



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE BELCHITE 1,6 MW	
PROYECTO MODIFICADO DE EJECUCIÓN. SEPARATA DE AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE BELCHITE	
Término municipal de Belchite	
Provincia de Zaragoza (Aragón, España)	
Febrero, 2023	
REF. : OS300210202300P2CF01C.S01	Versión : H

Preparado por:

J.G.O.

EOSOL Group

Revisado por:

I.M.G.

EOSOL Group

Aprobado por:

M.M.S.

EDP Renewables



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional

28/02
2023

Camino de Labiano, 45 A Bajo
CP 31192 Mutilva (Navarra)
Tel: 948 04 20 01
info@eos-pm.com



PROYECTO MODIFICADO DE EJECUCIÓN
PLANTA SOLAR FV BELCHITE (1,6 MW)



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO	2
3. PETICIONARIO Y PROMOTOR.....	3
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	4
5. NORMATIVA APLICABLE	6
6. EQUIPOS PRINCIPALES.....	7
7. TÉRMINOS MUNICIPALES	14
8. PRESUPUESTO	15
9. PLANOS	21

Colgado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Habilitación
Profesional

128/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



1. ANTECEDENTES

EDP Renovables España, S.L.U. tiene interés en llevar a cabo la construcción del Proyecto denominado Planta Solar Fotovoltaica Belchite 1,6 MW, ubicado en las parcelas 23 y 24 dentro del polígono 505 del término municipal Belchite, en la provincia de Zaragoza, comunidad autónoma de Aragón.

Con fecha 29 de abril de 2021, EDP Renovables España, S.L.U. presentó ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) una solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Belchite, de potencia 1,65 MW, ubicada en el término municipal de Belchite (Zaragoza). (Expte. INAGA/500201/01B/2021/04520).

Con fecha 18 de mayo de 2021, EDP Renovables España, S.L.U. presentó ante el órgano sustantivo solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Belchite, de potencia 1,65 MW, ubicada en el término municipal de Belchite (Zaragoza). (Expte. G-Z-2021-027).

Mediante Resolución del INAGA de fecha 13 de enero de 2022 se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite informe de evaluación ambiental para el proyecto de la Planta solar fotovoltaica "Belchite", de 1,63 MW, sobre una superficie de 3,92 ha.

Debido a los cambios tecnológicos que se han producido en la generación de energía eléctrica a partir de la energía solar, EDP Renovables España, S.L.U. plantea actualmente modificar las características de esa primera versión del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Belchite, considerando equipos y módulos fotovoltaicos más actuales, razón por lo que se redacta el presente Proyecto Modificado Planta Solar Fotovoltaica Belchite 1,6 MW.

La Planta Solar Fotovoltaica se proyecta con una potencia instalada de 1,6 MW. La evacuación de la energía generada se realizará a través de la subestación y de la línea existentes de evacuación del Parque Eólico Belchite propiedad de la sociedad EDP Renovables España, S.L.

La Planta Solar Fotovoltaica contempla la instalación de una parte generadora formada por 3.584 paneles fotovoltaicos bifaciales de 570 Wp, dispuestos en estructura seguidor a un eje horizontal en orientación de norte a sur, y un centro de transformación que se conecta mediante tendido eléctrico de 20 kV soterrado en zanja que llegan hasta la Subestación SET PE Belchite 20/220 kV.

Las características principales de la instalación se resumen en la siguiente tabla.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE BELCHITE	
Titular	EDP Renovables España, S.L.U.
Término municipal	Belchite
Ubicación	Parcelas 23 y 24 del polígono 505
Número de Paneles Fotovoltaicos	3.584
Tipo de Panel Fotovoltaico	Módulo bifacial de 570 Wp (*), de Jinko Solar, modelo JKM570N-72HL4-BDV o similar
Potencia pico en Paneles Fotovoltaico	2,043 MWp (*) (sólo cara delantera, sin bifacialidad)
Número de Inversores Fotovoltaicos	8
Tipo de Inversor Fotovoltaico	200 kW @40°C de Huawei, modelo SUN2000-215KTL-H0 o similar
Potencia en Inversores Fotovoltaicos	1,6 MW @40°C
Potencia instalada	1,6 MW
Potencia de evacuación	1,65MW
Red Media Tensión	20kV

Tabla 1: Características principales PSFV Belchite 1,6 MW



PROYECTO MODIFICADO DE EJECUCIÓN
PLANTA SOLAR FV BELCHITE (1,6 MW)

Febrero 2023



2. OBJETO

El presente documento tiene por objeto resumir las principales características y afecciones de la Planta Solar Fotovoltaica de Belchite 1,6 MW al municipio de Belchite, así como de las obras de reforma en la subestación existente SET "PE Belchite" 20/220 Kv, de cara a solicitar la autorización correspondiente.

En este caso se hace mención al Ayuntamiento de Belchite, ubicado en la Plaza del Generalísimo, 1, 50130, Belchite, Zaragoza.

Así mismo, se pretende describir la instalación de las partes del proyecto causantes de las posibles afecciones permitiendo de esta manera la evaluación de estos impactos por parte de la autoridad antes mencionada.

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288





PROYECTO MODIFICADO DE EJECUCIÓN
PLANTA SOLAR FV BELCHITE (1,6 MW)



3. PETICIONARIO Y PROMOTOR

El Peticionario del Proyecto y Promotor de las obras es EDP Renovables España S.L.U. con C.I.F. no B-91115196, con domicilio social en Pza. de la Gesta nº2, 33007, Oviedo, Asturias y domicilio a efectos de notificaciones en Edificio Trovador, Pza. Antonio Beltrán Martínez, 1, 4ª planta, Oficina F, 50002-Zaragoza.

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza en el término municipal de Belchite. El proyecto ocupa dos parcelas:

- **50045A50500023:** donde se realizará la implantación de los equipos principales y se inicia la línea de evacuación de media tensión de la planta.
- **50045A50500024:** donde discurre el trazado de la línea subterránea de Media Tensión de la planta fotovoltaica.

Las parcelas afectadas se muestran en el plano adjunto con nombre "OS300210202300P2CF01C.S04 Plano de Separata Ayuntamiento Belchite".

Se accederá a las distintas áreas que componen la planta fotovoltaica, desde un acceso habilitado desde la A-1307 km 3,3, vía que une la localidad de Belchite y Azaila. Hasta ahí se llegará desde la carretera A-222, que atraviesa el pueblo de Belchite.



Imagen 1: Plano de implantación PSFV Belchite 1,6 MW.

En el plano adjunto "OS300210202300P2GL01C Implantación" se muestra esta información con más detalle.

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional
28/02
2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288




PROYECTO MODIFICADO DE EJECUCIÓN
PLANTA SOLAR FV BELCHITE (1,6 MW)



La superficie total ocupada por el proyecto será de 3,67 Ha, utilizando un total de 3.584 módulos fotovoltaicos bifaciales de 570Wp, dispuestos en estructura seguidor a un eje horizontal en orientación de norte a sur, y un centro de transformación que se conecta mediante tendido eléctrico de 20 kV soterrado en zanja que llegan hasta la SET PE Belchite 20/220 kV.

La planta fotovoltaica contará con una potencia pico en módulos fotovoltaicos de 2,043 MWp por la cara delantera (sin considerar bifacialidad) y una potencia en inversores fotovoltaicos de 1,6 MW @40°C.

Los inversores actuales solo admiten cierto número de entradas, por lo que los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 28 paneles hasta alcanzar la tensión de generación deseada. Estos "strings" se conectan en paralelo, en la entrada de CC del inversor.

A través del inversor se acondiciona la energía obtenida en el campo de módulos fotovoltaicos de tal manera que tras el inversor se dispone de dicha energía en un sistema trifásico alterno. La instalación estará formada por un total de 8 inversores. Para reducir las pérdidas que supondría una línea de corriente continua demasiado larga y de elevada sección, situaremos los inversores lo mejor repartidos posible respecto al campo de módulos.

Se evacuará la energía producida en la planta a través de líneas subterráneas de media tensión de 20 kV, que se conectarán a la Subestación SET PE Belchite 20/220 kV, localizada en terrenos próximo a la planta solar fotovoltaica, en la que se elevará la tensión de 20 a 220 kV y desde donde se realizará la evacuación en alta tensión. La subestación y la línea de evacuación de alta tensión no son objeto del presente proyecto.

Su trazado se muestra con más detalle en el plano adjunto con nombre "OS300210202300P2EN11C Plano Trazado Línea de Evacuación MT".

Habilitación Colegiado: 1546 RUBÉN PASCUAL HERNÁNDEZ
Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



5. NORMATIVA APLICABLE

- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden de 10 de marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002), ver las Instrucciones Complementarias ITC 40 y la Nota de Interpretación Técnica de la equivalencia de la separación Galvánica de la Conexión de Instalaciones generadoras en Baja Tensión.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006)
- Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2012 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Procedimientos de operación de REE.
- Normas C.T.N.E: aplicables a esta instalación.
- Normas Autonómicas, Provinciales y Municipales para este tipo de instalaciones.
- Normas particulares de la compañía eléctrica distribuidora.
- Recomendaciones UNESA.

6. EQUIPOS PRINCIPALES

6.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para la elección del módulo fotovoltaico se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- **Potencia:** Al tratarse de una instalación de gran tamaño, es aconsejable colocar módulos con la mayor potencia pico posible, dentro de las posibilidades que el mercado ofrezca.
- **Eficiencia:** Se define como eficiencia el cociente la potencia generada por el módulo entre la potencia irradiada sobre su superficie, en condiciones determinadas. Este factor resulta determinante a la hora de disminuir la superficie necesaria para alcanzar la potencia exigida. De esta manera se consigue disminuir el costo de la instalación, ya que se disminuye la cantidad de estructuras, cableado, canalización... necesarios. Además, se disminuye la pérdida por efecto Joule en los cableados.
- **Precio:** Vendrá determinado por el costo de los módulos por W pico.
- **Disponibilidad comercial:** dentro de este parámetro se tiene en cuenta la posibilidad de disponer de varios proveedores para así disponer de margen de maniobra con los factores como plazos de entrega, comparación de precios y ofertas disponibles.
- **Otros parámetros técnicos:** Parámetros a tener en cuenta, por ejemplo, pérdida de eficiencia de los módulos en función de la temperatura de trabajo debido a que cuando más producen las instalaciones es cuando más irradiación reciben del sol, por tanto, cuando van a estar sometidos a mayor temperatura. Otro aspecto es la pérdida de características con el paso de los años, este tipo de instalaciones requieren fuertes inversiones iniciales, que solo pueden ser viables por la durabilidad de los elementos de la instalación durante periodos de tiempo suficientes para que la inversión sea rentable.
- **Referencias del fabricante:** Cuanta más información técnica se pueda obtener del fabricante, mayor capacidad para diseñar la planta que cumpla las exigencias requeridas. También es recomendable, en menor grado, la utilización de información que proviene del sector (proveedores, industrias...).

Los módulos fotovoltaicos bifaciales utilizados para el proyecto estarán del fabricante Jinko Solar, modelo JKM570N-72HL4-BDV o de similares características, compuestos por un total de 144 células (2 x 72) fotovoltaicas. Las características principales de los módulos son las siguientes:

LONGI SOLAR JKM570N-72HL4-BDV		
Testing Condition	ST	NOCT
Potencia pico (P_{max}/W)	570	429
Tensión circuito abierto (V_{oc}/V)	51,07	48,51
Corriente de cortocircuito (I_{sc}/A)	14,25	11,5
Tensión punto máx. potencia (V_{mp}/V)	42,29	39,65
Corriente punto máx. potencia (I_{mp}/A)	13,48	10,81
Eficiencia del módulo (%)	22,07	

Tabla 2: Características eléctricas Módulo Fotovoltaico

LONGI SOLAR LR5-72 HBD-550M		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR	UNIDAD
Longitud del módulo	2278	mm
Anchura del módulo	1134	mm
Profundidad del módulo	30	mm
Peso	32	kg

Tabla 3: Características físicas Módulo Fotovoltaico

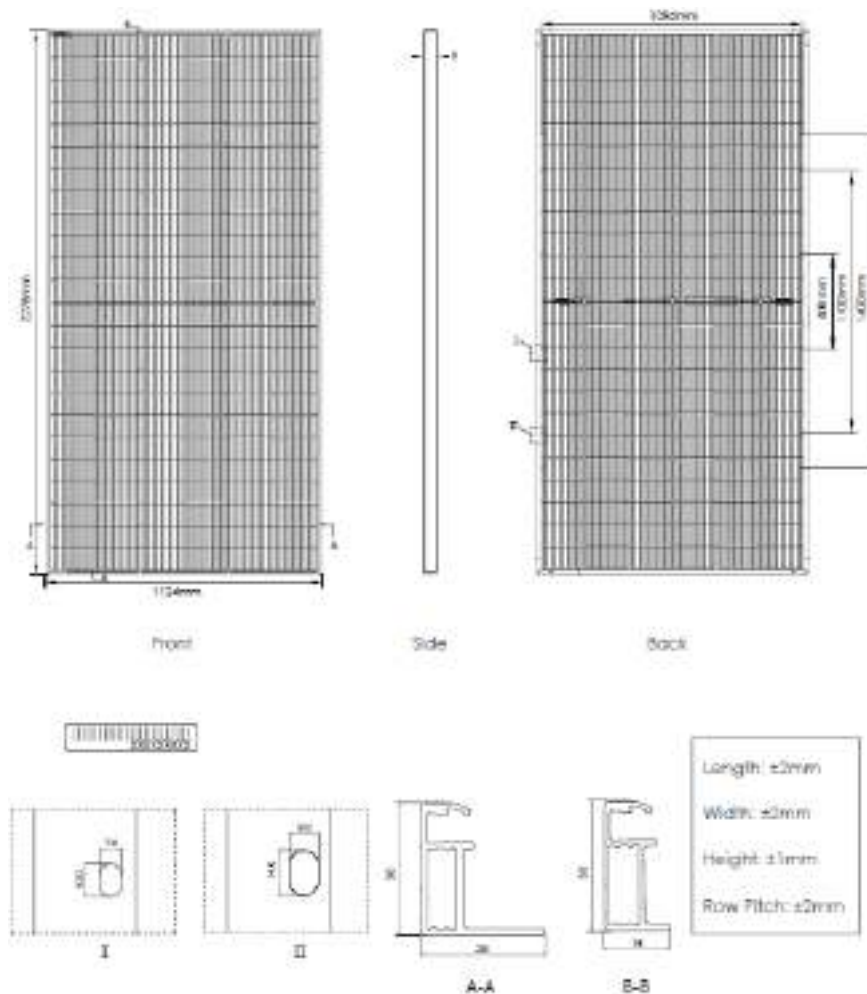


Imagen 2: Módulo Fotovoltaico Bifacial JKM570N-72HL4-BDV

Los módulos fotovoltaicos irán conectados en series de 28 unidades por cada string, conectándose 16 strings en paralelo en 8 inversores de 200 kVA, haciendo un total de 128 strings de 28 módulos fotovoltaicos.

6.2. ESTRUCTURA SOPORTE

Una vez escogido el módulo, cumpliendo los requerimientos solicitados, se procede al diseño y elección de la estructura que soporta el conjunto de módulos fotovoltaicos. Los módulos tendrán una inclinación

de hasta 60° y se dividen en bloques De 28 o 56 unidades, con una configuración 1Vx28 y 1Vx56. El fabricante escogido para la fabricación de las estructuras es **Nextracker** o similar.

Nextracker NX Horizon		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	1Vx28	1Vx56
Largo (m)	32,690	64,864
Anchura (m)	2,278	2,278
Altura (m)	1,35	1,35
Distancia del módulo al suelo (m)	≥0,305	≥0,305
Inclinación (°)	±60	±60

Tabla 4: Características físicas Estructura Soporte

- Análisis estructural:
 - Eurocódigo como Standard. Adaptable a regulación local: EC, ASCE, CFE, NCH, AS, NZS, SANS.
- Especificaciones mecánicas:

Nextracker NX Horizon	
ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	VALOR
Velocidad máxima	225 km/h
Materiales	Acero galvanizado
Fijación a módulos	Sujeción accionada por herramienta

Tabla 5: Características Mecánicas Estructura Soporte

- La cimentación se realizará mediante hinca directa en el terreno y/o predrilling o micropilote, según resultados de estudios a realizar.
- Garantía: Garantía del producto de al menos 10 años y 25 años frente a corrosión.

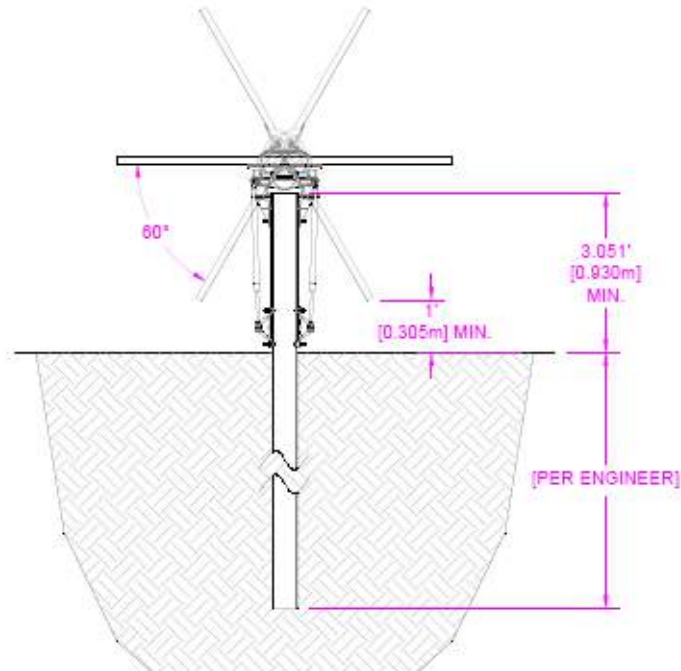


Imagen 3: Ejemplo Estructura Portante modelo 1V

6.3. INVERSOR

El inversor es el equipo encargado de convertir la Corriente Continua de la Planta fotovoltaica en corriente alterna para poder inyectarla a la red.

Su funcionamiento se basa en la realización de conmutaciones controladas de elementos semiconductores para conseguir una forma de onda cuadrada de ancho variable adaptada a la forma de señal que deseamos a la salida. Antes de ser vertida en la red, esta señal se filtra para evitar las componentes armónicas no deseadas en la red.

Los parámetros principales del inversor son:

- **Potencia Nominal:** Es la potencia máxima de funcionamiento del equipo y es este valor el que fija la potencia nominal de la instalación. Se da junto con la temperatura a la que se da esa potencia.
- **Potencia Máxima de Entrada:** El valor máximo de potencia de entrada para el correcto funcionamiento del inversor. Este dato se da en Wp debido a que se relaciona directamente con la potencia máxima que puede proporcionar el campo de generación fotovoltaica.
- **Tensión de entrada al inversor:** Es el rango de tensiones a los que puede trabajar el inversor. Sus valores suelen estar comprendidos entre 500V y 1500V.
- **Intensidad máxima:** Son valores de intensidad máxima a la entrada y a la salida del inversor. La intensidad máxima de entrada está relacionada con la Potencia Máxima de entrada mientras que la intensidad máxima de salida está relacionada con la potencia nominal del inversor.
- **Frecuencia de salida:** Se refiere a la frecuencia de la tensión alterna de salida, con márgenes muy pequeños de tolerancias. El equipo entrega la frecuencia deseada con muy pequeños márgenes de error.

- Distorsión Armónica: Distorsión de la onda de salida del inversor en media ponderada de relaciones de orden de armónico respecto a la frecuencia nominal o de salida. Este parámetro se determinará por el THD%.

Los inversores poseen características adicionales que permiten un acondicionamiento y control de la energía entregada mucho más exacto. Por lo tanto, los inversores funcionan también como equipos controladores, de control del THD, de control de factor de potencia, de seguimiento de potencia máxima, etc.

De esta manera, los inversores actuales en el mercado ofrecen, de forma opcional o de serie según fabricante, características adicionales para integración óptima a la red de generación como protecciones de entrada en CC y de salida en CA, automatización de desconexión de la red por subtensiones, sobretensiones y defectos en frecuencia y fallos de producción, reenganche automático.

Para la planta proyectada se utilizarán inversores trifásicos, SUN2000-215KTL-H3 del fabricante Huawei o dispositivos de similares características. Tienen los siguientes parámetros:

HUAWEI SUN2000-215KTL-H3	
ENTRADA CC	
Tensión máxima	1.500 V
Rango de tensión MPP	500 V – 1.500V
N.º de entradas en CC	14
Corriente máxima por MPPT	100 A
Corriente de falla máxima por MPPT	100 A
SALIDA CA	
Potencia nominal	200 kW
Corriente máxima de salida	155,2 A
Tensión nominal	3W + PE, 800 V
Frecuencia nominal	50Hz/60 Hz
THD	<1% (a la potencia nominal)
RENDIMIENTO	
Máximo	99,0%
Europeo	98,6%
CARACTERISTICAS GENERALES	
Dimensiones	1,035 x 700 x 365 mm
Peso	86 kg
Protección contra polvo y agua	IP66
Rango operacional de temperaturas	-25 a 60°C
Comunicación	RS485 / PLC

Habilitación Colegiado: 1546 RUBÉN PASCUAL HERNÁNDEZ
Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



HUAWEI SUN2000-215KTL-H3	
Tipo de conexión CC	Staubli MC4 EVO2
Tipo de conexión CA	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Conforme a:	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013

Tabla 1. Características eléctricas inversor fotovoltaico Huawei SUN2000-215KTL-H3



Imagen 5. Inversor Huawei SUN2000-215KTL-H3.

6.4. TRANSFORMADOR MEDIA TENSIÓN

Se distribuirán 1 Centro de Transformación de media tensión (C.T.), que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

El centro de transformación utilizado será de tipo contenedor y proporcionados por el fabricante de los inversores. El modelo propuesto del fabricante Huawei será el STS-3000K-H1 o dispositivo de similares características.



Imagen 6. CT Huawei STS-3000K-H1.

Al centro de transformación STS-3000K-H1 se conectarán 8 inversores, mediante circuitos de baja tensión en corriente alterna.

Cada centro de transformación estará compuesto de:

- Dimensiones 6,058 m x 2,896 m x 2,438 m
- Celdas de entrada y salida SF6
- 1 celda de protección del transformador
- 1 transformador de 3.150 KVA de potencia nominal y relación de transformación 0.8/30kV.
- Cuadro de baja tensión de generación.
- Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar
- Cuadro de control/monitorización
- Red de tierras de protección y servicio
- Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes

El centro de transformación se unirá con la Subestación elevadora de la planta fotovoltaica a través de una red de media tensión hasta la Subestación SET PE Belchite 20/220 kV. En dicha subestación, objeto de otro proyecto, se instalarán celdas de línea, para la recepción del circuito proveniente de la planta. La tensión de salida del Centro de transformación será de 20 kV y la frecuencia de 50 Hz. En la Subestación elevadora se procederá a la elevación hasta la tensión de servicio de 220 kV.

7. TÉRMINOS MUNICIPALES

El proyecto se sitúa en la provincia de Zaragoza en el término municipal de Belchite. El parque fotovoltaico se situará al oeste de la Subestación SET PE Belchite 20/220 kV existente, donde tendrá su punto de conexión. El acceso a la planta se realizará desde un acceso habilitado desde A-1307 km 3,3, vía que une la localidad de Belchite y Azaila. Hasta ahí se llegará desde la carretera A-222, que atraviesa el pueblo de Belchite.



Imagen 6. Acceso a PSFV BELCHITE 1,6 MW

El proyecto del parque fotovoltaico estará situado en las siguientes parcelas catastrales:

Ref. Catastral	Tipo de uso de subparcela	Tipo de suelo	Nombre del Municipio	Sup. Parcela (m2)
50045A50500023	C-Labor o Labradío seco E-Pastos	SNUG	Belchite	82.366
50045A50500024	C-Labor o Labradío seco E-Pastos	SNUG	Belchite	180.951

Tabla 8: Parcelas afectadas por PSFV Belchite 1,6 MW

Las parcelas afectadas se muestran en el plano adjunto con nombre "OS300210202300P2CF01C.S04 Plano de Separata Ayuntamiento Belchite".

8. PRESUPUESTO

PROMOTOR			
TITULO: PROYECTO PSFV BELCHITE 1,6 MW			
PARTIDA	CONCEPTO	COSTO TOTAL	€/Wp
1	Equipos Principales	666.305,74	0,326
	MODULOS FOTOVOLTAICOS		
1.1	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para instalación en estructura, modelo JINKO SOLAR JKM570N-72HL4-BDV, potencia máxima (Wp) 570 W, o similar.	533.044,59	0,261
	INVERSOR HUAWEI - SUN2000-215KTL-H0		
1.2	Suministro e instalación de sistema de regulación y adaptación de corriente D.C/A.C en B.T. Inversor trifásico de conexión a red Huawei SUN2000-215KTL-H0 de 200 kW de potencia nominal y dimensiones 1,035 x 700 x 365 mm.	73.959,94	0,036
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		
1.3	Suministro e instalación de centro de transformación del fabricante Huawei, modelo STS-3000K-H1.	59.301,21	0,029
2	Obra Civil	112.667,16	0,055
	PUESTA A PUNTO DEL TERRENO		
2.1	Limpieza de matorrales o pastizales, a través de desbrozadora, excavadoras, etc. Estas actividades requieren el desbroce de la tierra vegetal que deberá ser almacenada. También debe incluir el talado de árboles y arbustos presentes en las parcelas, así como extracción de tocones y raíces, retirada de los productos de las operaciones anteriores y relleno y compactación de los agujeros resultantes con material adecuado. El transporte y la eliminación de la tierra, sólidos... al vertedero autorizado debe estar incluido.	27.854,67	0,014
	VALLADO PERIMETRAL DE LA PLANTA	17.826,99	0,009
2.2	Suministro de vallado perimetral interno basado en una malla ganadera de hasta 2 metros de altura, con cuadrículas en la parte inferior de medida 15x15cm. Debe incluir la instalación completa de los postes del vallado y el suministro de los postes necesarios. Incluye suministro y ejecución de cimentación de hormigón en masa HM-20 202x20x60cm para cada poste. Totalmente terminado de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Material sobrante a vertedero autorizado con certificación medioambiental de vertido y reciclajes.	13.370,24	0,007

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional
28/02 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288
VNIICO

	Suministro e instalación de potón principal de 6 metros de ancho para acceso de vehículos y peatones. Se debe incluir todo el material necesario para el montaje.	4.456,75	0,002
2.3	ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS Ejecución de los caminos internos dentro de la planta, diseñados teniendo en cuenta posibles efectos causados debidos a datos pluviométricos, cursos y cauces existentes, teniendo en cuenta el estudio hidrológico. El camino será de 4 metros de ancho y tendrá un radio de giro mínimo desde el eje central del camino de quince metros, acorde con normativa local.	5.570,93	0,003
2.4	ZANJAS	42.896,19	0,021
	Zanja de BT-CC para cuatro cables unipolares conductor de cobre tipo XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV. Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	22.906,57	0,0112
	Zanja de BT-CC para ocho cables unipolares conductor de cobre XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	15.785,80	0,0077
	Zanja de BT-CC para doce cables unipolares conductor de cobre XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	643,44	0,0003
	Zanja de BT-AC para cuatro cables unipolares conductor de aluminio tipo XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 0,6/1 kV . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	1.887,43	0,0009
	Zanja de BT-AC para ocho cables unipolares conductor de aluminio tipo XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 0,6/1 kV . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	772,13	0,0004
	Zanja tipo MT para 1 terna de 3 cables de media tensión, incluye tubo para canalización de FO y tierras si aplica	900,82	0,0004
2.5	Arqueta prefabricada. Suministro e instalación prefabricada, materiales y dimensiones según planos y especificaciones de proyecto. Incluye replanteo topográfico, limpieza y desbroce de la capa superior del terreno y excavación para su instalación.	1.671,28	0,0008
2.6	CIMENTACIONES DE HORMIGÓN Y LOSAS PARA EQUIPOS EXTERIORES	4.231,42	0,0021

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



	Cimentación Centro de Transformación. Incluye limpieza y desbroce de la capa superior del terreno mediante medios mecánicos. Excavación hasta cota de proyecto, nivelación y compactación. Suministro y colocación de hormigón armado. Incluye la ejecución del foso para recogida de aceites del transformador. Dimensiones de cimentación según cálculos y planos de proyecto.	3.821,93	0,0019
	Cimentación de las torres meteorológicas. Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.	272,99	0,0001
	Cimentación de las cámaras del sistema de vigilancia. Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.	136,50	0,0001
	CIMENTACIONES DE ESTRUCTURA CON SEGUIDOR A UN EJE	11.501,49	0,0056
2.7	Cimentación estructura con seguidor a un eje. Hincado directo. Hincado directo a 1,5 metros mediante medios mecánicos, incluye replanteo topográfico de cada poste, hincado directo y verificación de cumplimiento de tolerancias proporcionadas por el fabricante. Tipo de perfil y profundidad de hincado según calculo estructural del fabricante.	11.501,49	0,0056
2.8	PASOS SOBRE CUNETAS Y DRENAJES Cuneta triangular anexa al camino sin hormigón sobre terreno natural.	1.114,19	0,0005
3	Suministro de Cableado	79.978,75	0,039
3.1	CC - Suministro e instalación de conectores MC4 Suministro e instalación de conectores tipo MC4, para la conexión de latiguillos de cable solar con los conectores existentes de los módulos fotovoltaicos y conexión con conectores existente de harness.	1.199,68	0,001
3.2	Cableado de Generación (CC y CA)	53.185,87	0,026
	Suministro de cable de generación CC cable 4 mm² , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV	43.988,31	0,022
	Suministro de cable de generación CA cable manguera tetrapolar 4 x 400 mm² , conductor RZ1-K 0,6/1 kV- Al directamente enterrado	9.197,56	0,005
3.3	Cableado de MT y conexiones	19.994,69	0,010
	Suministro del cable de unipolar de MT HEPRZ 18/30kV 1x150 mm² (Al) pantalla de 25 mm² (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	45.126,23	0,022
	Suministro del cable de unipolar de MT HEPRZ 18/30kV 1x300 mm² (Al) pantalla de 25 mm² (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	78.045,05	0,038
3.4	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	3.998,94	0,0020

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



	Conductor cobre desnudo 35mm² Suministro e instalación en red de tierras directamente enterrado según planos y especificaciones de proyecto. Incluye soldaduras aluminotérmicas o terminales de compresión.	2.399,36	0,0012
	Pica de Puesta a tierra, Suministro e instalación. pica de PAT de acero encobrizado de 2 metros de longitud para red de tierras bajo el centro de Transformación (4 unidades por CT) se incluyen soldaduras aluminotérmicas y terminales de compresión.	999,74	0,0005
	Suministro e instalación de arqueta de registro prefabricada en red de tierras del Centro de Transformación.	399,89	0,0002
	PAT Báculos CCTV, Suministro e instalación de picas de puesta a tierra de 2 metros de longitud de acero encobrizado y latiguillo de cable de cobre con aislamiento y cubierta de PVC 0,6/1,8kV de 16mm ² . Incluye todos los accesorios de conexión.	199,95	0,0001
	CABLEADO DE SSAA	1.599,58	0,0008
	Suministro e instalación cable Cu XLPE 0.6/1kV AC desde cuadro de SSAA en Centro de Transformación hasta cuadro de comunicaciones. Incluye todos los materiales necesarios para una completa instalación y etiquetado.	575,85	0,0003
3.5	Suministro e instalación cable Cu XLPE 0.6/1kV AC desde cuadro de SSAA en Centro de Transformación a estación meteorológica. Incluye todos los materiales necesarios para una completa instalación y etiquetado.	543,86	0,0003
	Suministro e instalación cable Cu XLPE 0.6/1kV AC desde cuadro de SSAA a sistema CCTV (Alimentación de cámaras de vigilancia). Incluye todos los materiales necesarios para una completa instalación y etiquetado.	479,87	0,0002
4	Instalación Eléctrica	16.547,33	0,008
	CABLEADO DE GENERACIÓN (CC y CA)	12.410,50	0,006
4.1	Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 4 mm² , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 KV.	6.618,93	0,003
	Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CA cable manguera tetrapolar 4 x 400 mm² , conductor RZ1-K 0,6/1 kV- Al directamente enterrado.	5.791,56	0,0028
	CABLEADO DE MT Y CONEXIONES	4.136,83	0,002
4.2	Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable de unipolar de MT HEPRZ 18/30kV 1x150 mm² (Al) pantalla de 25 mm² (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	9.537,96	0,005

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288



	Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable de unipolar de MT HEPRZ 18/30kV 1x240 mm² (Al) pantalla de 25 mm² (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	15.945,75	0,008
5	Montaje mecánico	180.851,68	0,089
5.1	Suministro de estructura con seguidor a un eje fotovoltaico Marca STI o similar con configuración 1Vx28 y 1Vx 56 módulos en planta fotovoltaica. Totalmente completo. (Hincas, piezas de unión, tornillería etc...)	135.638,76	0,066
5.2	Instalación de los equipos principales (módulos fotovoltaicos, inversores, etc...). Incluye fijación a la estructura según prescripciones del fabricante y conexionado entre módulos. Incluye también tornillería necesaria para la fijación.	45.212,92	0,022
6	Monitorización	31.082,30	0,015
6.1	Suministro e instalación de cuadro de comunicaciones	4.416,96	0,002
6.2	Huawei Local SCADA o similar para planta fotovoltaica para monitoreo de hardware y software	3.271,82	0,002
6.3	Suministro e instalación de conductores de comunicación entre centro de transformación, inversores y centro seccionamiento/subestación. Incluye tendido directamente enterrado en zanja, montaje, conexión y etiquetado, así como ensayos de reflectometría al final del tendido	7.034,42	0,003
6.4	Suministro e instalación de estación meteorológica. Completamente terminada	16.359,11	0,008
7	Seguridad	6.504,35	0,003
7.1	Suministro e instalación de cámara domo.	3.252,17	0,002
7.2	Suministro e instalación de báculo para cámara domo.	2.276,52	0,001
7.3	Suministro e instalación de todos los elementos necesarios, tanto en el parque como en la sala de control para el completo funcionamiento del sistema de seguridad. Incluye Cuadros eléctricos, monitor de alta resolución, UPS para el centro de control, disco duro, video análisis, cableado necesario, conectores, etc...	975,65	0,0005
8	Medida Restauración Vegetal	12.000,00	0,0059
8.1	Descompactado	5.000,00	0,0024
8.2	Siembra con leguminosas	4.000,00	0,0020
8.3	Plantación Pantalla Vegetal Retama shpaerocarpa	1.000,00	0,0005
8.4	Plantación Pantalla Vegetal Rosmarinus officinalis	1.000,00	0,0005
8.5	Proyecto de restauración	1.000,00	0,0005
9	Medidas Fauna	614,00	0,0003
9.1	Refugios de reptiles	200,00	0,0001
9.2	Señalización de vallado con placas	414,00	0,0002
10	Medidas Vigilancia	3.000,00	0,0015
10.1	Vigilancia en obra	1.500,00	0,0007

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
Profesional

28/02
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 230288





10.2	Vigilancia en explotación	1.500,00	0,0007
11	Gestión de Residuos	14.024,51	0,01
11.1	Gestión y recogida de la generación de residuos en la fase de ejecución de obra	14.024,51	0,01
12	Seguridad y Salud	7.170,53	0,0035
12.1	PREVENCIÓN Y FORMACIÓN	1.112,24	0,0005
12.2	SERVICIO MÉDICO	279,23	0,0001
12.3	PROTECCIONES COLECTIVAS	3.408,06	0,0017
12.4	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.611,65	0,0008
12.5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS	759,36	0,0004
13	Adecuación de la SET BELCHITE	150.000,00	0,0734

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto que se concretará en el presupuesto de ejecución con las correspondientes mediciones.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	1.109.551,31 €
01. EQUIPOS PRINCIPALES	666.305,74 €
02. OBRA CIVIL	112.667,16 €
03. SUMINISTRO CABLEADO	79.978,75 €
04. INSTALACION ELECTRICA	16.547,33 €
05. MONTAJE MECANICO	180.851,68 €
06. MONITORIZACIÓN	31.082,30 €
07. SEGURIDAD	6.504,35 €
08. RESTAURACIÓN VEGETAL	12.000,00 €
09. FAUNA	614,00 €
10. VIGILANCIA	3.000,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	14.024,51 €
SEGURIDAD Y SALUD	7.170,53 €
ADECUACIÓN DE LA SET BELCHITE	150.000,00 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.280.746,36 €

El presente Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **UN MILLON DOSCIENTOS OCHENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

	<p>PROYECTO MODIFICADO DE EJECUCIÓN PLANTA SOLAR FV BELCHITE (1,6 MW)</p>	 <p>Febrero 2023</p>
--	---	--

9. PLANOS

<p>Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ Profesional</p>	<p>28/02 2023</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 230288</p> 
---	-----------------------	---

PSFV BELCHITE 1,6 MW

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE BELCHITE



Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
 Habilitación Profesional
 28/02/2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 230288

Engineering XXXXX

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Association Number No Nº XXXX

EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED	Format A3
D	30/12/2022	MODIFICACION LAYOUT	TODAS	DATE SCALE -
C	26/09/2022	MODIFICACION LAYOUT	TODAS	12/22 DRAWN L.T.B.
B	27/04/2021	MODIFICACIONES GENERALES	TODAS	12/22 CHECKED I.M.G.
A	26/03/2021	EDICIÓN INICIAL	TODAS	12/22 REVISED-EDPR M.M.S

PSFV BELCHITE 1,6 MW

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE BELCHITE
 Término Municipal de Belchite (Zaragoza)

CAD Vers.: Page Vers.:
 Name collection: Page: A0
 Cont: 80
 CAD Nº: OS300210202300P2CF01C.

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

A

B

C

D

E



Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE	Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE
A0	PORTADA	30/12/2022	D				
B0	ÍNDICE	30/12/2022	D				
01	PLANO SEPARATA AYUNTAMIENTO DE BELCHITE	30/12/2022	D				



Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ Profesional



Engineering XXXXX
Signed: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Association Number No Nº XXXX

F

F

D	30/12/2022	MODIFICACION LAYOUT	TODAS	DATE	SCALE -	 PSFV BELCHITE 1,6 MW SEPARATA AYUNTAMIENTO DE BELCHITE Término Municipal de Belchite (Zaragoza)	 CAD Vers.: Page Vers.: Name collection: Page: B0 Cont: 01 CAD Nº: OS300210202300P2CF01C.
C	26/09/2022	MODIFICACION LAYOUT	TODAS	12/22	DRAWN L.T.B.		
B	27/04/2021	MODIFICACIONES GENERALES	TODAS	12/22	CHECKED I.M.G.		
A	26/03/2021	EDICIÓN INICIAL	TODAS	12/22	REVISED-EDPR M.M.S		
EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED	Format A3			

1 2 3 4 5 6 7 8



Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ
 Profesional
 28/02/2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 230288
 YN 03

LEYENDA:

- VALLADO
- PARCELAS AFECTADAS
- ZANJA MT
- SET

Engineering XXXXX

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Association Number No N° XXXX

D	30/12/2022	L.T.B.	I.M.G.	M.M.S.	MODIFICACION LAYOUT	DATE	SCALE 1/4.000
C	26/09/2022	L.T.B.	I.M.G.	M.M.S.	MODIFICACION LAYOUT	12/22	DRAWN L.T.B.
B	27/04/2021	J.S.E.	J.M.L.	M.M.S.	MODIFICACIONES GENERALES	12/22	CHECKED I.M.G.
A	26/03/2021	J.S.E.	J.M.L.	M.M.S.	EDICIÓN INICIAL	12/22	REVISED-EDPR M.M.S.
EDIC.	DATE	DRAWN	CHECKED	REVISED-EDPR	MODIFICATION	Format A3	

PSFV BELCHITE 1,6 MW

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE BELCHITE
 Término Municipal de Belchite (Zaragoza)

CAD Vers.: Page Vers.:
 Name Collection Page: 01
 Cont: -
 CAD Nº: OS300210202300P2CF01C.