAS ESTACIONES DE POTENCIA

Las cimentaciones de las Estaciones de Potencia consistirán en una losa de hormigón in-situ, la cual tendrá los huecos pasantes necesarios para las acometidas eléctricas requeridas por el equipo.

4.2.5 CIERRE PERIMETRAL DE LA PLANTA

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral permanente con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado. Adicionalmente, servirá para delimitar el área de máxima ocupación.

4.2.5.1 PORTÓN ACCESO VEHICULOS

El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho.

4.2.5.2 VALLADO

El vallado a instalar será un vallado cinético con una altura máxima de 2 metros. La instalación de los cerramiento cinético, así como sus elementos de sujeción y anclaje, se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre no cinética presente en la zona.

4.3 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos bifaciales basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Se ha considerado la instalación de 31.024 módulos de 550 Wp de potencia para la totalidad del Parque Fotovoltaico.

4.4 ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS (SEGUIDOR SOLAR)

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de estructuras tipo seguidor bifila.

4.5 INVERSOR FOTOVOLTAICO

Se ha considerado la instalación de 5 inversores de las siguientes características:

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Entrada		
Rango de tensión en MPP	915 – 1300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Corriente máxima (30°C)	3965	A
Nº entradas en DC	Hasta 24	Ud
Salida		
Potencia nominal	3072	kVA (@50°C)
Potencia nominal	3575	kVA (@30°C)
Tensión nominal	645	V
Frecuencia nominal	50	Hz
Rendimiento		
Máximo	98,9	%
Europeo	98,5	%

Tabla 1. Características de los inversores

El conjunto inversores-transformador se situará en una posición céntrica de su bloque de potencia correspondiente, evitando proyectar sombras sobre las estructuras situadas al norte.

En la siguiente imagen se puede ver el inversor considerado para el Proyecto.



Imagen 3. Inversor Fotovoltaico

4.6 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación incluye:

- Transformador de potencia BT/MT, de 7,36 MVA de Potencia cuando se disponen dos inversores y 3,68 MVA en el caso de un inversor, con una relación de tensiones 0,645/30 kV.
- Celdas de MT.

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui
 Profesional

20/10
2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 221261



- Transformador de SSAA.
- Cuadros eléctricos de BT.

En este caso se ha proyectado una Estación de Potencia donde se unifican en el mismo sistema los inversores fotovoltaicos y el centro de transformación. Se muestra a continuación una imagen de la misma.

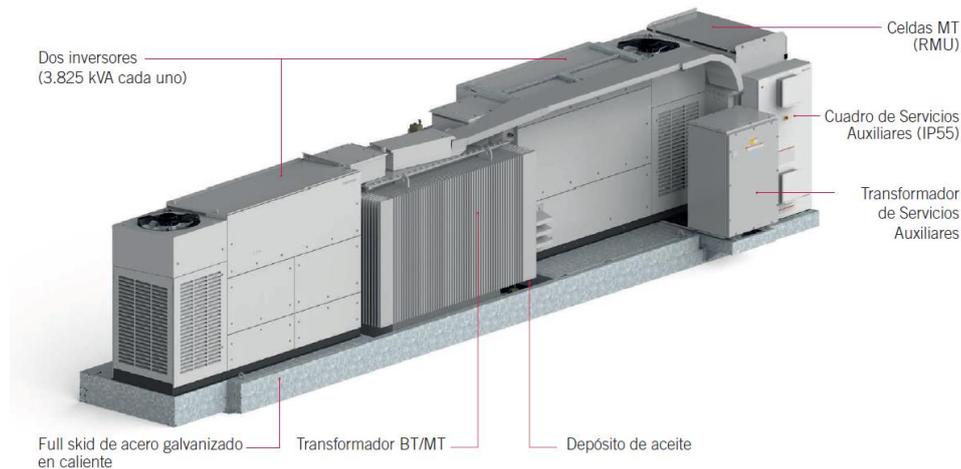


Imagen 4. Estación de Potencia

4.6.1 SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

El Conexionado eléctrico en corriente continua desde los módulos fotovoltaicos a los inversores se divide en diferentes niveles:

El circuito de corriente continua consta de cable polo positivo y negativo.

Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar.

Los componentes eléctricos de baja tensión se han diseñado teniendo en cuenta la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y el equipo de CC (1.500 V CC).

Las diferentes conexiones y conductores entre los componentes tendrán protecciones eléctricas adecuadas, de modo que las tareas de conexión/desconexión, mantenimiento y uso del sistema puedan ser realizadas de manera segura.

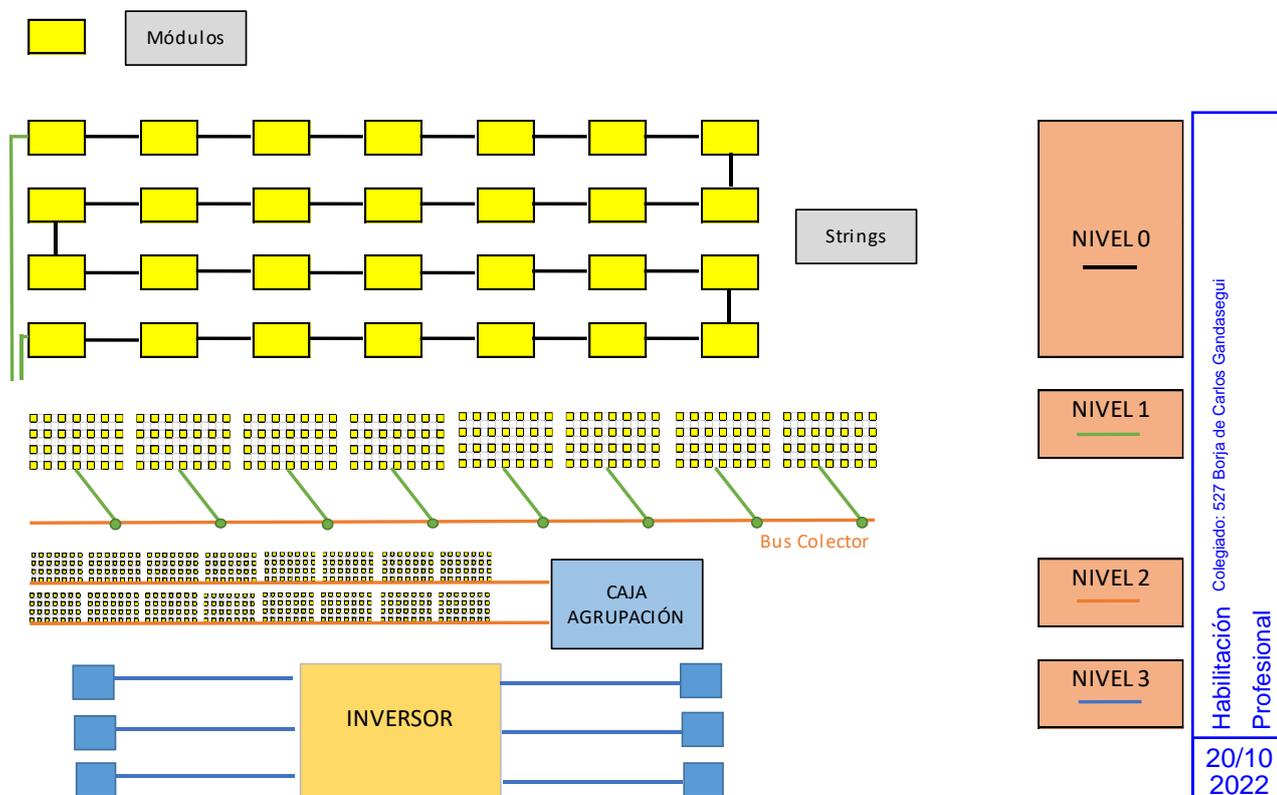


Imagen 5. Esquema de conexiones y conductores

4.6.2 SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

El conexionado en corriente alterna se divide entre el conexionado en Baja Tensión entre inversor y Centro de transformación y el conexionado de Media tensión entre los diferentes Centros de Transformación y las Celdas de Media tensión de la Subestación.

El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en códigos vigentes, normativa y leyes.

4.7 SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El Sistema de Control y Gestión en Subestación (SGCS) será el encargado de recibir las Consignas de Operación de la Planta (generación activa, generación reactiva, control de frecuencia, ...) y de en base a las mismas definir las pautas de funcionamiento a seguir por inversores y equipos de Subestación.

La Planta contará con un Sistema SCADA para el Control y Monitorización de la misma.

5 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA PEDREGALES

La planta fotovoltaica FV Hibridación PE Pedregales evacuará en la subestación existente de SET Pedregales a través de la posición de transformación de 220 kV compuesta por los siguientes equipos:

- Tres transformadores de tensión
- Tres transformadores de intensidad

- Un interruptor automático tripolar de tanque vivo
- Un seccionador tripolar con PaT

La planta fotovoltaica Hibridación PE Pedregales se conectará en 30 kV, con medida independiente, utilizando para evacuar el Transformador T-1 la SET Pedregales utilizando la línea de evacuación existente de 220 kV con origen en la ST Pedregales hasta la ST Muniesa 400 kV propiedad de REE.

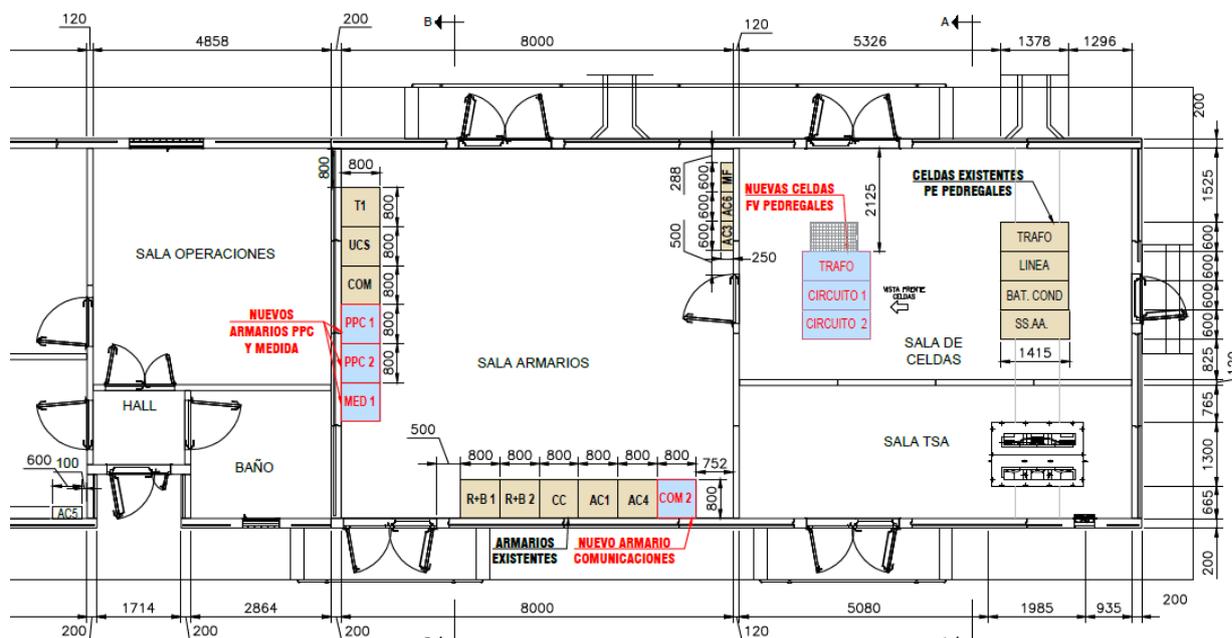
5.1 Subestación de Parque

En concreto, el sistema para la Planta Solar Fotovoltaica FV Hibridación PE Pedregales tendrá la siguiente distribución:

- Celda FV Circuito 1 (10,72 MW): Conexión en Celda Circuito 1
- Celda FV Circuito 2 (7,15 MW): Conexión en Celda Circuito 2
- Celda transformador T-1 y medida: Conexión en Celda Trafo

Las nuevas celdas se alojarán en el interior de un nuevo edificio anexo a la subestación.

La distribución del nuevo edificio se muestra a continuación en la siguiente imagen.



LISTADO DE NUEVOS ARMARIOS

NOMBRE	DESCRIPCION	CANTIDAD
PPC 1	ARMARIO PPC HIBRIDACIÓN EÓLICA-SOLAR	1
PPC 2	ARMARIO PPC PLANTA SOLAR	1
COM 2	ARMARIO DE COMUNICACIONES	1
MED 1	ARMARIO DE MEDIDA Y FACTURACIÓN PLANTA SOLAR	1

LISTADO DE NUEVAS CELDAS		
NOMBRE	DESCRIPCION	CANTIDAD
TRAFO	CELDA DE ACOMETIDA TRANSFORMADOR Y MEDIDA	1
CIRCUITO 1	CELDA FV PEDREGALES CIRCUITO 1	1
CIRCUITO 2	CELDA FV PEDREGALES CIRCUITO 2	1

Imagen 6. Edificio SET disposición general

Pamplona, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui

Profesional

20/10
2022

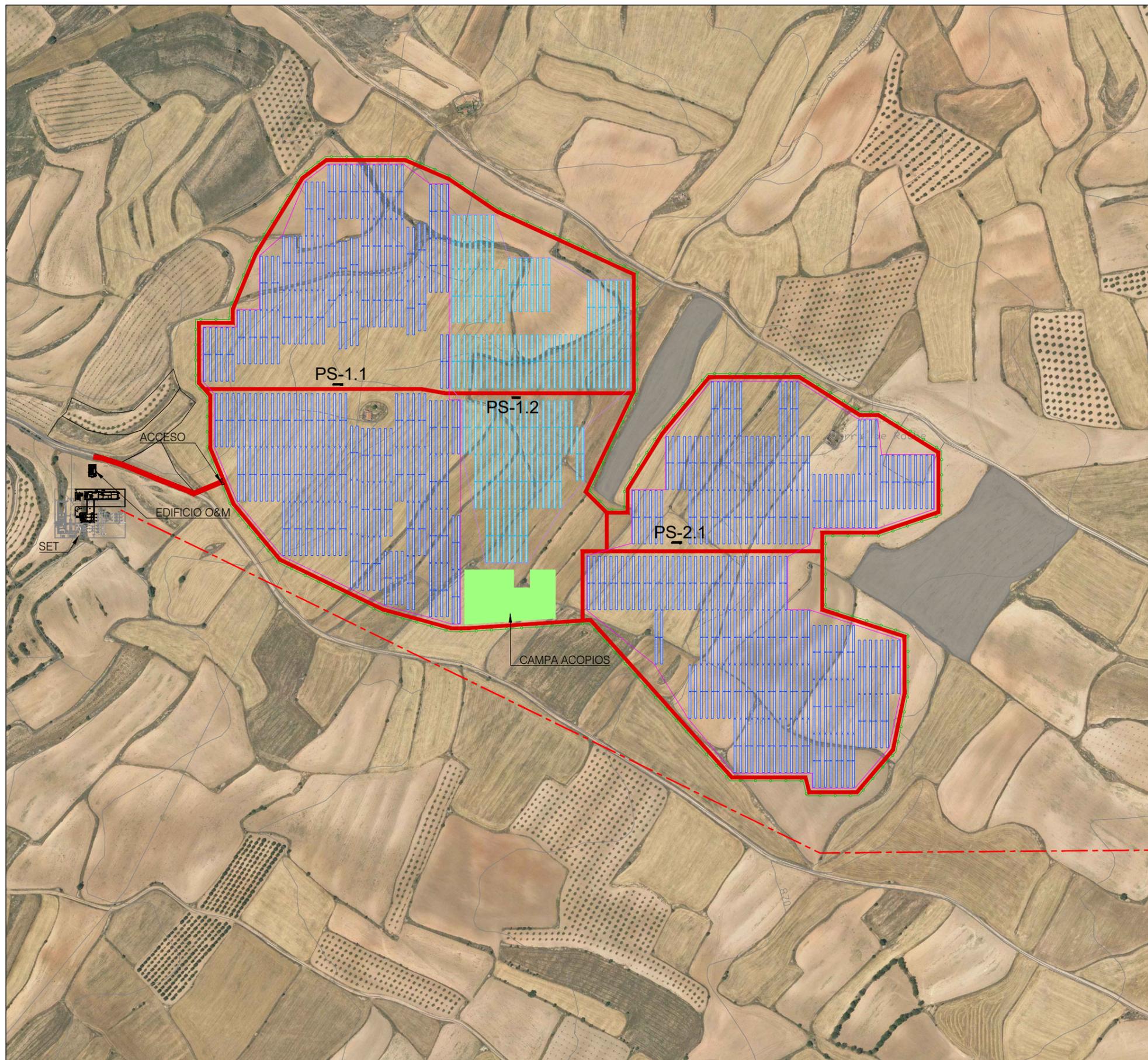
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 221261





PLANOS

Habilitación Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui Profesional	20/10 2022	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 221261 
---	---------------	--



Project data:		PV plant summary:	
Project name:	HYB PEDREGALES	Structure type:	Monoperiférico
Country:	SPAIN	Module technology:	PERC
COD Date:	Q2 2024	Inverter technology:	Central
Site information:		1/GCR:	1
Latitude (°):	41,123386	Max. Rotation:	0
Longitude (°):	-0,989023	Azimuth:	55
Altitude (m.a.s.l.):	890	Nº Block A:	1
Special condition:		Nº Block B:	
Units:	Metric system	Nº Block C:	
Structure:		Nº Block D:	
Manufacturer:	Unknown	Total structures:	276,3
Nº modules/structure:	56/28	Total modules:	30940
Module position:	1P	Total strings:	1105
Structure elevation:	2	Pmax connection point (kW):	14800,0
PV module size:		P inverter nominal (kVA):	17875,0
JAM72D30-550/MB	2,285 x 1,136	Total peak power (kW):	17017,0
		Ratio Pp/Pn POI:	1,110
		Ratio Pp/Pinv cos(φ)=1:	0,952
Power block type:		Block A	Block B
PV module:	JAM72D30-550/MB	JAM72D30-550/MB	
Module power:	550	550	
Inverter:	INGECON3825TLC645	INGECON3825TLC645	
Nº Modules/string:	28	28	
Nº Inverters:	2	1	
Nº Strings/inverter:	221	221	
Nº Strings:	442	221	
Nº modules:	12376,0	6188,0	
Peak power (kWp):	6806,8	3403,4	
Nominal power (kVA):	7150,0	3575,0	
Ratio Pp/Pn cos φ=1:	0,952	0,952	
Structure number:	110,500	55,250	

MODELO MÓDULO JAM72D30-550/MB

LEYENDA	
	VALLADO PERIMETRAL
	CAMINOS
	TRACKER BIFILA CON MÓDULO JAM72D30-550/MB
	BLOQUE DE POTENCIA (444 STRINGS)
	BLOQUE DE POTENCIA (220 STRINGS)
	ESTACIÓN DE POTENCIA (2 Inversores)
	ESTACIÓN DE POTENCIA (1 Inversor)
	ZONA ACOPIOS
	EDIFICIO O&M
	SUBESTACIÓN
	LÍNEA AÉREA EXISTENTE

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A. 	DATUM:	ETRS89	PROYECTO:	FV HIBRIDACIÓN PE PEDREGALES	PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						PROYECCIÓN:	U.T.M. 30N	TÍTULO:	IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA	B.C.G.	Y.L.A.	M.T.S.	M.T.S.	B.C.G.
						ESCALA:	1/5.000	CÓDIGO ACCIONA:	C02593_P_AE_EN_LYT_CWS_980000001	CÓDIGO EXTERNO:	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	C02593_P_AE_EN_CST_ERR_600000001	02/05/22	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL							1.0	01 DE 02	MAYO 2022	A3



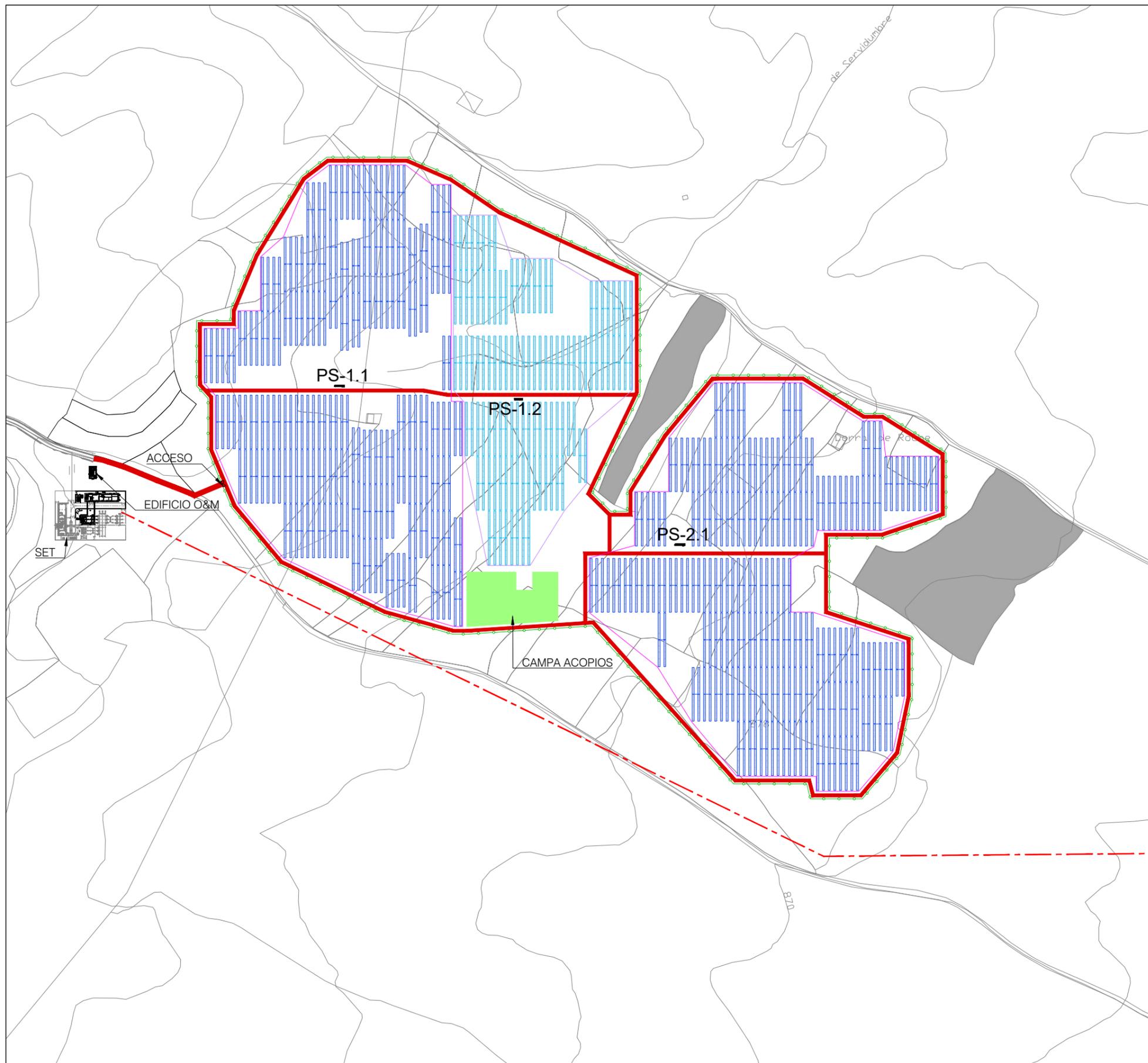
Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui

Habilitación Profesional

20/10/2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 22-1261





Project data:		PV plant summary:	
Project name:	HYB PEDREGALES	Structure type:	Monofase
Country:	SPAIN	Module technology:	PERC
COD Date:	Q2 2024	Inverter technology:	Central
Site information:		1/GCR:	1
Latitude (°):	41,123386	Max. Rotation:	0
Longitude (°):	-0,989023	Azimuth:	0
Altitude (m.a.s.l.):	890	Nº Block A:	1
Special condition:		Nº Block B:	1
Units:	Metric system	Nº Block C:	1
Structure:		Nº Block D:	1
Manufacturer:	Unkown	Total structures:	276,3
Nº modules/structure:	56/28	Total modules:	30940
Module position:	1P	Total strings:	1105
Structure elevation:	2	Pmax connection point (kW):	14800,0
PV module size:		P inverter nominal (kVA):	17875,0
JAM72D30-550/MB	2,285 x 1,136	Total peak power (kW):	17017,0
		Ratio Pp/Pn POI:	1,150
		Ratio Pp/Pinv cos (φ)=1:	0,952
Power block type		Block A	Block B
PV module:	JAM72D30-550/MB	JAM72D30-550/MB	
Module power:	550	550	
Inverter:	INGECON3825TLC645	INGECON3825TLC645	
Nº Modules/string:	28	28	
Nº Inverters:	2	1	
Nº Strings/inverter:	221	221	
Nº Strings:	442	221	
Nº modules:	12376,0	6188,0	
Peak power (kWp):	6806,8	3403,4	
Nominal power (kVA):	7150,0	3575,0	
Ratio Pp/Pn cos φ=1:	0,952	0,952	
Structure number:	110,500	55,250	

MODELO MÓDULO JAM72D30-550/MB

LEYENDA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS
- TRACKER BIFILA CON MÓDULO JAM72D30-550/MB
- BLOQUE DE POTENCIA (444 STRINGS)
- BLOQUE DE POTENCIA (220 STRINGS)
- ESTACIÓN DE POTENCIA (2 Inversores)
- ESTACIÓN DE POTENCIA (1 Inversor)
- ZONA ACOPIOS
- EDIFICIO O&M
- SUBESTACIÓN
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02593_P_AE_EN_CST_ERR_600000001	02/05/22	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

DATUM:	ETRS89	PROYECTO:	FV HIBRIDACIÓN PE PEDREGALES	PROYECTISTA:	B.C.G.	DIBUJÓ:	Y.L.A.	REVISÓ:	M.T.S.	VERIFICÓ:	M.T.S.	VALIDÓ:	B.C.G.
PROYECCIÓN:	U.T.M. 30N	TÍTULO:	IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA	REVISIÓN:	1.0	HOJA:	02 DE 02	FECHA:	MAYO 2022	FORMATO:	A3		
ESCALA:	1/5.000	CÓDIGO ACCIONA:	C02593_P_AE_EN_LYT_CWS_980000001	CÓDIGO EXTERNO:									

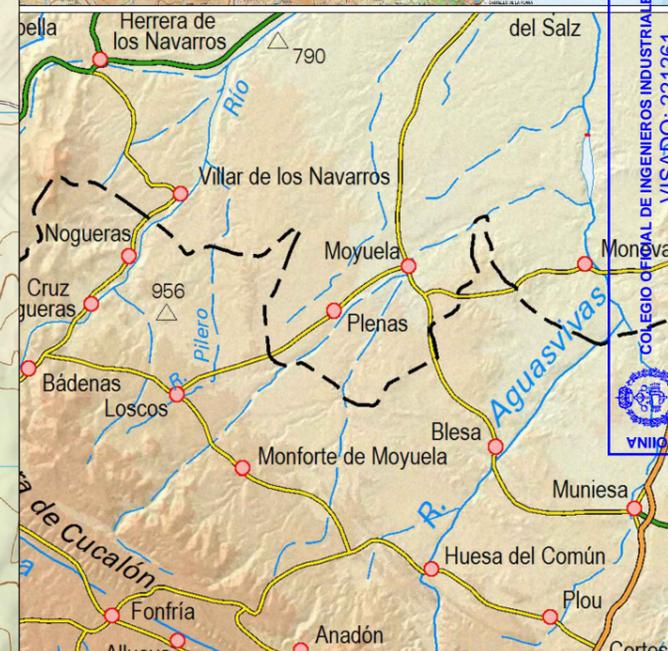
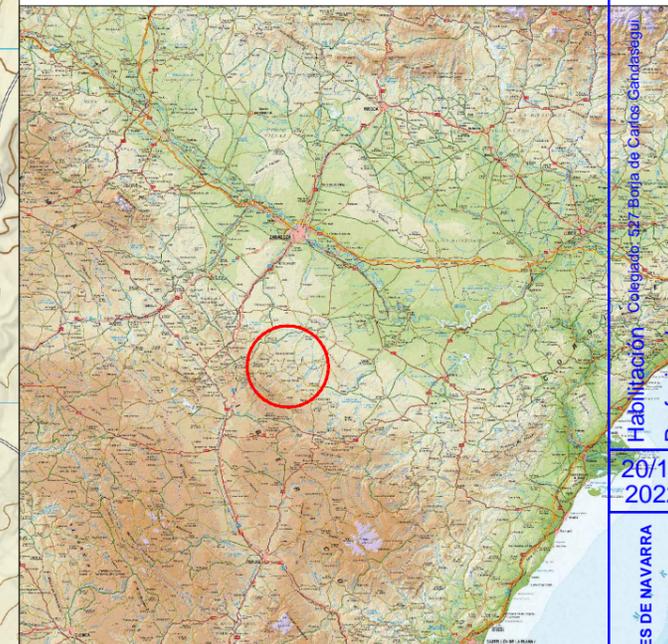
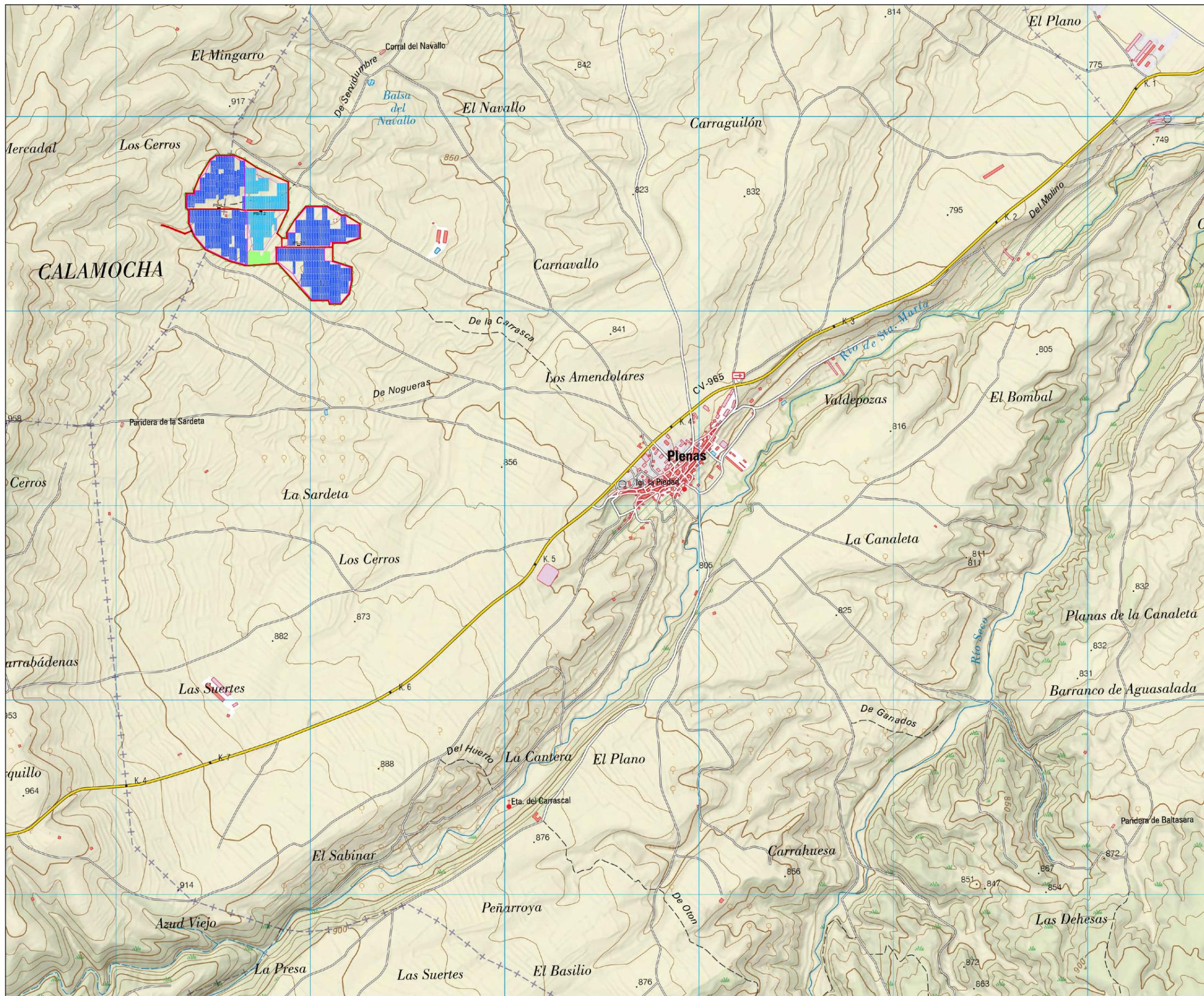


Colegiado: 527 Borja de Carlos Gandasegui

Habilitación Profesional
20/10/2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 22-1261





REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02593_P_AE_EN_LYT_CWS_980000001	02/05/22	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.

DATUM: ETRS89	PROYECTO: FV HIBRIDACIÓN PE PEDREGALES
PROYECCIÓN: U.T.M. 30N	TÍTULO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ESCALA: 1/20.000	CÓDIGO ACCIONA: C02593_P_AE_EN_LYT_CWS_980000010
	CÓDIGO EXTERNO:

PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: Y.L.A.	REVISÓ: M.T.S.	VERIFICÓ: M.T.S.	VALIDÓ: B.C.G.
REVISIÓN: 1.0	HOJA: 01 DE 01	FECHA: MAYO 2022	FORMATO: A3	