

PROYECTO DE EJECUCIÓN

N.º: 400200501

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN “ISF MONBAKE-NOBLEJAS”

Emplazamiento:

POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180, 181
45350 NOBLEJAS

Titular:

GREENYELLOW ESP PV 1 S.L
C/ Juan de Mariana, 15
280045 Madrid



Fecha: 13 de noviembre de 2024

PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN
FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
"ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

1.- MEMORIA TÉCNICA

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS:

- 1.- RESULTADOS CÁLCULO PVSYST.
- 2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- 3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- PRESUPUESTO

5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS

6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

7.- PLANOS

8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

1.- MEMORIA TÉCNICA



ÍNDICE

1.- OBJETO	3
2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
2.1.- Título del proyecto	3
2.2.- Promotor	3
2.3.- Condiciones Urbanísticas	3
2.4.- Autor del proyecto	5
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	5
4.- TERMINOLOGÍA	7
5.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA	9
5.1.- Clasificación de la instalación de autoconsumo	10
5.2.- Balance energético.....	10
6.- EQUIPOS PRINCIPALES	12
6.1.- Módulos fotovoltaicos.	12
6.2.- Inversores	13
6.3.- Estructura soporte	13
6.4.- Centros de Transformación	14
6.5.- Afecciones	15
6.6.- Acondicionamiento del terreno	15
6.7.- Zanjas.....	15
6.8.- Cimentaciones e hincados	16
6.9.- Accesos y Viales	16
6.10.- Vallado perimetral.....	17
7.- SISTEMA ELÉCTRICO	17
7.1.- Corriente continua	17
7.2.- Corriente alterna	17
7.3.- Puesta a tierra generador fotovoltaico	18
8.- SISTEMA DE CONTROL, MONITORING.	18
9.- SISTEMA ANTIVERTIDO.	19
10.- PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	19
10.1.- Puesta en marcha.	19
10.2.- Contratos de mantenimiento.	19

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



1.- OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir las características técnicas, coste de los elementos constructivos y reglamentación a cumplir, para solicitar a los Organismos Competentes las autorizaciones administrativas, licencias y permisos necesarios para la construcción de una AMPLIACION de instalación solar fotovoltaica de autoconsumo con conexión a red, con suministro a la empresa MONBAKE. situada en Noblejas, Toledo.

La instalación proyectada (la FASE I y la AMPLIACIÓN) se desarrolla con el objeto de producir, mediante energía renovable (SOLAR FOTOVOLTAICA), parte de la energía necesaria para el proceso productivo de la fábrica, con el consiguiente beneficio medioambiental y reducción de la huella de carbono en el proceso.

2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1.- Título del proyecto

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MW EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

2.2.- Promotor

Nombre sociedad: GREENYELLOW ESP PV 1, S.L.
CIF: B44965424
Domicilio social: CALLE JUAN DE MARIANA, 15 (MADRID)
C.P. y Localidad: 28045, MADRID (MADRID).

2.3.- Condiciones Urbanísticas

La instalación fotovoltaica está situada en:

Calle POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180, 181
C.P. y Localidad: 45350 Noblejas, Toledo
Coordenadas geográficas: 39°59'04.16"N; 3°27'15.27"O
Coordenadas UTM: X= 461184.38 Y= 4426159.00
Altitud: 740 m.s.n.m.



Referencias Catastrales de las diferentes parcelas y sus respectivas superficies:

RESUMEN DE PARCELAS Y SUPERFICIES			
Pol	Parc	Ref. Catastral	Ha.
44	54	45116A044000540000QE	0,5190 Ha
44	55	45116A044000550000QS	0,3411 Ha
44	58	45116A044000580000QH	1,1970 Ha
44	59	45116A044000590000QW	0,4669 Ha
44	145	45116A044001450000QX	0,7436 Ha
44	148	45116A044001480000QE	4,0722 Ha
44	155	45116A044001550000QH	0,3309 Ha
44	180	45116A044001800000QX	0,6222 Ha
44	181	45116A044001810000QI	0,6198 Ha
TOTALES			8,9127 Ha

En el Proyecto Administrativo de la FASE I se aporta el "Informe Técnico del Ayuntamiento de Noblejas" en el que se clasifica el suelo como "NO URBANIZABLE COMÚN" según "Las Normas Subsidiarias NNSS de Planeamiento de Noblejas" equivalente a Suelo Rústico de Reserva en la vigente legislación Autonómica, para las parcelas objeto de la pasada obra.

Con fecha 26 de septiembre de 2024, la Comisión Provincial de Ordenación y Territorio de Toledo, adopta el acuerdo de otorgar la **Calificación Urbanística** y a fecha de presentación de este documento nos encontramos en trámite de obtención de la Licencia de Obra para la Fase I.

El objeto de este proyecto es ampliar en 2,5433 MWp.

DATOS INSTALACIÓN			
Descripción	FASE I	AMPLIACIÓN	Total
Potencia Pico Total	4.357,34 kWp	2.543,30 kWp	6.900,44 kWp
Potencia Nominal	3.850,00 kWn	2.100,00 kWn	5.950,00 kWn



Ahora, con la resolución del permiso en esas zonas en trámite, se requiere mediante esta memoria, el permiso de cara a las parcelas restantes: 145, parte restante de la 148, 155, 180 y 181.

A continuación, un resumen de las superficies por fase que comprenden la instalación:

SUPERFICIE		
Parcela	FASE I	AMPLIACIÓN
54	0,5190 Ha	
55	0,3411 Ha	
58	1,1970 Ha	
59	0,4669 Ha	
145		0,7436 Ha
148	2,321 Ha	1,7512 Ha
155		0,3309 Ha
180		0,6222 Ha
181		0,6198 Ha
TOTAL (POR FASE)	4,845 Ha	4,0677 Ha
TOTAL	8,9127 Ha	

2.4.- Autor del proyecto

D. Felipe José Zancada González, Ingeniero Industrial, perteneciente al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, con el número 7812.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

La legislación que se debe tener en cuenta para la realización del presente proyecto es la siguiente:

- Ley 31/1995 del 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (BOE nº 269 del 10 de noviembre).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE nº 298, del 13 de diciembre)
- Ley 24/2013 del 26 de diciembre, del sector eléctrico.



- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. (BOE nº 45 del 21 de febrero)
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética para la protección de los consumidores. (BOE nº 242 del 6 de octubre)
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. (BOE nº 83 del 6 de abril)
- 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.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas Subsidiarias (NNSS) municipales del Ayuntamiento de Noblejas.
- LOTAU (Ley de Ordenación del Territorio y la Actividad Urbanística) de la JCCM.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados

Se seguirá en todo lo posible otras normas, como las UNE de la asociación española de normalización y verificación (AENOR):

- UNE: UNE-EN 60891:2010 procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos.
- UNE-EN 60904-1:2007 dispositivos fotovoltaicos parte 1: Medida de la característica corriente-tensión de dispositivos fotovoltaicos.
- UNE-EN 60904-2:2015 dispositivos fotovoltaicos parte 2: requisitos de dispositivos solares de referencia.
- UNE-EN 60904-3:2016 dispositivos fotovoltaicos parte 3: fundamentos de medida de dispositivos solares fotovoltaicos (FV) de uso terrestre con datos de irradiancia espectral de referencia.
- UNE-EN 61215:2006 módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y homologación.



- UNE-HD 60364-5-52:2014 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52. Selección de equipos eléctricos. Canalizaciones.

Se considerará la edición más reciente de las normas antes mencionadas, con las últimas modificaciones oficialmente aprobadas.

4.- TERMINOLOGÍA

Se indican a continuación una breve terminología de las instalaciones solares fotovoltaicas. Otras definiciones pueden encontrarse en la ITC-BT-01, en UNE 21302 «Vocabulario Electrotécnico» y en UNE-EN ISO 9488: 2001 «Energía solar. Vocabulario»

- **Célula solar.** Dispositivo unitario que transforma directamente la radiación solar en energía eléctrica, basándose en el efecto fotovoltaico.
- **Generador fotovoltaico.** Conjunto de módulos fotovoltaicos de una instalación solar fotovoltaica interconectados entre sí.
- **Intensidad de cortocircuito del módulo/rama/generador.** Intensidad a la salida del módulo/rama/generador cuando la tensión a la que funciona es nula para unas condiciones climáticas determinadas.
- **Intensidad de máxima potencia del módulo/rama/generador.** Intensidad que produce un módulo/rama/generador, cuando funciona a la tensión de máxima potencia para unas condiciones climáticas determinadas.
- **Inversor.** Dispositivo que tiene por objeto principal transformar la corriente y tensión de forma continua a alterna.
- **Irradiancia solar.** Densidad superficial de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de área. Se mide en W/m².
- **Módulo fotovoltaico.** Conjunto de células solares interconectadas entre sí y encapsuladas entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.
- **Potencia nominal del inversor.** Potencia máxima que puede suministrar el inversor de forma continuada en el tiempo, en el rango de temperaturas de funcionamiento del inversor.
- **Potencia pico del módulo/rama/generador fotovoltaico.** Potencia máxima que puede entregar el módulo/rama/generador fotovoltaico cuando está sometido a las condiciones estándar de medida.
- **Rama o cadena fotovoltaica.** Conjunto de módulos fotovoltaicos interconectados en serie.
- **Tensión de circuito abierto del módulo/rama/generador.** Tensión a la cual el módulo/rama/generador, produce una intensidad nula para unas condiciones climáticas determinadas.
- **Tensión de máxima potencia del módulo/rama/generador.** Tensión a la cual el módulo/rama/generador, produce la máxima potencia para unas condiciones climáticas determinadas.
- **Tensión máxima /mínima de entrada al inversor (Vcc máxima, Vcc mínima).** Es la tensión de entrada máxima/mínima admisible por el inversor.



- **Condiciones Estándar de Medida (CEM)** Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas como referencia para caracterizar células, módulos y generadores fotovoltaicos y definidas del modo siguiente:

Irradiancia: 1000 W/m²

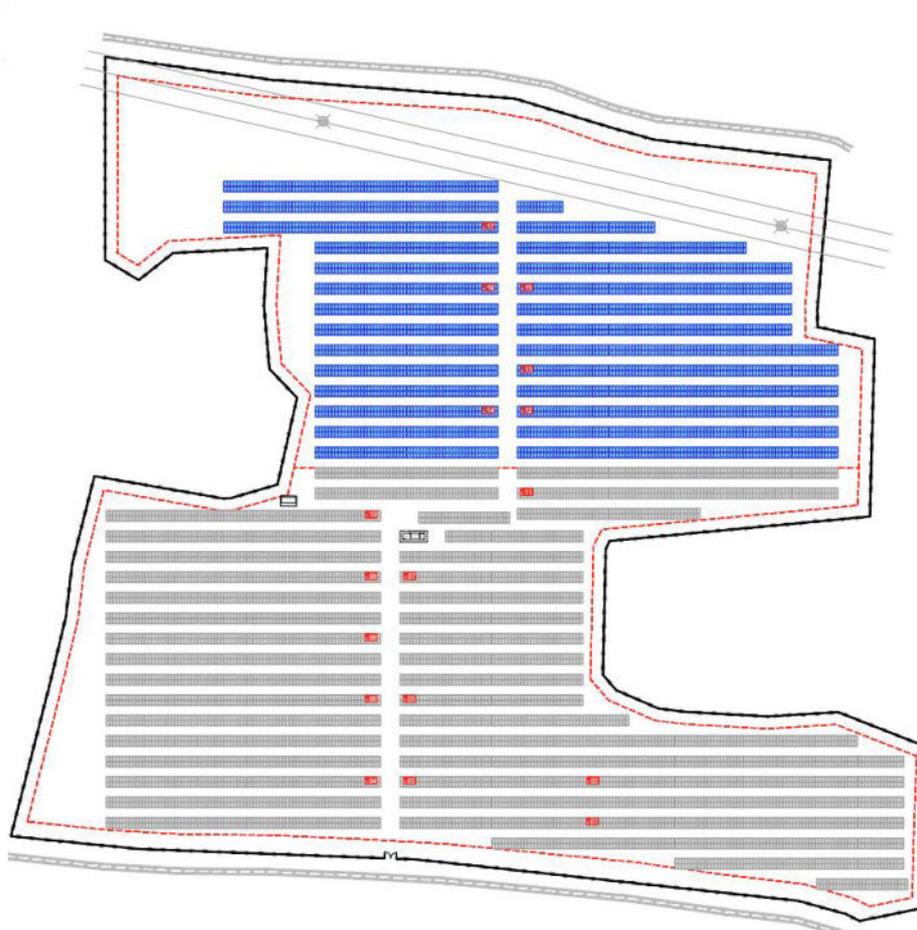
Distribución espectral: AM 1,5 G, Incidencia normal

Temperatura de célula: 25 °C.



5.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

La instalación solar fotovoltaica objeto de este proyecto se montará sobre suelo propiedad de GREENYELLOW ESP PV1 S.L., cercano al complejo de naves industriales ubicado en el municipio de Noblejas, provincia de Toledo. En la siguiente imagen se pueden observar la solución proyectada. En este caso nos toca ampliar la instalación existente por lo que la implantación de cara a la obtención del permiso tendría esta vista:



DATOS INSTALACIÓN			
Descripción	FASE I	AMPLIACIÓN	Total
Potencia Pico Total	4.357,34 kWp	2.543,30 kWp	6.900,44 kWp
Potencia Nominal	3.850,00 kWn	2.100,00 kWn	5.950,00 kWn



A continuación, se describen las características principales de la instalación mediante la siguiente tabla:

TABLA RESUMEN FOTOVOLTAICA			
	FASE I	AMPLIACIÓN	TOTAL
Marca/modelo módulos fotovoltaicos	CANADIAN SOLAR CS7N 660/665/670 Wp	CANADIAN SOLAR CS7N 660/665/670 Wp	CANADIAN SOLAR CS7N 660/665/670 Wp
Nº de módulos fotovoltaicos	6.552	3.825	10.377
Potencia del campo solar	4,357 MWp	2,5433 MWp	6,9004 MWp
Inclinación de los módulos	25º	25º	25º
Azimut	0º	0º	0º
Superficie poligonal que encierran los módulos	20.000 m ²	12.268 m²	32.268 m ²
Marca/modelo inversor de corriente	SUNGROW - SG350HX	SUNGROW - SG350HX	SUNGROW - SG350HX
Nº de inversores de corriente	11	6	17
Potencia nominal	3,850 MWn	2,100 MWn	5.950 MWn
Nº de cuadros de agrupación inversores	4	2	6

5.1.- Clasificación de la instalación de autoconsumo

De acuerdo con el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. (BOE nº 83 del 6 de abril).

La instalación se clasifica desde el punto de vista del tipo de autoconsumo como una instalación:

Autoconsumo individual sin excedentes conectada en red interior de alta tensión.

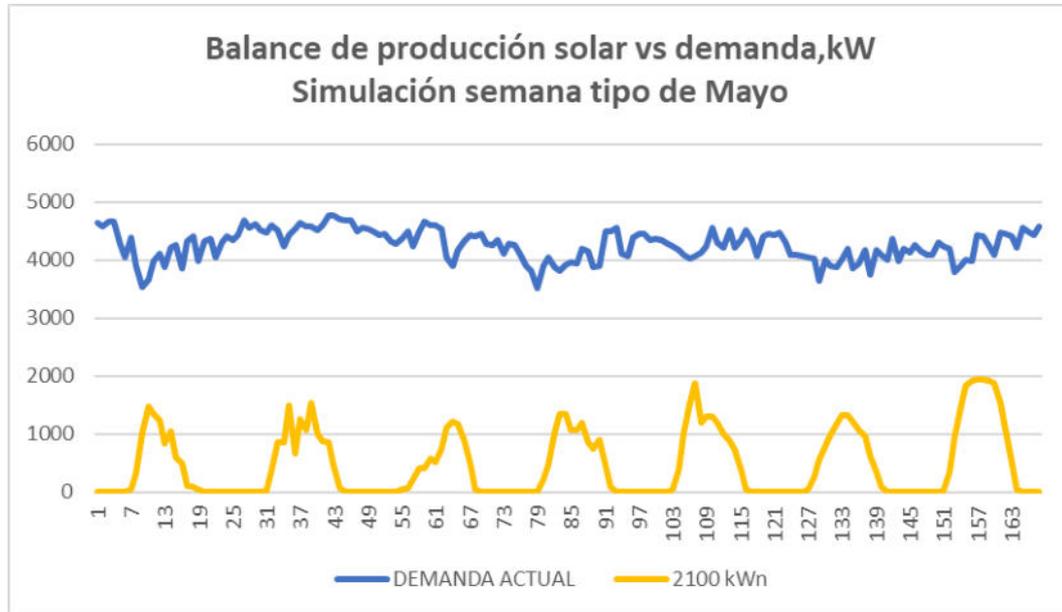
5.2.- Balance energético

	FASE I	AMPLIACIÓN	TOTAL
Potencia nominal, kWn	3.850	2.100	5.950
Potencia instalada, kWp	4.357,4	2.543,3	6.900,4
Energía fotovoltaica estimada, kWh	7.588.540	4.039.491	11.072.555
Horas equivalentes	1.663	1.588	1.603
Demanda actual, kWh	34.903.409	34.903.409	34.903.409
Cobertura de la demanda (Producción/Demanda)	22%	11%	33%
Autoconsumo (Autoconsumo/Producción)	99,2%	93,6%	92,8%
Excedentes (Excedentes/Producción)	0,8%	0,2%	1,0%
Emisiones CO2 evitadas, ton/año	1.746	910	2.656

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



Se muestra a continuación el balance de producción solar vs demanda de LA AMPLIACIÓN, para una semana tipo del mes de mayo, donde se observa la energía autoconsumida.



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>, Cod.Ver: 64966127.



6.- EQUIPOS PRINCIPALES

6.1.- Módulos fotovoltaicos.

MODULOS CANADIAN SOLAR

Marca Canadian Solar.

Modelo CS7N-665MS.

Excelente eficiencia, hasta el 20,9%.

Probada resistencia a la aparición de fenómenos como PID o Puntos calientes.

Alta resistencia a la presión del viento, hasta 3.600 Pa

Alta resistencia a la carga de nieve, hasta 5.400 Pa

Caja de conexiones con nivel de asilamiento IP68

Datos básicos de cada módulo:

Potencia máxima	665Wp
Tolerancia	-0/+10 Wp
Voltaje, de máxima potencia	38,5 V
Intensidad mpp	17,28 A
Tensión máxima admisible	1.500 V
Rango temperatura de funcionamiento	-40°C a +85°C
Eficiencia máxima del módulo	21,4%
N.º de células	132 (2x11x6)
Tipo de células	Silicio monocristalino
Marco	Anodizado en aluminio
Dimensiones	2384 x 1303 x 35 mm
Peso	34,4 kg



6.2.- Inversores

INVERSORES SUNGROW

Se ha previsto la instalación de 6 Inversores de corriente Marca SUNGROW, modelo SG350HX.

Entre sus características más destacadas:

24 entradas de String directas y 12 seguidores del MPP independientes	
Tensión de entrada máxima	1500 V
Salida en CA máxima	350.000 W
Nº fases /Tensión Nominal	3 /800 V
Corriente de salida máxima	254 A
Rendimiento europeo	98,8%
Dimensiones	1136 x 870 x 361 mm
Peso	110 kg
Topología	Sin Transformador
Tipo de Protección	IP66

6.3.- Estructura soporte

Estructura fija con 25º de inclinación y 0º de acimut. Sistema Biposte con Estructura principal hincada en el terreno, fabricada en acero con posterior recubrimiento zinc-magnesio tipo Magnelis o similar. Hincas tipo C con profundidad de hincado de 1,25 delantero y 1,5m trasero.

Estas soluciones están basadas en perfiles normalizados del fabricante ALUSIN o fabricante similar. Los detalles pueden observarse en el apartado Planos, así como en apartado de Hojas de Datos.

- El sistema propuesto es hincado PURO ACERO MUNIELLOS.

Las grapas y accesorios de las citadas estructuras son de aluminio de primera extrusión y Tornillos en acero inoxidable A2 o recubrimiento Zn-Ni alum adecuado (min 1000h niebla salina).



6.4.- Centros de Transformación

En la AMPLIACIÓN, se conectan los inversores nuevos al centro de transformación existente en la FASE I.

Se describe a continuación las características del mismo.

El centro de transformación de MT en 15kV está compuesto por:

EDIFICIO de hormigón prefabricado para contener los siguientes elementos:

- 1 Edificio prefabricado de hormigón monobloque Pucbet, modelo 8500 2P 1T, de dimensiones totales exteriores de 9.000 x 2.500 x 3.330 mm (LxPxH).
- 1 Puerta con ventilación y en malla metálica de 2200x2200mm de paso útil [Alzado Posterior].
- 1 Puerta con ventilación y en malla metálica de 2200x2200mm de paso útil [Alzado Frontal].
- Malla fija en lo Alzado Posterior en la zona del trafo.
- Malla con apertura de puerta en lo Alzado Frontal en la zona de lo trafo.
- 1 Porta Peatón con ventilación y en malla metálica de paso útil 1250x2100mm [Alzados laterales].
- 1 Paso Hombre en la Sala BT - 1 Cuba de retención de aceite con 1 punto de drenaje en el Alzado Frontal.
- RAL7042 tanto en hormigón como en carpintería metálica.
- 1 Celda de doble interruptor + Interruptor Automático (2L1A).
- Embarrado de p.a.t. Funciones de Interruptor (R).
- Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A con mando manual- Seccionador p.a.t. (SF6).- Indicadores presencia de tensión.
- Bornes para conexión de cable atornillables (interfaz tipo C). Función Interruptor Automático (L)
- Int. Automático de corte en vacío 250 A con mando manual- Interruptor-Seccionador (SF6) con mando manual.
- Seccionador de p.a.t. (SF6).
- Indicador de presencia de tensión.
- Bornes para conexión de cable atornillables (interfaz tipo C).
- Relé de protección autoalimentado IKI30 con funciones de sobreintensidad (50/51, 51N)



- Sensores de intensidad.
 - 1 Transformador baño de aceite mineral 6300kVA. Tensión MT 15/ Tensión BT 0,8-0,8V.
- Perdidas TIER2. Aplicación para SOLAR INVERTER (Capacidad para soportar corriente armónica 5% In corriente continua 1% In desequilibrio de corriente 5% In).
- 2 CBT IA 2500A 800V 9+9 Entradas protegidas por Automático + diferencial individual clase A 400A + Protección sobretensión tipo I+II. Terasaki.

6.5.- Afecciones

Se han estudiado las diferentes afecciones de la instalación fotovoltaica, encontrando las siguientes afecciones:

- "Camino en SUR de la instalación, denominado "Camino de Aranjuez". Se ha mantenido una distancia desde su eje hasta el vallado de 15 m".

Se han estudiado otras posibles afecciones **NO** estando afectado por:

- Red de carreteras del estado.
- AESA y espacios aéreos Militares.
- Ríos, Arroyos o instalaciones públicas o privadas Hídricas.
- Antenas o instalaciones de radio difusión, o estaciones meteorológicas.

6.6.- Acondicionamiento del terreno

Se prevé un desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la instalación de la estructura fija: plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, con la menor profundidad posible, manteniendo la estructura actual del terreno.

Los terrenos actuales son normalmente de labor y no se prevé nivelación SIGNIFICATIVA para la instalación de las estructuras fotovoltaicas.

6.7.- Canalizaciones, zanjas y sistemas de enterramientos

La canalización necesaria para esta fase de AMPLIACIÓN discurrirá por terrenos privados, correspondientes a las parcelas que forman el proyecto.



Para el trazado de cables subterráneos dentro de las parcelas, la canalización entubada estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja.

En cada uno de los tubos se instalará un sólo circuito eléctrico.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. La entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y adamas debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

6.8.- Cimentaciones e hincados

Las únicas cimentaciones previstas en esta fase (AMPLIACIÓN) se ubicarán en la instalación fotovoltaica:

- Cimentaciones para estructuras.

Para la suportación de las estructuras se optará por el sistema de hincado mediante máquina de golpeo y donde exista rechazo o lo aconseje el geotécnico se realizarán pretaladros con posterior relleno. En todos los casos se estima que la profundidad mínima de hincado será de 1.5 m. y la máxima, la requerida por el estudio geotécnico, no estimando que sea superior a 2,5 m.

6.9.- Accesos y Viales

Está prevista la realización de accesos, interiores a los equipos en la parcela, compartiendo el mismo acceso general la FASE I y la AMPLIACIÓN.

Los viales interiores o entre parcelas contiguas se resolverán mediante elevada compactación mecánica del terreno, contemplando el mantenimiento dentro de las operaciones del parque.



6.10.- Vallado perimetral

Se previó para la FASE I de esta instalación de un cerramiento de las distintas parcelas mediante un vallado perimetral compuesto por malla metálica de simple torsión, fabricada con alambre de 50 kg/mm² de resistencia, de acero galvanizado en caliente.

Las dimensiones estimadas son de 2 m de altura.

Se ha dotado a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos.

Las longitudes del vallado perimetral son de 1.693 m aproximadamente.

7.- SISTEMA ELÉCTRICO

En esta fase (AMPLIACIÓN), el sistema eléctrico se conecta con el existente de la FASE I, y consiste en las interconexiones de los seis nuevos inversores con el CT existente de LA FASE I.

El sistema eléctrico se ha propuesto utilizando un sistema de 1500V en CC y conversión a CA en tensión de 800 VCA con el objeto de reducir las corrientes en los cuadros y minimizar las pérdidas óhmicas de la instalación.

Se ha diseñado distribuyendo los inversores en el parque, centralizando la conexión de CA en un centro único de transformación elevador a 15 kV ya instalado en la FASE I

Los inversores se instalarán en intemperie protegidos bajo las velas de los paneles.

7.1.- Corriente continua

Las interconexiones de C/C se realizarán de manera que se utilicen los cables normalizados de los módulos para la formación de las cadenas, siempre que sea posible y conductores en cobre de 6 o 10 mm² en función de la distancia, para asegurar pérdidas globales inferiores al 1%.

Los conductores irán protegidos sobre bandeja de acero galvanizado, ventilada con tapa. No se hace preciso protecciones adicionales en C/C ni cajas de conexiones ya que los inversores disponen de las entradas adecuadas para recibir a cada una de las series formadas.

Los conductores discurrirán por debajo de los módulos, aprovechando la estructura hincada, hasta el Inversor de Potencia.

Será necesario realizar conexiones entre diferentes mesas. Estas están previstas en canalizaciones bajo tubo enterradas.

En este caso de utilizaran cables de nivel de aislamiento de 1.500V.

7.2.- Corriente alterna

La conexión eléctrica de los inversores se resuelve sin agrupaciones intermedias, llevando líneas dedicadas de cada inversor a cada cuadro general de baja tensión.

La línea eléctrica será aluminio en función de la longitud de la línea y complejidad del recorrido con sección adecuada, cumpliendo con el REBT ICT-BT-40. Para minimizar las pérdidas en cualquier caso la caída de tensión será inferior al 2%. El cable será libre de halógenos y no propagador de la llama valido para tensión de 800V.



Toda la canalización de CA se realizará enterrada bajo tubo con las correspondientes arquetas de tiro y registro a 0,5 metros soterrados.

7.3.- Puesta a tierra generador fotovoltaico

Todas las bandejas, estructuras y elementos metálicos susceptibles de ponerse en tensión, serán conectados a tierra mediante cableado de sesión adecuada de forma directa a la red de tierras de la instalación.

8.- SISTEMA DE CONTROL, MONITORING.

Se ha previsto utilizar las facilidades de comunicaciones de los inversores y la monitorización de los inversores a través de la plataforma del fabricante SUNGROW, a través de la WEB del fabricante.

Esta WEB permite consultar los parámetros más representativos de funcionamiento, a nivel horario, conteniendo históricos e Informes para la gestión de la Planta.

La información está disponible para varias plataformas en función de los sistemas utilizados pudiendo ser PC, Tablet y/o Móvil.

Los sistemas permiten configurar alarmas; así como permiten configurar diversos perfiles al objeto de poder facilitar al mantenedor información puntual del funcionamiento y avisos de correctivo cuando esto suceda.



9.- SISTEMA ANTIVERTIDO.

En esta fase del proyecto (AMPLIACIÓN), puesto que se conecta al CT instalado en la FASE I, el SISTEMA ANTIVERTIDO, es compartido entre la FASE I y la AMPLIACIÓN.

Se describe el sistema común (ya instalado en la FASE I):

La instalación de Monbake se alimenta a través de una línea propia de 45 kV desde la ST adjunta de Unión Fenosa. En la Fabrica se recibe esta línea en una Subestación de 45/15kV con dos transformadores de 5MVA cada que alimentan a 2 centros de transformación en anillo.

Para conseguir regular la potencia de los inversores de forma que no exista inyección de energía hacia la red, es necesario medir la potencia en el punto frontera. De acuerdo con los datos facilitados, si bien el punto de medida fiscal se encuentra en la ST, se propone hacer la medida en el nivel de 15KV de la propiedad.

El sistema propuesto, consistirá por lo tanto en un equipo específico de regulación de potencia totalmente homologado, de la Marca Renesys o similar que tomará las medidas de potencia a través de transformadores de medida de corriente en el lado de baja de los transformadores de potencia principales en el nivel de 15kV utilizando transformadores sumadores 5/5-5A. y tomando la tensión del transformador de SSAA del conjunto de celdas de 15 kV de la subestación 45/15 kV. Este equipo a través del COM100 (ubicado en el parque y comunicado a través se Fibra óptica, junto con la línea de MT) comunica con todos los inversores para modificar la consigna de potencia, en función de los valores de potencia calculado, de forma que evitarán la inyección a red en los términos que establece la normativa actual.

10.- PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

10.1.- Puesta en marcha.

La instalación fotovoltaica proyectada está autorregulada, de forma que al recibir los módulos fotovoltaicos la radiación solar (a partir de un umbral), los inversores empezarán a inyectar energía eléctrica, por lo que la demanda de la red eléctrica se reduce. El sistema no permite compensar los excedentes de la producción eléctrica. Es decir, el sistema fotovoltaico se regula y se gestiona de forma totalmente autónoma.

Durante la puesta en marcha se definen los parámetros de trabajo de los inversores, se ajusta las curvas de disparo de las protecciones y se definen los protocolos de conexión al sistema de monitorización.

El sistema de monitorización debe ser capaz de:

- Consultar el estado de los inversores y de la energía inyectada.
- Consultar la producción generada en valores instantáneos.
- Generar informes diarios, semanales, mensuales o anuales.

10.2.- Contratos de mantenimiento.

Se definen dos tipos de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación fotovoltaica, para asegurar el funcionamiento seguro y controlar la producción: Mantenimiento preventivo y Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento se realizará por personal técnico cualificado.



Plan de mantenimiento preventivo

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación permiten mantener dentro de los límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Se indica las principales tareas de mantenimiento preventivo:

TAREA	PERIODICIDAD
Comprobación de producción y rendimiento	Mensual
Limpieza	Al menos cada 3 años
Revisión por técnicos especialistas:	Anual

En las labores de mantenimiento deben extremarse las precauciones, sobre todo, los trabajos catalogados como trabajos en altura, utilizando los puntos de anclaje y líneas de vida, montados durante la fase de construcción, así como los pasillos o zonas de acceso con el fin de no pisar los módulos fotovoltaicos.

Hay que recordar que las instalaciones eléctricas de los módulos fotovoltaicos estarán con tensión siempre que estén iluminados por la radiación del Sol.

Como resultado de la visita, se realizará el informe de mantenimiento preventivo, indicando las operaciones realizadas y el resultado de esta.

En caso de detectarse alguna incidencia en la instalación (avería del inversor, protecciones averiadas) se realizará una propuesta económica para su reparación.

Plan de mantenimiento correctivo

Son operaciones de reparación o sustitución necesarias para asegura que el sistema fotovoltaico funciona correctamente durante su vida útil.

La resolución de la avería debe realizarse lo más rápidamente posible. Se realizará un análisis de la incidencia y se elaborará un presupuesto económico para identificar la avería, detallando los trabajos a realizar.

Durante el periodo de garantía de la instalación, todos los costes del mantenimiento correctivo estarán cubiertos.

Como resultado de la actuación, se realizará el informe de mantenimiento preventivo.

Si fuese necesario sustituir algún elemento del campo generador (módulo, inversor, equipo de medida) se entregará una copia de los certificados del fabricante, informes de metrología, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 64966127.



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- 1.- RESULTADOS CÁLCULO PVSYSY.
- 2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- 3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS.



ÍNDICE

1.- CÁLCULO PVSYS	3
Datos de entrada.....	3
Compatibilidad generador-inversor.	5
2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS	8
Cumplimiento REBT BT-40.....	8
Datos técnicos empleados para los cálculos	9
Cableado de corriente continua.	12
Cableado de corriente alterna. Líneas de conexión	14
3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	16
Objeto.....	16
Descripción de las actividades y residuos generados.	16
Cantidad de residuos que se generan en la obra.....	16
Medidas de prevención de residuos.....	17
Reutilización, valoración o eliminación de los residuos.....	17
Medidas para la separación de los residuos en obra.	17
Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.....	17
ANEXO: Informe de resultados PVSYS	18

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



1.- CÁLCULO PVSYST

Datos de entrada

1.1.1.- Disponibilidad de Irradiación

Los valores de radiación solar siguientes aparecen en la base de datos de PVSYST.

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²
January	69.4	25.30	5.60	112.1	104.2
February	90.8	31.30	7.20	125.9	121.6
March	140.5	48.10	10.30	172.8	166.7
April	172.3	59.90	12.70	189.4	182.3
May	207.0	70.20	17.30	207.4	199.4
June	228.9	69.60	23.00	220.9	212.3
July	246.0	60.10	26.40	242.5	233.7
August	214.8	58.00	25.80	229.2	221.2
September	159.2	50.20	20.70	189.1	182.5
October	115.2	41.20	15.40	155.5	149.8
November	74.5	27.80	9.30	112.0	106.5
December	60.4	23.10	6.39	99.1	90.2
Year	1779.0	564.80	15.06	2055.7	1970.5

El programa proporciona los datos de irradiación global y difusa sobre la superficie horizontal y para planos con 25° de inclinación y acimut de 0°.

1.1.2.- Rendimiento del sistema

La transformación de la energía solar en energía eléctrica se realiza con una eficiencia definida por Performance Ratio (PR).

El PR engloba las pérdidas de energía, algunas de las cuales dependen del diseño y de los equipos de la instalación; y otras, están relacionadas con las condiciones meteorológicas del emplazamiento.

El programa nos define, entre otras las siguientes pérdidas:

Pérdidas por sombreados cercanos.

Debido a las edificaciones alrededor del campo solar se producen sombras, que se han cuantificado como pérdida de irradiancia.

Pérdidas por sombreados cercanos: = -2,08%



Pérdidas IAM (Incident Angle Modifier)

Las pérdidas IAM son función de la posición de la superficie de los módulos respecto a la trayectoria solar.

Ni la incidencia de la radiación del Sol es normal respecto al módulo ni el espectro es el estándar en cada momento, por lo que la respuesta I-V del módulo da lugar a ganancias o pérdidas energéticas. En nuestro caso, se han considerado:

$$\text{Pérdidas IAM} = -0,60\%$$

Pérdidas por polvo y suciedad del generador

La deposición de polvo y de suciedad en los módulos se traduce en una menor captación de energía solar.

Las pérdidas por polvo pueden ser del 0% al día siguiente de un día de lluvia o del 8% cuando los módulos se "ven muy sucios". Estas pérdidas dependen de la inclinación de los módulos. En nuestro caso, se han considerado:

$$\text{Pérdidas por polvo y suciedad del generador} = -1,50\%$$

Pérdidas de mismatch o de conexionado

Son pérdidas energéticas originadas por la conexión de módulos fotovoltaicos de características eléctricas ligeramente diferentes. En nuestro caso, se ha considerado:

$$\text{Pérdidas de mismatch o de conexionado} = -2\%$$

Pérdidas debidas a temperatura de conjunto.

Los módulos presentan unas pérdidas de potencia si su temperatura es superior a la de CEM. Al mismo tiempo, la temperatura del módulo dependerá de la temperatura ambiente y la irradiación que reciba.

Este efecto es más acusado en verano que en invierno; en las zonas con viento, la temperatura final alcanzada por la célula es menor y, en consecuencia, el rendimiento aumenta. En nuestro caso, se han considerado:

$$\text{Pérdidas debidas a la temperatura} = -4,22 \%$$

Pérdidas óhmicas en el cableado

Son las pérdidas originadas por las caídas de tensión en los conductores eléctricos (en el cableado en la parte de corriente continua y la parte de corriente alterna). En nuestro caso, se han considerado:

$$\text{Pérdidas óhmicas del cableado} = -0,71\%$$

Pérdidas por eficiencia energética del inversor.

La eficiencia del inversor se define por su rendimiento europeo, donde se tienen en cuenta los diferentes valores de eficiencia a distintas cargas del sistema. En nuestro caso, se han considerado:

$$\text{Pérdidas por eficiencia energética del inversor:} = -1,36 \%$$



Como resultado, el generador fotovoltaico tiene un rendimiento del sistema PR del 77,3 %.

Compatibilidad generador-inversor.

Se indican a continuación los datos técnicos del módulo fotovoltaico:

Marca	CANADIAN SOLAR
Modelo	CS7N-665MS
Datos referidos a condiciones estándar de medida (CEM):	
Potencia máxima nominal (Pmax)	665 Wp
Tensión punto de máxima potencia (Vmp)	38.5 V
Corriente punto de máxima potencia (Imp)	17,28 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	45,6 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	18,55 A
Coefficientes temperatura:	
De potencia Tk (Pmax)	-0,340%/°C
De circuito abierto Tk (Voc)	-0,260 %/°C
De corriente de corto circuito Tk (Isc)	0,050 %/°C

Se indican a continuación los datos técnicos del inversor trifásico:

Marca	SUNGROW
Modelo	SG350HX
Datos de entrada (lado DC):	
Seguidor del Punto de Máxima Potencia (MPPT)	
Valor de Tensión mínima	500V
Valor de Tensión máxima	1500 V
Valores máximos:	
Tensión máxima	1500 V
Corriente máxima	60 A

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 64966127.



CS7N-650MS / SUNGROW SG350HX

Cálculo de la tensión y la corriente en condiciones extremas de temperatura.

Cálculo de la tensión y la corriente a 1000 W/m² y -10 °C

Tensión de circuito abierto a -10 °C

$$V_{oc}(-10) = V_{oc}(STC) + T_k(V_{oc}) * (-25 - (-10)) * V_{oc}(STC) / 100 = 49,10 \quad V$$

Corriente de corto circuito a -10 °C

$$I_{sc}(-10) = I_{sc}(STC) + T_k(I_{sc}) * (25 - (-10)) * I_{sc}(STC) / 100 = 18,07 \quad A$$

Cálculo de la tensión y la corriente a + 70 °C

Tensión de circuito abierto a + 70 °C

$$V_{oc}(70) = V_{oc}(STC) + T_k(V_{oc}) * (70 - 25) * V_{oc}(STC) / 100 = 39,74 \quad V$$

Corriente de corto circuito a + 70 °C

$$I_{sc}(70) = I_{sc}(STC) + T_k(I_{sc}) * (70 - 25) * I_{sc}(STC) / 100 = 19,08 \quad A$$

Resumen de tensiones y corrientes de los módulos:

Estado	Tensión (V)	Corriente (A)
Punto Máxima Potencia (PMM) CEM	37,90	17,16
Circuito abierto, CEM	45,00	
Corto circuito CEM		18,39
Circuito abierto a -10 °C	49,10	
Corto circuito a -10 °C		18,07
Circuito abierto a + 70 °C	39,74	
Corto circuito a + 70 °C		19,08

Con estos datos se justificarán que la agrupación de módulos en el generador fotovoltaico es compatible con el inversor, tanto en las condiciones estándar de medida (CEM), como en las condiciones límites de temperatura (-10 °C y +70°C)

Número total de cadenas:

Número total de módulos conectados a los inversores	3.825 Uds
Número de cadenas en paralelo, por inversor	24 Uds
Número total de MPPTs utilizados	114 Uds
Potencia pico total	2.543,3 kW
Potencia nominal total	2.100 kW
Sobrepotenciación del inversor	127,7 %

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



Comprobación de la compatibilidad de la configuración de módulos con el inversor:

Diseño de cadenas de 28 módulos:

Estado	MÓDULO		CADENAS			INVERSOR			CONTROL	
	Tensión (V)	Corriente (A)	Nº mód.	Tensión (V)	Corriente (A)	Nº cad	Tensión (V)	Corriente (A)		
V_{PMP} a 25°C (CEM)	38		28	1061		24	1061		≤	1500
V_{PMP} a 25°C (CEM)	38		28	1061		24	1061		≥	500
I_{PMP} a 25°C (CEM)		17,2	28		17,2	24		34,3	≤	40,0
I_{sc} a 25°C (CEM)		18,4	28		18,4	24		36,8	≤	40,0
V_{oc} a 25°C (CEM)	45		28	1260		24	1260	0,0	≤	1500
V_{oc} a -10 °C	49		28	799		24	799		≤	1500
I_{sc} a -10 °C		18,1	28		18,1	24		36,1	≤	40,0
V_{oc} a +70 °C	40		28	1113		24	1113		≤	1500
I_{sc} a +70 °C		19,1	28		19,1	24		38,2	≤	40,0

Con estos datos se justifican que la agrupación en cadenas de 28 módulos elegidos en el generador fotovoltaico es compatible con el inversor, tanto en las condiciones estándar de medida (CEM), como en las condiciones límites de temperatura (-10°C y +70°C).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.

CS7N-650MS / SG350HX

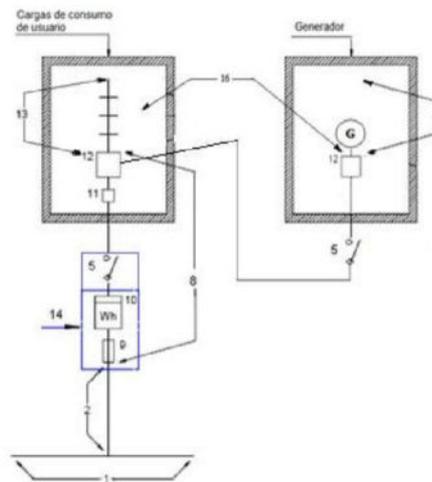
2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Cumplimiento REBT BT-40

La instalación fotovoltaica proyectada se define desde el punto de vista del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión como una instalación generadora, ya que transforma la energía solar en energía eléctrica. Pertenece al grupo de instalaciones generadoras interconectadas en la red de distribución de baja tensión (tipo C1).

Como es una instalación a la intemperie, se considera como emplazamiento mojado.

Utilizaremos el siguiente esquema de conexión:



Esquema B

Con la siguiente leyenda (lado de la instalación generadora):

- 13: Equipo de generador-inversor (GEN)
- 16- Tramo de conexión privada (TCP)
- 12: Dispositivos de mando y protección interiores (DPI)
- 5: Interruptor general de maniobra (IGM)

Con la siguiente leyenda (lado de la instalación receptora):

- 1: Red de distribución
- 2: Acometida
- 8: Derivación individual (DI)
- 13: Instalación interior
- 14: Conjunto de protección y medida (CPM)
- 12: Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

El generador debe estar conectado en un circuito dedicado e independiente del resto de circuitos, es decir, no debe compartir circuito con ninguna obra carga de la



instalación.

Datos técnicos empleados para los cálculos

Instalación proyectada en baja tensión.

Para el cálculo de la sección de los cables se utilizan los siguientes criterios:

- Criterio de caída de tensión: el valor calculado para la caída de tensión en el circuito no superará el valor máximo admisible.
- Criterio de intensidad máxima admisible: la intensidad de corriente por un circuito no superará el valor máximo admisible.

Criterio de caída de tensión

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de la caída de tensión son:

Circuito de corriente continua o circuito monofásico	Circuito trifásico
$\Delta V = (2 \times L \times I) / (S \times \gamma)$	$\Delta V = (\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \phi) / (S \times \gamma)$

ΔV : caída de tensión (V)

L: longitud de la línea (m)

I: Corriente de la línea (A)

S= Sección (mm²)

γ = conductividad (m/mm² x Ω)

cos ϕ = factor de potencia

El valor de la caída de tensión debe limitarse con el fin de garantizar el correcto funcionamiento y seguridad de los equipos. El criterio se cumplirá si la caída de tensión calculada cumple con los valores fijados por el REBT

Criterio de Intensidad máxima admisible

Los conductores eléctricos poseen una resistencia eléctrica, esto hace que la circulación de la corriente a través de ellos genere calor (proporcional al valor de la intensidad de corriente al cuadrado y a la resistencia eléctrica). Una parte de este calor se dispersa en el medio que rodea al conductor y la otra parte de calor se acumula en el propio cable, ocasionando un aumento de temperatura en este.

Este criterio permite calcular la intensidad de diseño considerando los factores de corrección y la sección del conductor en función del sistema de instalación empleado.

Tipo de conductor: Cobre / Aluminio

Tipo de instalación: montaje superficial bajo bandeja perforada

Sistema eléctrico: Monofásico / Trifásico



Tipo de aislante: Termoestable/ Termoplástico.

Se utilizarán la tabla UNE-HD 60364-5-52:2014, para buscar la intensidad admisible, en amperios. Temperatura ambiente 40°C en el aire.

Se le aplicará los coeficientes de corrección:

- por temperatura ambiente (FC_{temp});
- por agrupamiento de circuitos ($FC_{circuitos}$);
- por corrección por capas (FC_{capas})

MÉTODO DE INSTALACIÓN TIPO SEGÚN TABLA 52-B2		TIPO DE AISLAMIENTO TÉRMICO (XLPE o PVC) + NÚMERO DE CONDUCTORES GARGADOS (2 o 3) (TEMPERATURA MÁXIMA DE LOS CONDUCTORES EN RÉGIMEN PERMANENTE → 70°C TIPO PVC Y 90°C TIPO XLPE)																	
A1		PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)							XLPE3 (90 °C)	XLPE2 (90 °C)								
A2		PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)							XLPE3 (90 °C)	XLPE2 (90 °C)								
B1					PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)								XLPE3 (90 °C)				XLPE2 (90 °C)	
B2					PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)								XLPE3 (90 °C)	XLPE2 (90 °C)				
C								PVC3 (70 °C)							PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)	PVC2 (90 °C)
D1/D2*		VER SIGUIENTE TABLA																	
E										PVC3 (70 °C)					PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)	XLPE2 (90 °C)
F												PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)		XLPE3 (90 °C)	XLPE2 (90 °C)
Cobre	mm ²	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
	1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	25
	2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	34
	4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	46
	6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	59
	10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	82
	16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	110
	25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
	35	72	77	86	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
	50	86	94	103	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
	70	109	118	130	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
	95	131	143	156	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
	120	150	164	179	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
	150	171	188	196	224	236	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
	185	194	213	222	256	268	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
	240	227	249	258	299	315	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617
300	259	285	295	343	360	398	396	432	414	461	468	516	524	547	549	630	674	713	
Aluminio	2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	
	4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	
	6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	
	10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	
	16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	
	25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	
	35				74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	
	50				90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	
	70				115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	
	95				140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	
	120				161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	
	150					187	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	
185					212	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361		
240					248	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427		
300					285		313		331		366		400		429	462	494		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion, Cod.Ver: 64966127.

Criterio de sección de conductor de protección

Para el dimensionado del conductor de protección de los inversores acudimos a la ITC-BT-18. Para la protección de contactos indirectos, los conductores de protección se utilizan para unir las masas al conductor de tierra.

La sección de dichos conductores de protección se indica en la **tabla 2** de la ITC-BT-18 o se obtendrá por el cálculo conforme a lo indicado por la UNE-HD 60.364-5-54 Apdo. 543.1.2.

A continuación, se muestran los cálculos a partir de lo indicado en la norma UNE-HD 60.364-5-54, que indica que la sección del conductor de protección debe ser:

$$S_p \geq \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$$

Siendo:

S_p = Sección de conductor de protección (mm^2)

I = Intensidad de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección (A)

t = Tiempo de funcionamiento del dispositivo de corte (s)

k = Factor de valor variable en función del material del conductor.

La intensidad que puede atravesar el dispositivo la calculamos de la siguiente forma:

$$I = \frac{V_{fase}}{R_{tierra}}$$

En nuestro caso $V_{fase} = 230V$. Considerando el escenario desfavorable poco probable de que la resistencia de la toma de tierra tenga el valor de: $R_{tierra} = 0,5\Omega$ obtenemos:

$$I = \frac{230}{0,5} = 460 A$$

Los dispositivos de protección instalados siempre tendrán un tiempo de funcionamiento de corte $t \leq 1s$

El factor k depende de las condiciones de instalación y del material del conductor. En nuestro caso, vamos con cable desnudo en condiciones normales y en cobre, por lo que $k = 159$.

Una vez tenemos todos los valores de las variables podemos calcular la sección mínima:

$$S_p \geq \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{460^2 \cdot 1}}{159} = 2,89 mm^2$$

Los conductores de protección en las líneas de los inversores serán de cobre desnudo de 35 mm^2 .



Se van a realizar los cálculos de cableado para la nave principal y para la nave de oficinas de forma separada.

Cableado de corriente continua.

Los circuitos de corriente continua comprenden la formación de las cadenas hasta la entrada del inversor.

Existirán cadenas de 28 módulos, unidas eléctricamente en serie con los propios cables y conectores que disponen los módulos.

Los conectores que llevan los módulos y los que se colocarán en los circuitos tienen aislamiento de tensión asignada 1000 V, clase de seguridad II, por lo que las partes activas de los mismos están protegidas contra contactos accidentales.

Se realizará la instalación eléctrica en suelo

Designación	H1Z2Z2-K
Conductor	Hilos de cobre recocido estañado Flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina termoestable, de baja emisión de humos y gases corrosivos.
Cableado exterior	Poliolefina termoestable, de baja emisión de humos y gases corrosivos.
Color	Negro

Se hace el estudio para tres longitudes diferentes, que serán las que marquen los cambios de sección, de 4 mm² a 6 mm² y de 6 a 10 mm², para cadenas tipo de entre 16 y 24 módulos.

2.1.1.- Criterio de intensidad máxima

Se han considerado las siguientes hipótesis:

Temperatura ambiente	40°C	1
Acción directa del sol	Sí	0,90
Cables adyacentes	Más de 22 cadenas	0,546

El factor de corrección total es de considerado es de 0,4914

La intensidad base de cálculo será la intensidad de máxima potencia del módulo: 17,16 A

El REBT (ITC-BT-40 pto 5) indica que los cables estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad máxima del generador.

Por lo tanto, I (s/REBT) = 1,25 x 17,16 = 21,45 A

El cumplimiento de este criterio se verificará cuando:



$$I (s/REBT) < I \text{ máx conductor}$$

Sección	I (s/REBT)	Corriente máxima admisible (*)	F. C. total	I máx conductor	CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA
4 mm ²	21,45 A	46 A	0,4914	22,60 A	CUMPLE
6 mm ²	21,45 A	59 A	0,4914	28,99 A	CUMPLE
10 mm ²	21,45 A	82 A	0,4914	40,29 A	CUMPLE

(*) Tabla 2.a para Cobre Temperatura ambiente 40°C, Método de montaje; F, nº de conductores cargados y tipo de aislamiento: 2XLPE = columna 13

2.1.2.- Criterio de la caída de tensión.

Se calcularán la caída de tensión con las siguientes hipótesis para conexión serie de **28** módulos que forman cada cadena:

Intensidad base= Intensidad del módulo en el PMM (en condiciones CEM) = 17,16 A

Tensión (conexión serie de 28 módulos que forman cada cadena) = 411,84 V

El cumplimiento de este criterio será ΔV (%) es inferior a 1,5 %.

Longitud de la cadena: 66 m. Sección cable 4 mm².

Temperatura de funcionamiento del conductor: 68,8 °C

Resistividad del conductor a 68,8 °C = 0,02384 (Ω mm²/m)

$\Delta V = 13,50$ V, que equivale a $\Delta V = 1,48$ % CUMPLE CRITERIO

Longitud de la cadena: 103 m. Sección cable 6 mm².

Temperatura de funcionamiento del conductor: 57,5 °C

Resistividad del conductor a 57,5 °C = 0,02295 (Ω mm²/m)

$\Delta V = 13,52$ V, que equivale a $\Delta V = 1,49$ % CUMPLE CRITERIO

Longitud de la cadena: 178 m. Sección cable 10 mm².

Temperatura de funcionamiento del conductor: 49,1 °C

Resistividad del conductor a 49,1 °C = 0,02228 (Ω mm²/m)

$\Delta V = 13,61$ V, que equivale a $\Delta V = 1,50$ % CUMPLE CRITERIO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



Cableado de corriente alterna. Líneas de conexión

Cableado desde la salida del inversor hasta el cuadro general de baja tensión general de la parcela. Los inversores no quedan recopilados en cuadros de agrupación, lo que significa que hay un total de 6 líneas.

El cable tiene las siguientes características:

Designación	RZ1 (AS) 0,6/1 kV
Conductor	Aluminio, clase 2
Aislamiento	Polietileno reticulado, tipo XLPE.
Cableado	Poliolefina termoplástica, libre de halógenos, de baja emisión de humos y de gases corrosivos.
Temperatura máxima	90 °C
Otras características	Bajo contenido de halógenos. Baja emisión de gases corrosivos. Bajo emisión de humos opacos

Líneas 1 - 6:

Datos:

- Longitud: 100 m. Sección: fases= 240 mm². neutro= 0 mm² tierra= 35 mm²
- Número de cables por fase: 1
- Canalización: bandeja al aire. Tramo aéreo.
- Salida del inversor, I máxima= 254 A
- Tensión trifásica de 400 V. Factor de potencia, cos φ= 1

Criterio de intensidad máxima

Se han considerado las siguientes hipótesis:

- Método de instalación: al aire, bandeja perforada
- Temperatura ambiente: 22°C factor de corrección = 1,02
- Canal protector: Nº máximo de circuitos: 1. factor de corrección = 1
- Metros soterrados: 0,5 m factor de corrección = 1,03
- El factor de corrección total es de considerado es de 1,0506

El REBT (ITC-BT-40 pto 5) indica que los cables estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad máxima del generador.

Por lo tanto, I (s/REBT) = 1,25 x 254 = 317,5 A

Como es un cable por fase, la intensidad será:

$$I (s/REBT) = 317,5/1 = 317,5 A$$



El cumplimiento de este criterio se verificará cuando:

$$I (s/REBT) < I \text{ máx conductor:}$$

Sección, mm ²	I (s/REBT), A	Corriente máxima admisible, A (*)	F. C. total	I máx conductor, A	CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA
240	317,5	305	1,0506	320,4	CUMPLE

(*) Tabla 2.b para Aluminio Temperatura ambiente 22°C, Método de montaje; F, nº de conductores cargados y tipo de aislamiento: 3XLPE =columna 11

Criterio de la caída de tensión.

Se calcularán la caída de tensión con las siguientes hipótesis

Intensidad base= Intensidad salida cuadro protección PV= 252,89 A

Intensidad en el cable por fase= 317,5 A

Tensión trifásica = 400 V

Temperatura de funcionamiento del conductor: 65°C

Resistividad del conductor a 65 °C =0,03579 (Ω mm²/m)

El cumplimiento de este criterio será ΔV (%) es inferior a 1,5 %.

Longitud: 100 m. Sección cable 240 mm².

ΔV =6,52 V, que equivale a ΔV = 0,82%

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Objeto.

El objeto de este documento es describir el tratamiento de los residuos generados durante la ejecución de la instalación solar.

Descripción de las actividades y residuos generados.

- Los módulos fotovoltaicos vienen de fábrica agrupados en palets, es decir, con embalaje de madera y protegidos con cartón y film de plástico.
- Los cables eléctricos vienen en bobinas de madera o en cajas. Se prevé recortes de cables en obra, según necesidades.
- Los canales eléctricos y los elementos de la estructura soporte son metálicos. No se prevén realizar ningún recorte en obra.
- Los inversores vienen de fábrica en palets de madera.

No se prevé realizar ninguna obra civil, por lo que no se generarán ningún escombros.

Por lo tanto, los residuos generados, serán:

- Palets de madera.
- Plásticos de embalaje.
- Cartones de embalaje.
- Restos de cables conductores.

Cantidad de residuos que se generan en la obra.

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos que se generarán en la obra. En ningún caso tendremos escombros:

Nº	DESCRIPCIÓN	UDS	VOLUMEN (m³)
1	Palet de madera, dimensiones 2 x 1 m	109	91,0
3	Materiales plásticos tipo PE y PVC procedentes de embalajes	P.A.	8,5
4	Cartones procedentes de embalaje	P.A.	82,6
5	Materiales metálicos procedentes de restos de cables de cobre y aluminio	-	-
TOTALES			182,1



Medidas de prevención de residuos.

- Los palets se consideran residuos de naturaleza peligrosa porque la madera puede tener tratamientos especiales con productos potencialmente peligrosos.
- Los retales de cables eléctricos de cobre o de aluminio se consideran residuos de naturaleza peligrosa, por la composición de las cubiertas de aislamiento que incorporan.
- El resto de los residuos que se generan son de naturaleza NO peligrosa.

Para los residuos de naturaleza peligrosa se tratarán con precaución y se almacenarán cuidadosamente hasta su posterior tratamiento.

Para los de naturaleza no peligrosa, no se prevé ninguna medida específica de prevención, más allá de la que implica un manejo cuidadoso.

El CONTRATISTA se encargará de almacenar separadamente los residuos.

Reutilización, valoración o eliminación de los residuos.

Por su naturaleza, no se prevé que ningún residuo generado sea objeto de VALORIZACIÓN dentro de la obra.

No se prevén actividades de REUTILIZACIÓN o ELIMINACIÓN de los residuos en la obra, que por sus características se pueden agrupar en tres categorías:

- MADERAS.
- CARTONAJES Y PLÁSTICOS.
- METALES (acero, aluminio y cables).

Medidas para la separación de los residuos en obra.

Por el reducido volumen de residuos generado no es obligatorio separar los residuos por fracciones.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

El coste previsto para la manipulación y el transporte de los residuos está incluido en cada uno de los costes de las unidades y partidas de obra, al haberse considerado dentro de los costes indirectos de éstas. En todo caso el coste se establece en 1000 euros.

Empresa instaladora:

ICOENERGÍA Soluciones Energéticas, S.A.
C/ Arboleda, 14- 28031 MADRID
Tel.: 91 256 99 55



Instalación:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE
AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF
MONBAKE-NOBLEJAS"

ANEXO: Informe de resultados PVSYST

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 64966127.

Proyecto N.º
400200501

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF
MONBAKE-NOBLEJAS"

13/11/2024

Documento: **2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

Página 18 de 18

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS) AMPLIACIÓN 2,543 MWp

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

Cobertizos en el suelo

Potencia del sistema: 2544 kWp

Noblejas - Spain

Autor(a)

Icoenergia soluciones energeticas sa (Spain)



Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
Noblejas	Latitud 39.98 °N	Albedo 0.20
España	Longitud -3.45 °W	
	Altitud 742 m	
	Zona horaria UTC+1	
Datos meteo		
Noblejas		
SolarGIS Monthly aver. , period not spec. - Sintético		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Cobertizos en el suelo	Necesidades del usuario
Orientación campo FV	Sombreados cercanos	Carga ilimitada (red)
Plano fijo	Según las cadenas : Lento (simul.)	
Inclinación/Azimut 25 / 0 °	Efecto eléctrico 100 %	
Información del sistema		
Generador FV		
Núm. de módulos	3825 unidades	Inversores
Pnom total	2544 kWp	Núm. de unidades 6 unidades
		Pnom total 2100 kWca
		Proporción Pnom 1.211

Resumen de resultados

Energía producida	4039668 kWh/año	Producción específica	1588 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	77.25 %
-------------------	-----------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	7
Resultados principales	8
Diagrama de pérdida	9
Gráficos predefinidos	10
Diagrama unifilar	11

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, Nº 202104011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, Nº Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion, Cod.Ver: 64966127.



Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Parámetros generales

Sistema conectado a la red		Cobertizos en el suelo		Modelos usados	
Orientación campo FV		Configuración de cobertizos		Transposición	
Orientación		Núm. de cobertizos		Perez	
Plano fijo		70 unidades		Difuso	
Inclinación/Azimet		25 / 0 °		Perez, Meteonorm	
		Tamaños		Circunsolar	
		Espaciado entre cobertizos		separado	
		Ancho de colector			
		4.79 m			
		Proporc. cob. suelo (GCR)			
		57.3 %			
		Banda inactiva superior			
		0.02 m			
		Banda inactiva inferior			
		0.02 m			
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil			
		27.0 °			
Horizonte		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Horizonte libre		Según las cadenas : Lento (simul.)		Carga ilimitada (red)	
		Efecto eléctrico			
		100 %			

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCA DA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion, Cod Ver: 64966127.

Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	CSI Solar Co., Ltd.	Fabricante	Sungrow
Modelo	CS7N-665MS 1500V	Modelo	SG350HX-20A-Preliminary
(Definición de parámetros personalizados)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	665 Wp	Unidad Nom. Potencia	350 kWca
Número de módulos FV	3825 unidades	Número de inversores	6 unidades
Nominal (STC)	2544 kWp	Potencia total	2100 kWca
Conjunto #1 - Generador FV		Conjunto #1 - Inversor	
Número de módulos FV	672 unidades	Número de inversores	12 * MPPT 8% 1 unidad
Nominal (STC)	447 kWp	Potencia total	350 kWca
Módulos	24 cadena x 28 En serie	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	352 kWca
Pmpp	410 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.28
U mpp	966 V		
I mpp	424 A		
Conjunto #2 - Subconjunto #2		Conjunto #2 - Inversor	
Número de módulos FV	672 unidades	Número de inversores	12 * MPPT 8% 1 unidad
Nominal (STC)	447 kWp	Potencia total	350 kWca
Módulos	24 cadena x 28 En serie	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	352 kWca
Pmpp	410 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.28
U mpp	966 V		
I mpp	424 A		
Conjunto #3 - Subconjunto #3		Conjunto #3 - Inversor	
Número de módulos FV	672 unidades	Número de inversores	12 * MPPT 8% 1 unidad
Nominal (STC)	447 kWp	Potencia total	350 kWca
Módulos	24 cadena x 28 En serie	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	352 kWca
Pmpp	410 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.28
U mpp	966 V		
I mpp	424 A		



Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Características del generador FV

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Número de módulos FV 672 unidades
Nominal (STC) 447 kWp
Módulos 24 cadena x 28 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 410 kWp
U mpp 966 V
I mpp 424 A

Número de inversores 12 * MPPT 8% 1 unidad
Potencia total 350 kWca

Voltaje de funcionamiento 500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C) 352 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.28

Conjunto #5 - Subconjunto #5

Número de módulos FV 672 unidades
Nominal (STC) 447 kWp
Módulos 24 cadena x 28 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 410 kWp
U mpp 966 V
I mpp 424 A

Número de inversores 12 * MPPT 8% 1 unidad
Potencia total 350 kWca

Voltaje de funcionamiento 500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C) 352 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.28

Conjunto #6 - Subconjunto #6

Número de módulos FV 168 unidades
Nominal (STC) 112 kWp
Módulos 6 cadena x 28 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 102 kWp
U mpp 966 V
I mpp 106 A

Número de inversores 6 * MPPT 6% 0.4 unidad
Potencia total 126 kWca

Voltaje de funcionamiento 500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C) 352 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 0.88

Conjunto #7 - Subconjunto #7

Número de módulos FV 280 unidades
Nominal (STC) 186 kWp
Módulos 10 cadena x 28 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 171 kWp
U mpp 966 V
I mpp 177 A

Número de inversores 5 * MPPT 12% 0.6 unidad
Potencia total 211 kWca

Voltaje de funcionamiento 500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C) 352 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 0.88

Conjunto #8 - Subconjunto #8

Número de módulos FV 17 unidades
Nominal (STC) 11.31 kWp
Módulos 1 cadenas x 17 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 10.37 kWp
U mpp 587 V
I mpp 18 A

Número de inversores 1 * MPPT 4% 0 unidad
Potencia total 12.8 kWca

Voltaje de funcionamiento 500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C) 352 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 0.88

Potencia FV total

Nominal (STC) 2544 kWp
Total 3825 módulos
Área del módulo 11882 m²

Potencia total del inversor

Potencia total 2100 kWca
Número de inversores 6 unidades
Proporción Pnom 1.21
Reparto de poder definido

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion, Cod.Ver: 64966127.



Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 1.5 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 29.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida 0.0 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

20°	40°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.990	0.960	0.920	0.840	0.720	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 4.4 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #1 - Generador FV

Res. conjunto global 25 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Res. conjunto global 25 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #5 - Subconjunto #5

Res. conjunto global 25 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #7 - Subconjunto #7

Res. conjunto global 60 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global 25 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Res. conjunto global 25 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #6 - Subconjunto #6

Res. conjunto global 101 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Conjunto #8 - Subconjunto #8

Res. conjunto global 366 mΩ
Frac. de pérdida 1.0 % en STC

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo 1.6 %
5.8 días,
3 períodos

Pérdidas auxiliares

Proporcional a la potencia 27.0 W/kW
0.0 kW del umbral de potencia

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta transfo MV

Voltaje inversor 800 Vca tri
Frac. de pérdida 1.74 % en STC

Inversor: SG350HX-20A-Preliminary

Sección cables (6 Inv.) Alu 6 x 3 x 240 mm²
Longitud media de los cables 200 m

Línea MV hasta inyección

Voltaje MV 20 kV
Cables Alu 3 x 240 mm²
Longitud 1900 m
Frac. de pérdida 0.16 % en STC

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7842, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion, Cod.Ver: 64966127.



Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Pérdidas de CA en transformadores

Transfo MV

Voltaje medio 20 kV

Parámetros del transformador

Potencia nominal en STC 2.51 MVA

Iron Loss (Conexión 24/24) 2.08 kVA

Fracción de pérdida de hierro 0.08 % en STC

Pérdida de cobre 29.87 kVA

Fracción de pérdida de cobre 1.19 % en STC

Resistencia equivalente de bobinas 3 x 3.04 mΩ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>, Cod Ver: 64966127.



Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

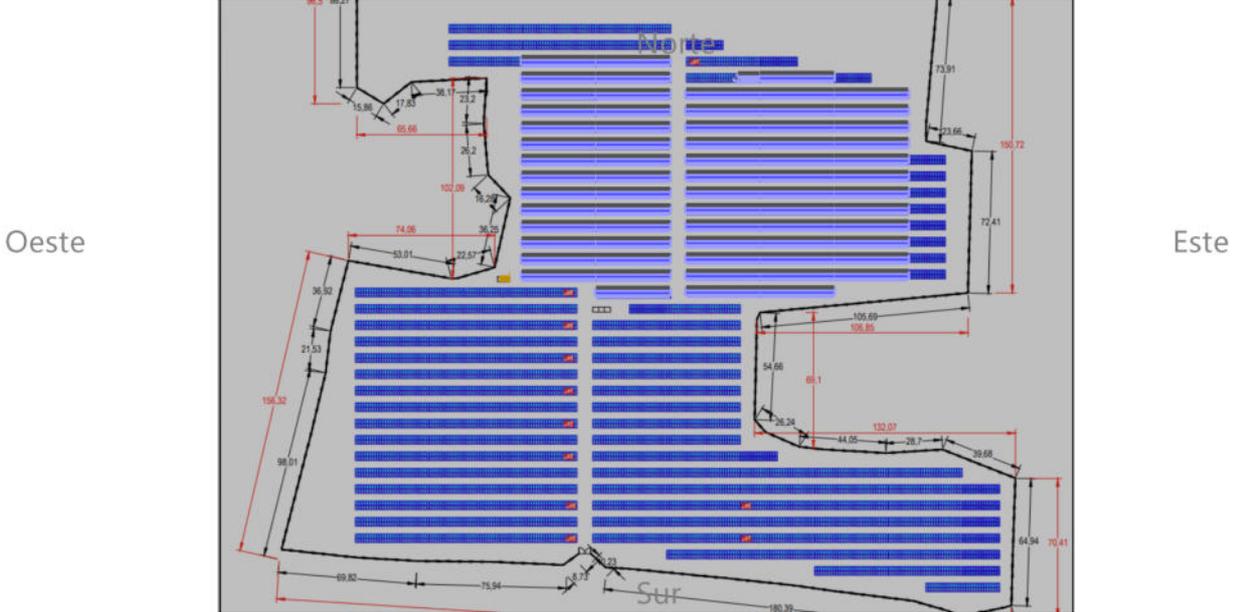
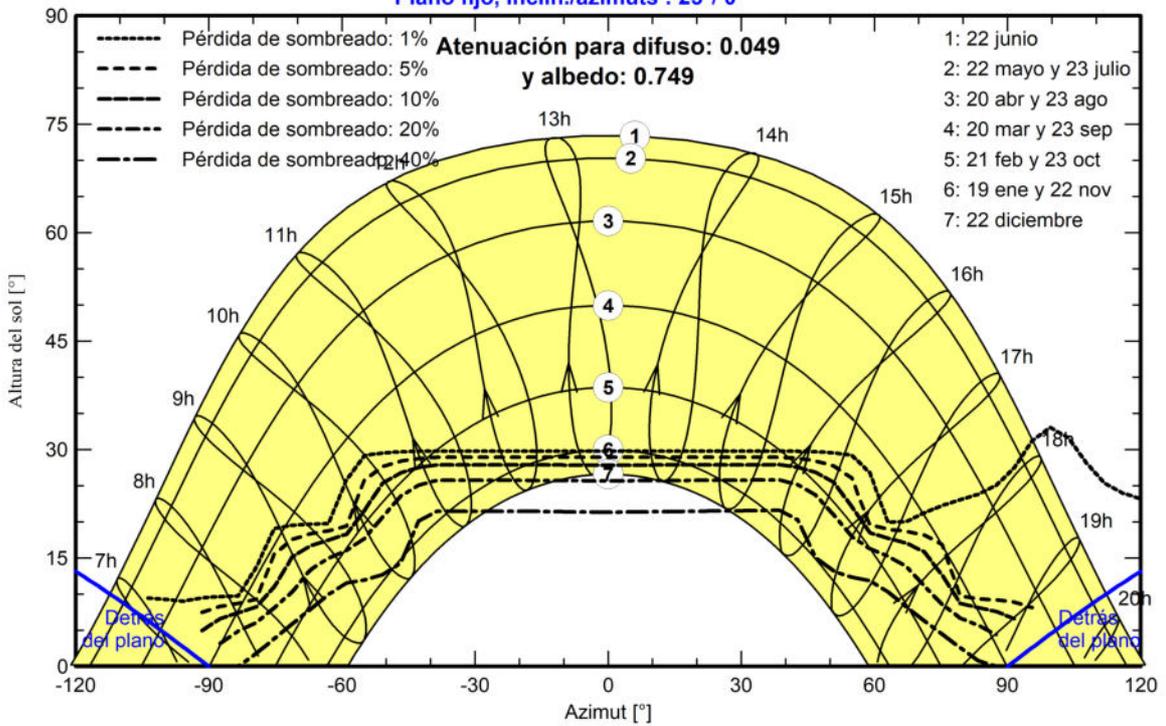


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Incl./azimuts : 25°/ 0°



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, Nº 2020104011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, Nº Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>, Cod.Ver: 64966127.



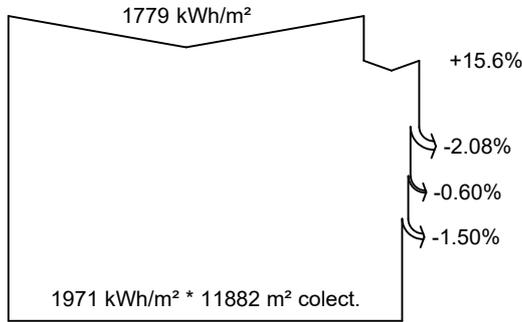
Proyecto: MONBAKE (NOBLEJAS)

Variante: MONBAKE SUELO ampliación (665w) 3825mod

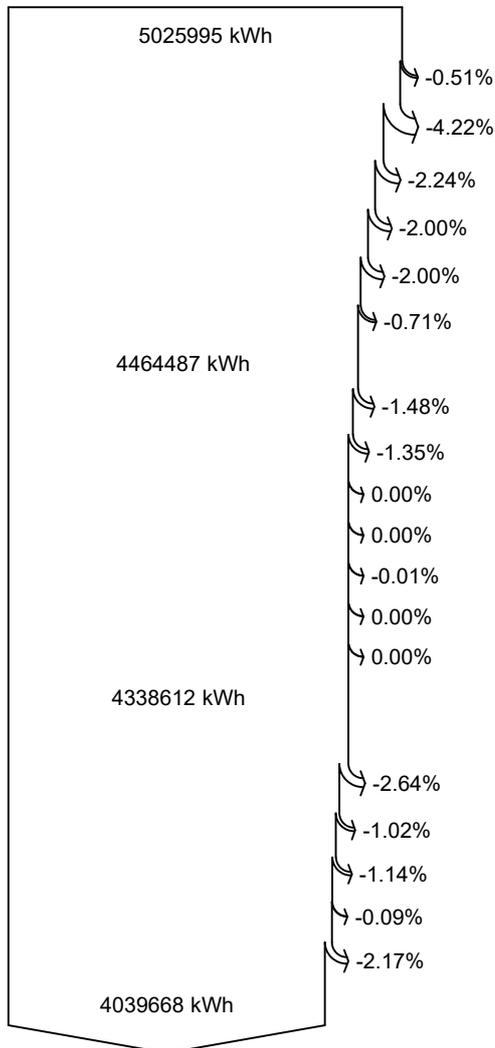
PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 21.46%



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas

LID - Degradación inducida por luz

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Auxiliares (ventiladores, otros ...)

Pérdidas óhmicas CA

Pérdida de transfo de voltaje medio

Pérdida óhmica de línea MV

Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion, Cod Ver: 64966127.

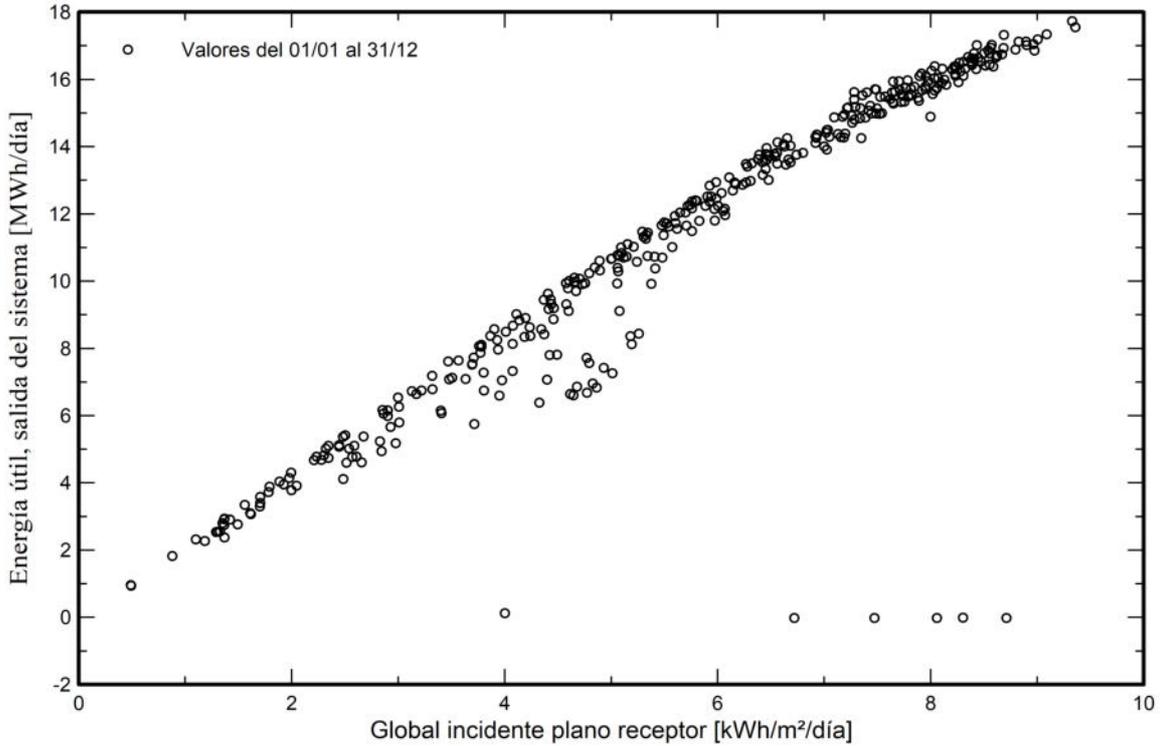


PVsyst V7.4.8

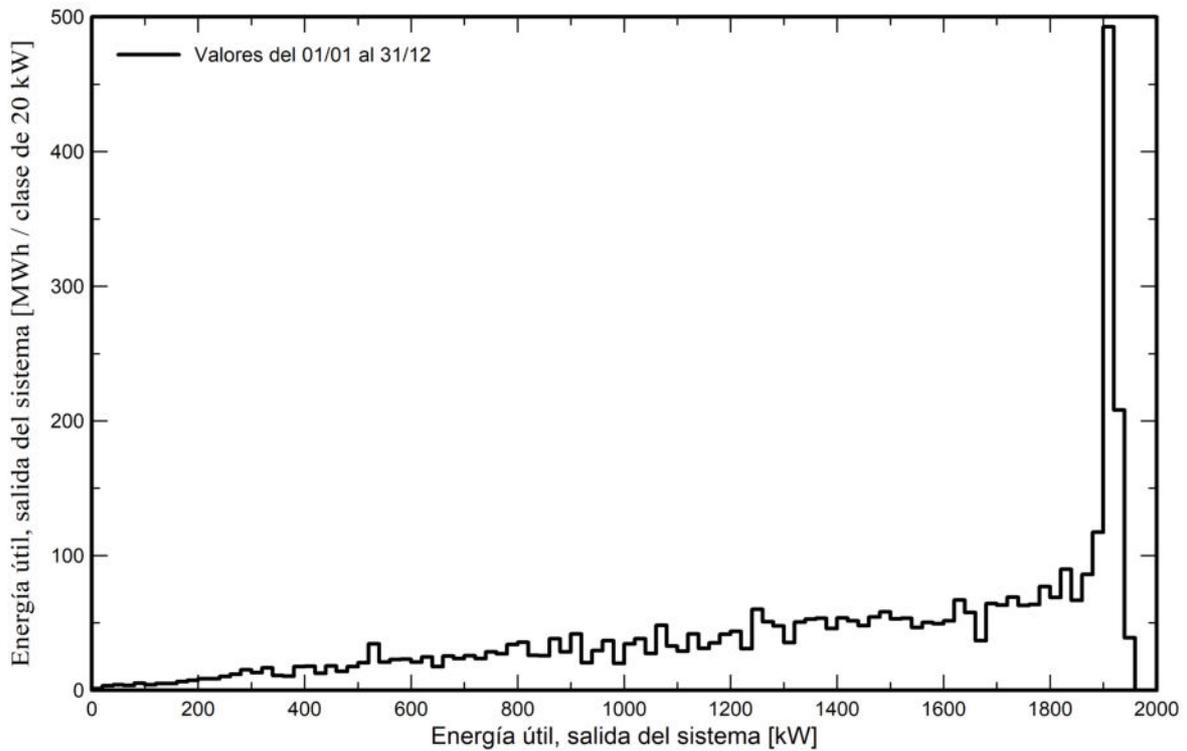
VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



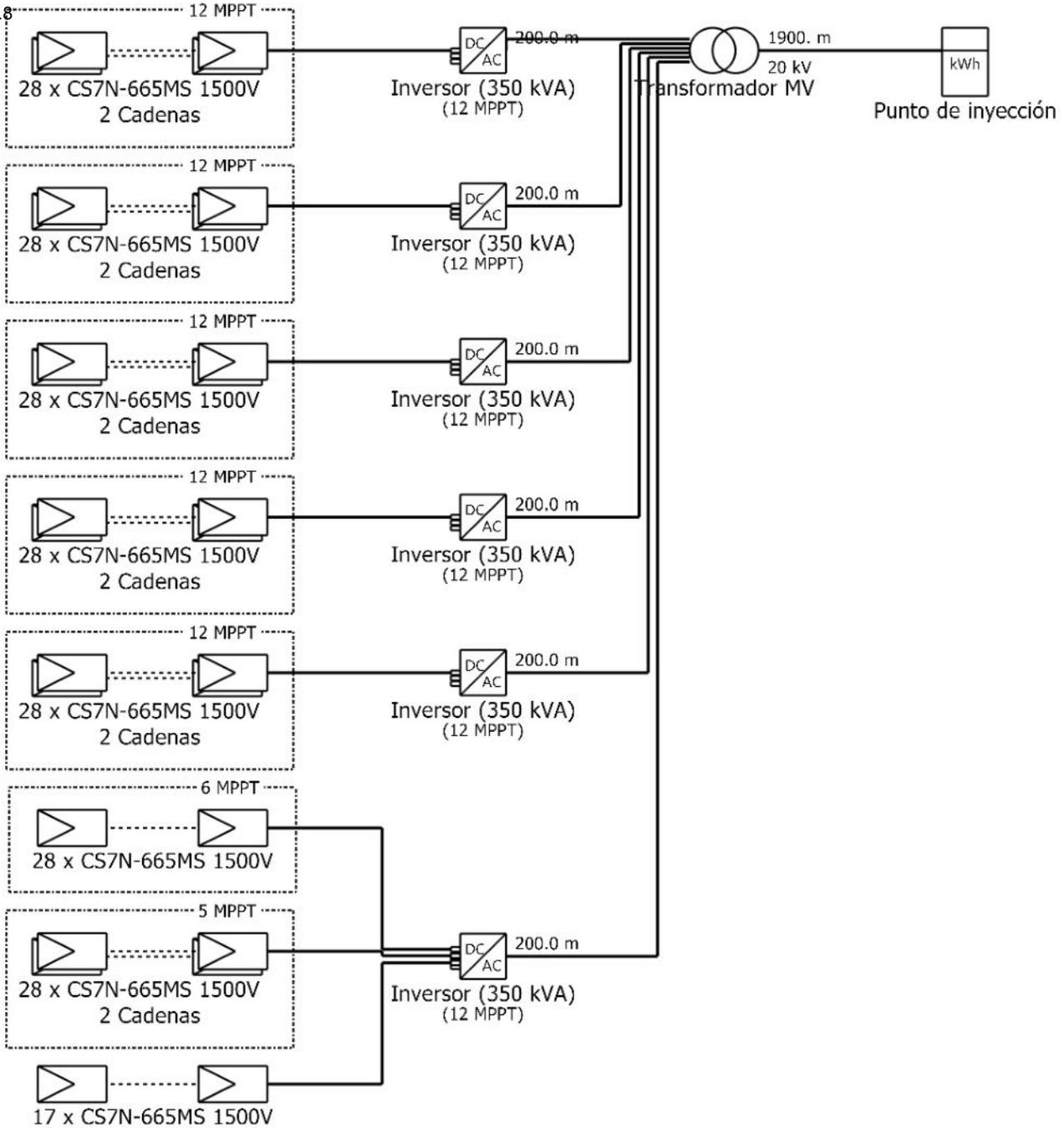
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>, Cod.Ver: 64966127.



Diagrama unifilar

PVsyst V7.4.8

VDE, Fecha de simulación:
15/11/24 10:02
con V7.4.8



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.

Módulo FV	CS7N-665MS 1500V
Inversor	SG350HX-20A-Preliminary
Cadena 1	28 x CS7N-665MS 1500V
Cadena 2	17 x CS7N-665MS 1500V

MONBAKE (NOBLEJAS)

VDE : MONBAKE SUELO ampliación (66
5w) 3825mod

15/11/24



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.**
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

3.- PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1.- CONDICIONES GENERALES	3
1.1.- Objeto	3
1.2.- Alcance	3
1.3.- Calidad de los materiales	3
1.4.- Instalaciones eléctricas	6
2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	8
2.1.- Pruebas reglamentarias	9
2.2.- Mantenimiento. Inspecciones periódicas	9
3.- CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS	10
3.1.- Recepción provisional	10
3.2.- Forma de pago	10
3.3.- Plazo de ejecución	10
3.4.- Recepción definitiva	11
3.5.- Certificados y documentación	11



1.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- Objeto

El presente PLIEGO DE CONDICIONES hace referencia a la instalación fotovoltaica de autoconsumo con conexión a red sobre suelo en el Término Municipal de Noblejas (Toledo).

1.2.- Alcance

Las cláusulas referidas a calidad de materiales, normas de instalación, seguridad en el trabajo y en general todas las de índole técnica, son inalterables.

Las cláusulas de índole económica son susceptibles de modificación por voluntad expresa de ambas partes, que se reflejará en el oportuno contrato.

1.3.- Calidad de los materiales

Condiciones de carácter general

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este proyecto, o que se determinen en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

Reconocimiento de los materiales

Antes de su empleo en la obra, serán reconocidos por el Director de Obra o persona en quién este delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo.

Los que, por su mala calidad, falta de protección, aislamiento u otros defectos no se consideren aceptables por el Director de Obra o persona delegada, se retirarán inmediatamente.

El reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción definitiva y Director de Obra podrá eliminar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación con ellos efectuada.

La responsabilidad del Contratista en el cumplimiento estas obligaciones no cesarán mientras no estén recibidos definitivamente los trabajos en los que los citados materiales se hayan empleado.

1.3.1.- Módulos fotovoltaicos

Todos los módulos fotovoltaicos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de Silicio Cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio de reconocido prestigio, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos deberán llevar diodos de derivación para evitar las posibles averías de la célula y sus circuitos por sombreados parciales y tener un grado de protección IP65.



Los marcos laterales serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable su potencia y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen de $\pm 5\%$ de las correspondientes a sus valores nominales de catálogo.

La estructura del módulo fotovoltaico se conectará a tierra.

1.3.2.- Estructura soporte

La estructura soporte ha de resistir con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y la nieve, de acuerdo con lo indicado en el CTE Código Técnico de la Edificación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de los módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a la permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La tortillería será realizada en acero inoxidable, según el Código Técnico de la Edificación. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombras sobre los módulos.

1.3.3.- Inversores

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, trifásico a 400V, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo del día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará en isla o en modo aislado.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.



Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a la CEM (Condiciones Estándar de Medida).
- Además, soportará picos de magnitud un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
- Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90,5 al 92% para inversores mayores de 5 kW.
- El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5% de su potencia nominal.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95 entre el 25% y el 100 % de la potencia nominal.
- A partir de potencias superiores al 10% de su potencia, el inversor deberá inyectar a la red.
- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0° C y 40 ° C de temperatura y entre 0% y 85 % de humedad.



1.4.- Instalaciones eléctricas

Cable de CC:

El cable de CC a utilizar será un cable específico para aplicaciones fotovoltaicas.
 La designación y principales características se muestran a continuación

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Aplicación	Cable C.C para conexión cadenas módulos fotovoltaicos
Designación	H1Z2Z2-K
Tensión asignada	1.500/1500Vcc (1.800/1800Vcc máxima)
Conductor	Hilos de cobre recocido estañado
Flexibilidad	Clase 5
Aislamiento	Compuesto reticulado
Tª máxima de servicio/ cortocircuito	90 (120 limitada 20.000h) /250 °C
Comportamiento frente al fuego	Clasificación CPR: Eca No propagador de la llama Baja emisión de gases tóxicos. Libre de halógenos. Baja opacidad de humos. Bajo índice de acidez gases de combustión.
Secciones utilizadas	4-6-10 mm ²
Color	Negro

Cable de CA:

El cable de CA a utilizar será un cable general para redes interiores.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Aplicación	Cable C.A para conexión de inversores a cuadros de agrupación y de estos a cuadros generales de BT
Designación	RZ1 /0.61Kv (AS)
Tensión asignada	0.6/1 KVca
Conductor	Aluminio semirigido
Flexibilidad	Clase 2
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Tª máxima de servicio/ cortocircuito	90 /250 °C
Comportamiento frente al fuego	Clasificación CPR: Cca, s1b, d1, a1 No propagador de la llama Baja emisión de gases tóxicos. Libre de halógenos. Baja opacidad de humos. Bajo índice de acidez gases de combustión.
Secciones utilizadas	240 mm ²
Color	Verde



Bandeja exterior CC:

Para la canalización y protección de los cables se utilizarán bandejas metálicas perforadas.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Aplicación	Protección en exterior de cables de CC
Tipo	Bandeja perforada metálica con tratamiento superficial y con tapa ciega
Material	Acero
Tratamiento superficial	Galvanizado en caliente o Alta resistencia HR
Resistencia al impacto	20J
Grado de protección IP	23
Resistencia al fuego	E90
Dimensiones utilizadas Alto/ ancho	60-100mm/100-150-300mm

Bandeja interior:

Para la canalización y protección de los cables se utilizarán bandejas metálicas tipo rejilla.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Aplicación	Protección en interior de cables de CA y bajada cables CC hasta inversor.
Tipo	Bandeja metálica con tratamiento superficial, tipo rejilla sin tapa.
Material	Acero
Tratamiento superficial	Electrocincado o Bicromatado
Resistencia al impacto	20J
Grado de protección IP	N/A
Resistencia al fuego	E90
Dimensiones utilizadas Alto/ ancho	60-100mm/100-150-300-600mm

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Condiciones de carácter general

La obra se ejecutará de acuerdo con el presente documento y demás documentos que constituyen el proyecto, así como a los detalles o instrucciones que facilite el Director de Obra.

Interpretación del proyecto

La interpretación del proyecto corresponde, en su más amplio sentido, a su autor, y subsidiariamente al Director de Obra.

El autor del proyecto facilitará en todo momento las aclaraciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Ejecución de los trabajos

El Contratista tiene la obligación de ejecutar adecuadamente la obra y cuantas órdenes les sean dadas por el Director de Obra.

Si a juicio del Director de Obra hubiese algún trabajo mal ejecutado, el Contratista tendrá la obligación de volverlo a ejecutar hasta dejarlo correctamente a juicio del Director de Obra, no siendo motivo este aumento de trabajo de cobro suplementario por parte del Contratista.

Trabajos no especificados en este pliego

Si en el transcurso de la obra fuese necesario ejecutar modificaciones no indicadas en el proyecto, el Contratista está obligado a ejecutarlo de acuerdo con las instrucciones que indique el Director de Obra, estableciéndose si es preciso los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades.

El Contratista no podrá modificar unilateralmente lo indicado en el Proyecto sin consentimiento del Director de Obra.

Responsabilidad del contratista

El Contratista es el responsable de la ejecución de la obra, no teniendo derecho a indemnización por errores o maniobras incorrectas en la ejecución del trabajo.

Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes causados por descuidos, ateniéndose en todo a las disposiciones legales estipuladas.



2.1.- Pruebas reglamentarias

Los equipos que componen la instalación eléctrica deberán ser sometidos a las diferentes pruebas y ensayos de tipo o serie que se encuentran en vigor y que aparecen como normas de obligado cumplimiento en el REBT.

Una vez realizada la instalación se procederá a la medición de los valores de resistencia de aislamiento de la instalación y resistencia de puesta a tierra, antes de la puesta en marcha.

La instalación eléctrica debe encontrarse debidamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos que se encuentran bajo tensión, o cualquier otro tipo de accidente.

2.2.- Mantenimiento. Inspecciones periódicas

El mantenimiento consistirá en la limpieza, mediciones, comprobación de las partes fijas.

Además, se realizarán inspecciones periódicas por un organismo cualificado por la administración como mínimo con una frecuencia de 5 años.



3.- CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

3.1.- Recepción provisional

Al terminar la obra se practicará en ella un detenido reconocimiento de los materiales, por el Director de Obra y con la presencia del Contratista.

De lo que resulte se levantará Acta, empezando a contar desde ese día el plazo de garantía que se establecerá si la obra se encontrase en estado de ser recibida.

Si no fuese así, se reflejará en el Acta o Contrato, las anomalías observadas, fijando un plazo para subsanar los defectos y al finalizar dicho plazo se realizará una nueva inspección.

3.2.- Forma de pago

Se realizará de mutuo acuerdo entre la Propiedad y el Contratista.

3.3.- Plazo de ejecución

El Contratista dará comienzo las obras cuando reciba las órdenes del Director de Obra o en su caso de la Propiedad y de acuerdo con los plazos legales establecidos.

La obra deberá seguir el ritmo que determine el Director de Obra o la Propiedad, con objeto de que sean terminadas en el plazo previsto.



3.4.- Recepción definitiva

A partir de la recepción definitiva, si bien cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos defectos inherentes a la normal conservación de la obra, subsistirán las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defecto oculto o deficiencia de causa dolosa.

3.5.- Certificados y documentación

Para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes se aportará la siguiente documentación:

- Proyecto visado.
- Certificación de Dirección de Obra
- de Dirección de Obra.



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.**
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

4.- PRESUPUESTO



PRESUPUESTO DE INSTALACIONES

CAPITULO 1. ESTRUCTURAS

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Suministro de estructura fija de aceri magnelis para soporte de módulos en terreno.	1	162.790,18 €	162.790,18 €
TOTAL CAPÍTULO 1					162.790,18 €

CAPITULO 2. MONTAJE DE EQUIPOS

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Montaje de estructura y módulos mediante hincado utilizando los medios necesarios en cada caso	1	101.339,29 €	101.339,29 €
TOTAL CAPÍTULO 2					101.339,29 €

CAPITULO 3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Instalaciones eléctricas en BAJA TENSIÓN, incluyendo formación de cadenas en CC, líneas de AC para unir los inversores con el punto de entrega, los cuadros eléctricos correspondientes y las instalaciones, y equipos de monitorización y presentación de datos. No incluye Obra civil. El CGBT esta incluido en partida 3,2 AT	1	123.949,65 €	123.949,65 €
TOTAL CAPÍTULO 3					123.949,65 €

CAPITULO 4. PROTECCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Estudio de Prevención de Riesgos Laborales. El promotor debe nombrar un Coordinador de Obra.	1	1.785,71 €	1.785,71 €
2	Uds	Presupuesto de Seguridad y Salud Laboral	1	1.904,76 €	1.904,76 €
TOTAL CAPÍTULO 4					3.690,48 €

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



CAPITULO 5. LEGALIZACIONES Y VARIOS

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Elaboración de PROYECTO DE ALTA TENSIÓN y su tramitación ante los organismos correspondientes para obtener la Puesta en Marcha de la instalación. Actuaciones de OCA y/o EICI para la legalización de la instalación. Pruebas y verificaciones eléctricas en AT y BT Ingeniería de detalle para el diseño de montaje de las instalaciones. Estudio de Prevención de Riesgos Laborales PRL. El promotor debe nombrar un Coordinador de Obra. Dirección Técnica y seguimiento de la ejecución de la obra, hasta su puesta en marcha.	1	38.799,37 €	38.799,37 €
TOTAL CAPÍTULO 5					38.799,37 €

CAPITULO 6. OBRA CIVIL

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Obra civil del parque Fotovoltaico y línea de Alta Tensión. Incluye desbroce de terreno, vallado perimetral simple torsión cinética, canalizaciones de CA y AT vial principal de zahorra y cimentaciones y canalizaciones para el sistema de vigilancia.	1	39.484,13 €	39.484,13 €
TOTAL CAPÍTULO 6					39.484,13 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE INSTALACIONES	470.053,08 €
GASTOS GENERALES 14%	65.807,43 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	28.203,18 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN DE INSTALACIONES	564.063,70 €

SUMINISTRO DE EQUIPOS INDUSTRIALES

CAPITULO 1. SUMINISTRO DE EQUIPOS INDUSTRIALES PRODUCTORES

Partida.	Ud	Descripción	Medición	€/medición	Total €
1	Uds	Módulos fotovoltaicos de Silicio Mono Cristalino CANADIAN SOLAR CS7N-660-665-670MS de de 660-665-670 Wp	3.825	121,92 €	466.331,25 €
1	Uds	Inversores SUNGROW SG350HX, equipados con P. Sobretensión en CC y en CA	6	8.250,66 €	49.503,97 €
TOTAL CAPÍTULO 1					515.835,22 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL SUMINISTRO EQUIPOS	515.835,22 €
GASTOS GENERALES 14%	72.216,93 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	30.950,11 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN DE INSTALACIONES	619.002,26 €

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202404011, Fecha Visado: 18/11/2024, Firmado Electrónicamente por el COIIM, No Colegiado: 7812, Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ, Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion, Cod Ver: 64966127.



RESUMEN DE VALORACIONES

EJECUCIÓN MATERIAL DE INSTALACIONES (sin obra civil)	430.568,95 €
OBRA CIVIL	39.484,13 €
EJECUCIÓN MATERIAL DE SUMINISTRO DE EQUIPOS INDUSTRIALES	515.835,22 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	985.888,30 €

GASTOS GENERALES 14%	138.024,36 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	59.153,30 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	1.183.065,96 €

El presente presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 985.888,30 € (son Novecientos Ochenta y Cinco Mil Ochocientos Ochenta y Ocho con Treinta Céntimos).

Felipe José Zancada González
 Ingeniero Industrial. Colegiado nº 7812

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.**
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS

Empresa instaladora:

ICOENERGÍA Soluciones Energéticas, S.A.
C/ Arboleda, 14 28031 MADRID
Tel.: 91 256 99 55



Instalación:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE
AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF
MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE

MÓDULO FOTOVOLTAICO.

INVERSOR DE POTENCIA.

ESTRUCTURA.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



HiKu7 Mono PERC

645 W ~ 675 W

CS7N-645 | 650 | 655 | 660 | 665 | 670 | 675MS

MORE POWER

-  Module power up to 675 W
Module efficiency up to 21.7 %
-  Up to 3.5 % lower LCOE
Up to 5.7 % lower system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Better shading tolerance

MORE RELIABLE

-  40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

25 Years Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001 : 2015 / Quality management system
ISO 14001 : 2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001 : 2018 / International standards for occupational health & safety
IEC62941 : 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered over 88 GW of premium-quality solar modules across the world.

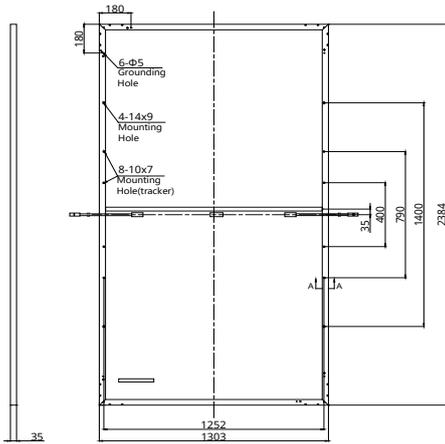
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.

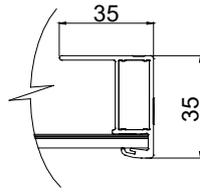
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ENGINEERING DRAWING (mm)

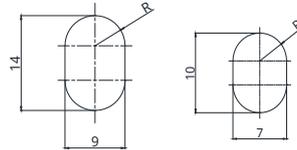
Rear View



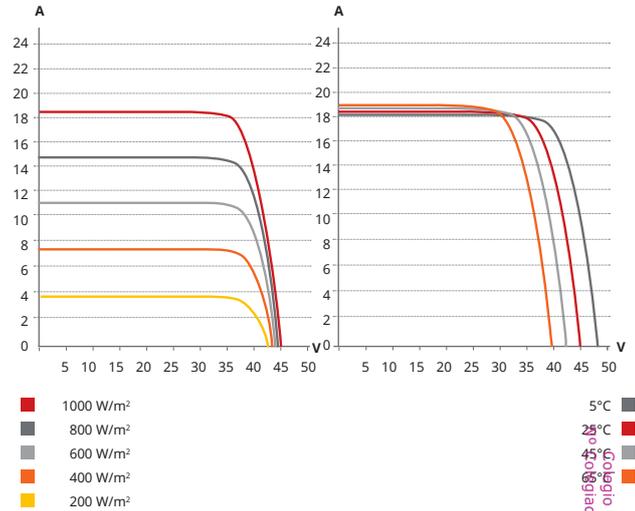
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS7N-650MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS7N	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS	670MS	675MS
Nominal Max. Power (Pmax)	645 W	650 W	655 W	660 W	665 W	670 W	675 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.7 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V	38.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.11 A	17.16 A	17.20 A	17.24 A	17.28 A	17.32 A	17.36 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.8 V	45.0 V	45.2 V	45.4 V	45.6 V	45.8 V	46.0 V
Short Circuit Current (Isc)	18.35 A	18.39 A	18.43 A	18.47 A	18.51 A	18.55 A	18.59 A
Module Efficiency	20.8%	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%	21.6%	21.7%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C						
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)						
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)						
Max. Series Fuse Rating	30 A						
Application Classification	Class A						
Power Tolerance	0 ~ +10 W						

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS7N	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS	670MS	675MS
Nominal Max. Power (Pmax)	484 W	487 W	491 W	495 W	499 W	502 W	506 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.3 V	35.5 V	35.7 V	35.9 V	36.1 V	36.3 V	36.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.72 A	13.74 A	13.76 A	13.79 A	13.83 A	13.85 A	13.88 A
Open Circuit Voltage (Voc)	42.3 V	42.5 V	42.7 V	42.9 V	43.1 V	43.3 V	43.5 V
Short Circuit Current (Isc)	14.80 A	14.83 A	14.86 A	14.89 A	14.93 A	14.96 A	14.99 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	34.4 kg (75.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass with anti-reflective coating
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or T4 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	558 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Registrado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, No. 20240401. Fco. J. GONZALEZ. Para contactar con el representante en España: Felipe Jose Zancana Gonzalez. Verificación: https://www.colim.es/verificacion. Cod. Verif: 64966127.

SG350HX

Inversor String Multi MPPT para sistemas de 1500 Vdc

NEW



ALTO RENDIMIENTO

- 16 MPPTs con una eficiencia máxima del 99%
- 20 A por string, compatible con módulos +500Wp
- Intercambio de datos con el tracker para mejorar el rendimiento

BAJO COSTE

- Función Q a la noche, ahora en inversión
- Comunicación PLC
- Escaneo y diagnóstico de curva IV*, O&M activo

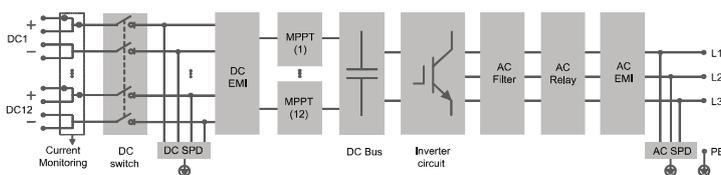
SEGURIDAD COMPROBADA

- 2 strings por MPPT, sin riesgo de conexión inversa
- Monitorización AC y DC en tiempo real
- Interruptor DC integrado, corta automáticamente el fallo

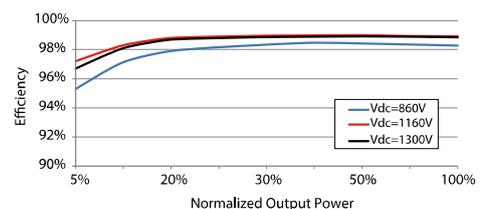
SOPORTE DE RED

- $SCR \geq 1.16$ funcionamiento estable en redes extremadamente débiles
- Tiempo de respuesta de la potencia reactiva $< 30ms$
- Cumple con la seguridad global y el código de red

DIAGRAMA DEL CIRCUITO



CURVA DE EFICIENCIA



Denominación	SG350HX
Entrada (DC)	
Tensión máxima de entrada FV	1500 V
Tensión mínima de entrada FV/ Tensión de arranque	500 V / 550 V
Tensión de entrada nominal	1080 V
Rango de tensión MPP	500 V – 1500 V
Rango de tensión MPP en potencia nominal	860 V – 1300 V
No. de entradas MPP independientes	12 (Opcional: 14/16)
No. máximo de conectores de entrada por MPPT	2
Corriente máxima de entrada FV	12 * 40 A (Opcional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Corriente máxima de cortocircuito de DC por MPPT	60 A
Salida (AC)	
Potencia de salida de AC	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @40 °C / 295 kVA @50 °C
Corriente máxima de salida de AC	254 A
Tensión nominal de AC	3 / PE, 800 V
Rango de tensión de AC	640 – 920 V
Frecuencia nominal de red / Rango de frecuencia de red	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (a potencia nominal)
Inyección de corriente DC	< 0.5 % In
FP a potencia nominal / FP ajustable	> 0.99 / 0.8 capacitativo – 0.8 inductivo
Fases de inyección / Fases de conexión	3 / 3
Eficiencia	
Eficiencia Máx/ Eficiencia Europea / Eficiencia CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protección	
Protección de conexión inversa	Sí
Protección de cortocircuito de AC	Sí
Protección contra corriente de fuga	Sí
Monitorización de red	Sí
Monitorización de fallo a tierra	Sí
Interruptor DC/AC	Sí / No
Monitorización de corrientes de string FV	Sí
Función Q en la noche	Sí
Función de recuperación Anti-PID y PID	Opcional
Protección contra sobretensión	DC Tipo II / AC Tipo II
Datos Generales	
Dimensiones (W*H*D)	1136*870*361 mm / 44.7"*34.3"*14.2"
Peso	≤ 110 kg / ≤ 242.5 lbs
Metodo de aislamiento	Sin transformador
Grado de protección de entrada	IP66 / NEMA 4X
Consumo nocturno	< 6 W
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento	-30 to 60 °C / -22 to 140 °F
Humedad relativa aceptable (sin-condensación)	0 – 100 %
Método de refrigeración	Ventilación forzada inteligente
Altitud máxima de funcionamiento	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Comunicación	RS485 / PLC
Tipo de conexión DC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , opcional 10mm ² / Max. 10AWG, opcional 8AWG)
Tipo de conexión AC	Terminal OT/DT (Max. 400 mm ² / 789 Kcmil)
Certificación	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEEl547, IEEEl547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Soporte de red	Función Q en la noche LVVRT, HVVRT, control de potencia activa y reactiva, control de rampa de potencia, control de Q-U, control de P-f

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.coiim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 64966127.

*: Solo compatible con logger de Sungrow e iSolarCloud



RackSmart

Estructura fija adaptable a cualquier tipo de módulo y configuración

Suports
By Solar Steel

Solar Steel
Gonvarri Industries

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
No Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para consultar: <http://www.colim.es/Verificacion>. Civil Ver: 64906127



LinkedIn



gsolarsteel.com

Hoja de especificaciones técnicas

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

Modelo	RACKSMART
Tipo	Estructura fija
Configuración de la estructura	Monoposte y biposte
Configuración de los módulos	Horizontal o vertical
Configuración	2V, 3V, 4H, 6H y totalmente adaptable según las necesidades del cliente
Módulos/células con soporte	Monofacial, Bifacial, Thin-film / M10, M12 y otras células
Adaptabilidad bifacial	Totalmente compatible maximizando la producción de la cara posterior
Adaptabilidad al suelo	Totalmente adaptable
Tipo de cimentación	Hincado directo, pre-drilling y zapata de hormigón
Tipo de montaje de los módulos	Tornillería o grapa
Protección estructural	Acero HDG y Magnelis® o similar Elementos de fijación: Calidad HDG 8.8, Acero inoxidable, ZN-M
Normativa aplicable frente a corrosión	ISO 12944-
Normativas de diseño	Normas internacionales Pruebas en túnel de viento & CFD
Ingeniería	Sellado de planos y cálculo estructural



SERVICIOS

Pull-out test
Formación en instalación
Asistencia técnica

GARANTÍA

Componentes estructurales
15 años
Extensión de la garantía
completa de producto
15 años

SERVICIOS SMART CARE

Operación y mantenimiento
Hub de repuestos
Formación técnica

CERTIFICACIONES

IEC 62817 / CE
Testado en túnel de
viento



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1.- MEMORIA	3
1.1. Objetivo	3
1.2. Normativa descripción de la obra y situación.....	3
1.3. Características generales de la obra.....	4
1.4. Descripción prevencionista de la obra	5
1.5. Identificación de los riesgos inherentes a los medios técnicos	10
1.6. Actividades para realizar durante la obra	12
1.8. Implantación de equipos de protección colectiva	13
1.9. Ubicación de equipos	14
1.10. Montaje de estructuras y módulos fotovoltaicos.	15
1.11. Montaje eléctrico	17
1.12. Pruebas y puesta en marcha.....	20
2.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	21
2.1. Prescripciones generales	21
2.2. Condiciones de índole facultativa	24
2.3. Condiciones de índole técnica.....	24
3.- PRESUPUESTO.....	28
4.- PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.....	29

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



1.- MEMORIA

1.1. Objetivo

Es objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es dar cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

Con el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD se propone potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de la obra, para garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y personas del entorno. Para ello se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por improvisación, falta o insuficiencia de medios, siendo preciso, por tanto:

- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de las actividades de obra.
- Aplicar técnicas de trabajo que reduzcan en lo posible estos riesgos.
- Prever los medios de control para asegurar en cada momento la adopción de las medidas de seguridad necesarias.

El Plan de Seguridad y Salud será sometido para su **aprobación expresa**, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, entregándosele después de su aprobación, una copia de este que permanecerá en la obra.

La creación de un Plan de Seguridad y Salud y no de un Plan Básico viene justificado por el cumplimiento de uno de los requisitos expuestos en el Real Decreto 1627/1997, a saber:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata sea superior a 450.759,08 €

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, estará también a disposición permanente de **la Inspección de Trabajo y Seguridad Social**

1.2. Normativa descripción de la obra y situación

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.



- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de Trabajadores.

1.3. Características generales de la obra

Título del proyecto	AMPLIACIÓN 2,6 MW EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"
Promotor:	GREENYELLOW ESP PV 1, S.L.
Localización:	POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180, 181 Noblejas, Toledo
Autor del proyecto y del estudio de seguridad:	D. Felipe José Zancada González. Colegiado nº 7812 en el COIIM
Presupuesto ejecución Material, del proyecto	985.888,3 €
Presupuesto Seguridad y Salud	1.904,76 €
Plazo previsto para la ejecución de la obra	10 semanas
Número de operarios, máxima ocupación.	19

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.coiim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



1.4. Descripción prevencionista de la obra

Antecedentes

La obra objeto de este PSS son las instalaciones eléctricas, de obra y montaje asociadas a la instalación fotovoltaica de autoconsumo sobre estructura fija en suelo para generación de energía eléctrica, en baja tensión.

Solución adoptada

Por orden cronológico, los procesos a realizar son los siguientes:

- Determinar las áreas de actuación y ubicación para acopio de módulos y de la estructura.
- Ubicación de los equipos y materiales.
- Montaje de la estructura soporte y fijación y afianzamiento de los módulos.
- Tendido de los canales y cables de potencia y de control.
- Conexión de puesta a tierra de todos los elementos metálicos.
- Instalación de inversor.
- Conexión al cuadro eléctrico de baja tensión.
- Pruebas y puesta en marcha.

Las zonas de actuación serán:

Planta en suelo	Zona de campo solar	22.700 m²
------------------------	---------------------	-----------------------------

La superficie de actuación es de 40.000 m² aproximadamente.



Previsión de medios humanos

Actuación/Semana	(1)	(2)	(3)	(4)	Total
Semana-1	13	6	0	0	19
Semana-2	13	6	0	0	19
Semana-3	13	6	0	0	19
Semana-4	6	13	0	0	19
Semana-5	6	13	0	0	19
Semana-6	6	13	0	0	19
Semana-7	0	19	0	0	19
Semana-8	0	19	0	0	19
Semana-9	0	0	15	0	15
Semana-10	0	0	0	6	6

Actividad:

- (1): Acopio de material en obra.
- (2): Montaje de las estructuras soportes módulos.
- (3): Montaje eléctrico.
- (4): Pruebas.

El número de trabajadores, para el cálculo de consumo de equipos de protección individual será de 19.

Equipamiento de la zona de implantación

La zona donde se desarrolla la obra cuenta con:

- Suministro de energía eléctrica.
- Suministro de agua potable.
- Red de saneamiento
- Servicios higiénicos.

Interferencias con las instalaciones existentes

Las interferencias previstas durante la ejecución de las obras son:

Corte de energía eléctrica al cuadro general de baja tensión, para instalar los elementos de protección al cuadro existente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 64966127.



Se avisará con suficiente antelación cuándo se está en condiciones de realizar el corte de luz, y se realizará con el consentimiento del promotor.

Al estar la nave en un espacio privado, no es preciso solicitar permisos al Ayuntamiento, pero se avisará el cliente para delimitar los espacios para su consentimiento.

Interferencias con la actividad propia del edificio

No se prevé interferencias con el **personal propio de la industria MONBAKE GRUPO EMPRESARIAL SAU**, ya que los accesos a la a las parcelas son independientes. Cuando sea necesario pasar por alguna zona no indicada previamente, se utilizará el acceso indicado por el promotor.

Interferencias con terceros

Se pondrá especial cuidado en delimitar las zonas de acopio y de trabajo antes del inicio de obra, para lo cual se utilizarán vallas metálicas o cintas.

Climatología y medio ambiente

Las condiciones meteorológicas adversas que recomiendan la adopción de medidas preventivas concretas y con carácter general, tales como,

- Lluvia: Suspender los trabajos a intemperie, especialmente si existe riesgo eléctrico (tensión en líneas, trabajos de soldadura, etc).
- Tormenta con aparato eléctrico: Suspender los trabajos a la intemperie
- Nieve/Heladas: Extremar las precauciones asegurándose de que los recorridos y los tajos en concreto, no son un peligro para los trabajadores
- Calor: Golpe de calor, hidratarse, protegerse del Sol, realizar descanso de manera regular y suficiente...
- Viento: Por encima de los 60 Km/h, suspender los trabajos expuestos al mismo, los movimientos de cargas, trabajos sobre plataformas elevadoras, etc. Las placas fotovoltaicas no se dejarán sueltas, sino que serán acopiadas en lugar seguro a resguardo del viento y otras condiciones atmosféricas.

Vehículos, maquinaria y medios auxiliares más importantes a utilizar.

- Escaleras de mano.
- Maquinaria eléctrica y manual.

Instalación provisional eléctrica

Los equipos eléctricos necesarios para la ejecución de la obra corresponden a pequeñas herramientas, por lo que se solicitará al promotor tomas de corriente pertenecientes a los circuitos de fuerza.



Instalación provisional de protección contra incendios

Los medios de extinción será un extintor portátil de 6 kg de polvo ABC, polivalente, válido para todo tipo de fuegos, incluido el fuego eléctrico.

Asistencia sanitaria

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un **botiquín portátil** debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente.

El botiquín contendrá:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoníaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

Uno de los centros de asistencia sanitaria es el

Centro de Salud de Noblejas que se encuentra en:

C. Ezequiel García de la Rosa, 5, 45350 Noblejas, Toledo



Los servicios asistenciales de urgencia son:

CENTRO DE SALUD NOBLEJAS

Tlf: 670928875

GUARDIA CIVIL

Tlf:062

TELÉFONO ÚNICO DE EMERGENCIAS

Tlf:112



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



1.5. Identificación de los riesgos inherentes a los medios técnicos

GENERALES

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas
- Contactos eléctricos directos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Polímetro, Telurómetro

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

Bolsa porta herramientas

- Caída de objetos y/o de máquinas
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Destornilladores

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzo.

Pelacables

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sierra de metales

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.



- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Tenacillas

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Tenazas, martillos, alicates

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Tijeras

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria

MATERIALES

Bandejas, soporte

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Cables, mangueras eléctricas y accesorios

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Cajetines, regletas, anclajes, prensacables

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Chapas metálicas y accesorios

- Aplastamientos. Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.

Grapas, abrazaderas y tornillería

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.



- Pisada sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos.

1.6. Actividades para realizar durante la obra

- Ubicación de equipos y materiales.
- Montaje estructuras y módulos fotovoltaicos.
- Montaje eléctrico.
- Pruebas y puesta en marcha

1.7. Implantación de equipos de protección colectiva

Descripción

Se realizará una inspección del terreno. Para minimizar los riesgos, se instalarán señalizaciones, con la advertencia de no sobrepasar los límites.

Durante la ubicación del material, es preciso señalar perimetralmente los viales, tanto para peatones como par vehículos si es necesario.

Recursos humanos.

- Oficiales.
- Recurso preventivo (riesgo de caída en altura)

Identificación de los riesgos derivados de la actividad:

- Deslizamiento y desprendimiento de materiales.
- Caída del personal, al mismo nivel
- Golpes recibidos por maquinaria u otros objetos.
- Atropellos, colisiones o vuelcos con maquinaria.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales, maquinaria u otros objetos.





Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero de uso general para el manejo de maquinaria y herramientas.
- Mono de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Botas impermeables en trabajos en caso de lluvias.

1.8. Ubicación de equipos

En este apartado se describe los trabajos relacionados a esta tarea, estableciendo las consignas básicas preventivas a atender durante el transcurso de estos sin menoscabo de otras, y relacionar los medios técnicos y humanos con los que se contará.

El trabajo por realizar consiste en el traslado de materiales, palets de módulos y un palet de elementos de estructuras.

El señalista deberá portar chaleco reflectante y silbato para llamar la atención del conductor en caso necesario. El señalista en cuestión deberá contar con conocimientos de conducción de máquinas autopropulsadas (p.e. carné de conducir), y se posicionará en todo momento en la visual del conductor. Cuando el conductor pierda la visual del señalista, parará obligatoriamente la maniobra hasta que vuelva a verlo y le dé instrucciones el señalista de continuar con la maniobra. Estas maniobras no intervendrán más operarios de los necesarios, debiendo estar el área de maniobras expedita de terceros en las zonas de riesgo.

La presencia de Recurso Preventivo en este tipo de maniobras será necesaria, siempre y cuando en el entorno de estas maniobras, además del conductor y señalista haya más personas.

Otras consignas de seguridad.

- Todos los operarios que intervengan en estos trabajos, además de portar los Epi's adscritos a su puesto de trabajo, obligatoriamente llevarán chaleco reflectante, casco y guantes de protección mecánica.
- La zona de trabajo deberá estar adecuadamente iluminada de manera tal que no provoque deslumbramientos
- Las zonas de trabajos deberán estar libres de obstáculos y limpias
- La obra contará con luminarias de reserva por si fueran necesarias más o se fundiera alguna lámpara. También contará con linternas para casos singulares de iluminación puntual.



1.9. Montaje de estructuras y módulos fotovoltaicos.

Descripción

Montaje de estructuras hincadas en suelo

El hincado de estructuras en el suelo debe llevarse a cabo siguiendo procedimientos específicos para garantizar la seguridad de los trabajadores y la estabilidad de la instalación. Aquí se presenta un método general:

- Preparación y Evaluación del Sitio: Antes de comenzar cualquier trabajo, se debe realizar una evaluación exhaustiva del sitio para determinar las condiciones del suelo, la topografía y los riesgos potenciales. Esto ayudará a determinar el diseño de la instalación y las medidas de seguridad necesarias.
- Selección de Pilotes y Equipos: se elegirán los pilotes adecuados según las condiciones del suelo y los requisitos de diseño. Además, hay que asegurarse de que la maquinaria utilizada para hincar los pilotes esté en buen estado y que los trabajadores estén capacitados para su uso.
- Instalación de Pilotes: Hincar los pilotes en el suelo siguiendo las especificaciones de profundidad y separación determinadas en el diseño. Es importante que los trabajadores estén usando equipos de protección personal adecuados y mantengan una distancia segura de la maquinaria en funcionamiento.
- Instalación de Estructuras de Soporte: Después de hincar los pilotes, se instalarán las estructuras de soporte de acuerdo con el diseño. Hay que tener en cuenta que estén niveladas y firmemente aseguradas a los pilotes.

Si el sistema fotovoltaico está conectado, tome precauciones para La seguridad laboral es esencial en cualquier proyecto de construcción, especialmente en instalaciones fotovoltaicas donde hay riesgos potenciales. La capacitación, el cumplimiento de las normativas de seguridad y la supervisión son fundamentales para mitigar los riesgos asociados con el hincado de estructuras en el suelo

Montaje de módulos:

- En esta unidad de obra sólo se autoriza el montaje de módulos para colocarlos en la estructura específica, y fijarla con las grapas intermedias y finales que el fabricante de la estructura ya ha determinado.
- Está totalmente prohibido modificar algún aspecto de los módulos, ni cortar los cables
- LOS MÓDULOS ESTÁN EN TENSIÓN, si les da la radiación solar, pero los terminales eléctricos que el fabricante ha aportado a sus fabricados tienen categoría de DOBLE AISLAMIENTO.
- No se permite hacer conexiones eléctricas.
- Los módulos se encuentran en palets, en la zona de acopio. se utilizarán guantes de protección para su manipulación.
- Por sus dimensiones, el traslado se realizará entre dos personas, con cuidado de no tropezar con elementos sueltos en el suelo.



Maquinarias, equipos de trabajo y maquinaria a emplea

- Herramientas de mano.

Recursos humanos.

- Oficiales mecánicos.
- Recurso preventivo (vigilancia)

Identificación de los riesgos derivados de la actividad:

- Deslizamiento y desprendimiento de materiales.
- Caída del personal, al mismo o distinto nivel.
- Golpes recibidos por maquinaria u otros objetos.
- Atropellos, colisiones o vuelcos con maquinaria.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales, maquinaria u otros objetos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero de uso general para el manejo de maquinaria y herramientas.
- Mono de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Botas impermeables en trabajos en caso de lluvias.



1.10. Montaje eléctrico

Descripción

Se describen los trabajos eléctricos, que serán ejecutados por personal cualificado. Incluye el montaje de canaleta eléctrica, realización de las series eléctricas, según un plan definido en proyecto, su conexión a los terminales del inversor de potencia

Incluye también la canalización de potencia, desde la salida del inversor hasta el cuadro eléctrico de baja tensión.

Todos estos trabajos se realizan sin tensión, salvo la conexión de las series de los módulos fotovoltaicos.

Montaje de canaleta:

- **Planificación y diseño:**

Se determina la ubicación de las zanjas donde se instalará el tubo corrugado. Se asegurará de que estén ubicadas de manera que los cables puedan acceder a los paneles solares y al punto de conexión eléctrica de manera eficiente.

Habrá que calcular la longitud del tubo corrugado necesario para cada zanja, teniendo en cuenta las distancias entre paneles y puntos de conexión.

Hay que diseñar el sistema de tubos considerando las curvas y las elevaciones necesarias para acomodar los obstáculos en el terreno.
- **Excavación de zanjas:**

Con ayuda de una excavadora o herramientas manuales para cavar las zanjas a lo largo de las rutas planificadas.

Hay que asegurarse de que las zanjas sean lo suficientemente profundas y anchas como para alojar el tubo corrugado y los cables de manera adecuada.
- **Instalación del tubo corrugado:**

Se cortará el tubo corrugado en segmentos de la longitud adecuada para cada zanja.

Se colocará el tubo corrugado en las zanjas, asegurándose de que se asiente de manera uniforme y que siga el diseño planificado.

Se utilizarán abrazaderas o soportes de montaje para fijar el tubo corrugado en su lugar, especialmente en las curvas y elevaciones.
- **Cableado:**

Se colocan los cables eléctricos solares dentro del tubo corrugado. Asegúrese de que los cables estén bien organizados y protegidos en el interior del tubo.

Se utilizan conectores MC4 o equivalentes para conectar los cables a los paneles solares y al sistema de inversores de manera segura.
- **Relleno y cobertura:**

Se rellenan las zanjas con material de relleno, como arena o grava, de manera uniforme para proteger el tubo corrugado y los cables.

Hay que asegurarse de que el tubo corrugado esté cubierto de manera adecuada para protegerlo de daños mecánicos y exposición a la intemperie.



- **Pruebas y verificación:**

Es necesario realizar pruebas para asegurarse de que los cables estén funcionando correctamente y que no haya daños en el tubo corrugado.

Se verificarán que todas las conexiones eléctricas estén bien aseguradas.

- **Documentación:**

Se mantendrá un registro detallado de la ubicación y longitud de cada tubo corrugado, así como de las rutas de los cables.

- **Limpieza y restauración:**

Se restablecerá el terreno excavado y asegúrese de que el sitio esté limpio y ordenado.

El montaje de tubo corrugado en zanjas es una parte esencial del proceso de instalación de sistemas fotovoltaicos para proteger los cables eléctricos y garantizar la seguridad y la eficiencia del sistema. Es importante seguir las normativas de seguridad y las regulaciones locales durante todo el proceso.

Montaje de cableado eléctrico:

- Se medirán los recorridos de los cables antes de cortarlos, ya que vienen en bobinas. Los cortes deben ser realizado con herramientas específicas para electricistas.
- Es importante mantener el código de colores de los cables, a la hora de su tendido sobre las canaletas.
- En los externos de cada corte se fijarán los conectores macho y hembra, por lo que será necesario seguir las instrucciones del fabricante de estos accesorios, utilizando los útiles adecuados, pues el resultado final es que la instalación sea de doble aislamiento.

Montaje de cable de puesta a tierra:

- Los cables tendrán una cubierta color verde/amarillo, característicos de esta instalación. Se aprovecharán los orificios facilitados por el fabricante de los módulos y de las estructuras metálicas y de las canaletas para hacer las uniones.
- La conexión de esta línea a la puesta a tierra general será definida por el jefe de obra, pudiéndose si llegara el caso, formar una instalación formado por picas y caja de verificación de la tierra.

Maquinarias, equipos de trabajo y maquinaria a emplea

- Herramientas de mano.
- Sierra eléctrica.
- Pinzas y equipos de medida eléctrica.

Recursos humanos.

- Oficiales eléctricos.
- Recurso preventivo (vigilancia)

Identificación de los riesgos derivados de la actividad:

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno. Aplastamientos.
- Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos. Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura
- Deslizamiento y desprendimiento de materiales.
- Riesgos eléctricos producidos por tensión continua.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero de uso general para el manejo de maquinaria y herramientas.
- Mono de trabajo.

Instrucciones de operatividad

Los módulos fotovoltaicos están bajo tensión continua cuando están expuestos a la luz solar.

Los módulos van equipados con dos conectores tipo MC4: (+) conector hembra; (-)

Las conexiones de estos circuitos de corriente continua siempre se realizarán con conectores adecuados (tipo MC4 o equivalentes), que permiten dicha conexión con seguridad y evitan la posibilidad de contacto con las partes activas del circuito.

QUEDA PROHIBIDO: Desmontar o cortar el cableado o conector que tiene el módulo fotovoltaico





1.11. Pruebas y puesta en marcha

Descripción

Las pruebas y puesta en marcha se realizarán una vez terminado los trabajos de montaje.

Se aprovecha la visita para identificar los cables, verificar sus propiedades de conductividad o de aislamiento.

Se señalan las tapas de bandeja convenientemente, así como se rotulan los elementos en el cuadro eléctrico.

Puede ocurrir que sea necesario modificar las conexiones eléctricas, por lo que se realizarán con especial cuidado.

Maquinarias, equipos de trabajo y maquinaria a emplea

- Herramientas de mano
- Equipos eléctricos de medición

Recursos humanos.

- Oficiales.

Identificación de los riesgos derivados de la actividad:

- Deslizamiento y desprendimiento de materiales.
- Caída del personal, al mismo o distinto nivel.
- Golpes recibidos por maquinaria u otros objetos.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales, maquinaria u otros objetos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero de uso general para el manejo de maquinaria y herramientas.
- Mono de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Botas impermeables en trabajos en caso de lluvias.



2.- PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. Prescripciones generales

El presente PLIEGO DE CONDICIONES es un documento cuyos objetivos son:

- * Exponer las obligaciones del Contratista
- * Concretar la calidad de la prevención y su montaje.
- * Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud aquellas que son propias de su sistema de construcción.
- * Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de las instalaciones.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la Memoria de Seguridad y Salud.

Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un **Coordinador** en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

Obligaciones del Coordinación de Seguridad y Salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El **Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra** deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de PRL.



- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

Obligaciones de Contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de PRL y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997. 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D.1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de PRL.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D.1215/ 1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R. D. 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.



2.2. Condiciones de índole facultativa

Coordinador de seguridad y salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles". El R.D. 1627/97 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Libro de Incidencias

En cada **centro de trabajo** existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

2.3. Condiciones de índole técnica.

Condiciones generales

Como norma general, se elegirán EPI's cómodos para los operarios con el fin de evitar las negativas a su uso.

Por lo expuesto, los "equipos de protección individual" utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE"

2º Los equipos de protección individual tienen un periodo de vigencia de uso.

3º Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.



Condiciones que cumplirán los medios de protección

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 773/1997 deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Prescripciones para la Corriente Eléctrica de Baja Tensión

El mayor número de accidentes eléctricos que se producen es por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen:

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión.
- En caso de que durante la ejecución de la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
- Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se combinan, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será, como mínimo, vez y media su longitud y siempre sus cabezas quedarán 50 cm por debajo del suelo. Si son varias, estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 mm² de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 Ohmios.

Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra. Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.



Máquinas Herramientas Portátiles

Estarán provistas de cables de doble aislamiento. La tensión de alimentación a las mismas nunca será superior a 250 V.

Los cables de alimentación estarán protegidos para no sufrir deterioros por roces o torsiones.

Se evitará el uso de cables largos instalando enchufes en puntos próximos al puesto de trabajo.

En zonas húmedas o mojadas, se prestará especial atención y cuidado en el manejo de las máquinas, cables pelados, conexiones correctas, hilos sueltos, calzado o guantes adecuados, utilización de tensiones inferiores, etc.

Prescripciones de Extintores

Los extintores de incendio emplazados en la obra estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo en sí mismo. Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y, como máximo, cada 6 meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista.

En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Protecciones individuales

Todas las prendas de protección individual de los operarios tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Dispondrán del marcado CE.

En la obra se dispondrá en todo momento de los correspondientes certificados EPI de todos los elementos de protección personal.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, un accidente, será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Servicios médicos. Reconocimientos y botiquín

Se informará a todos los operarios de los Centros asistenciales y medios de Asistencia de Urgencia en la Obra. Se dispondrá en obra de una lista con los teléfonos y direcciones de estos medios.



Todos los trabajadores deberán haber pasado la correspondiente revisión médica con una antigüedad máxima de un año.

Índices estadísticos. Investigación de accidentes

Al finalizar la obra se proporcionarán los datos referentes al Índice de Frecuencia e Índice de Gravedad.

La investigación de los accidentes, hasta sus causas básicas, corresponderá a quién iniciará dicha investigación en un plazo no superior a dos días después de haberse producido el accidente. En un plazo no superior a los 7 días se presentará el estudio, se comunicarán los resultados y se incluirán las medidas correctoras/preventivas que se consideren oportunas.

Organización de la prevención

El Responsable de Seguridad de la Obra es el Jefe de Obra o personal designado. Se ocupará de que todo el personal asignado a la obra conozca y cumpla el Plan de Seguridad.



3.- PRESUPUESTO

1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

	Descripción	Medición	Precio	Importe
ud	Casco de seguridad	19	7,49 €	142,31 €
ud	Cinturón con arnés de seguridad	19	12,66 €	240,54 €
ud	Peto reflectante de seguridad	19	9,38 €	178,22 €
ud	Cinturón porta herramientas	19	12,87 €	244,53 €
TOTAL CAPÍTULO 1: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				805,60 €

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

	Descripción	Medición	Precio	Importe
ud	Señal de peligro con cinta	7	14,86 €	104,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS				104,00 €

3 INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE

	Descripción	Medición	Precio	Importe
ud	Botiquín de urgencia. Reposición botiquín	7	7,51 €	52,57 €
ud	Reconocimiento médico (proporcional)	19	27,36 €	519,84 €
ud	Formación	19	22,25 €	422,75 €
TOTAL CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE				995,16 €

5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Descripción	Importe
1	Equipos de Protección Personal	805,60 €
2	Protecciones colectivas	104,00 €
3	Instalaciones de bienestar e higiene	995,16 €
TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD		1.904,76 €

El presupuesto de seguridad y salud asciende a la cantidad de 1.904,76€ (Mil Novecientos Cuatro Euros con Setenta y Seis Céntimos).

Empresa instaladora:

ICOENERGÍA Soluciones Energéticas, S.A.
C/ Arboleda, 14 28031 MADRID
Tel.: 91 256 99 55



Instalación:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE
AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF
MONBAKE-NOBLEJAS"

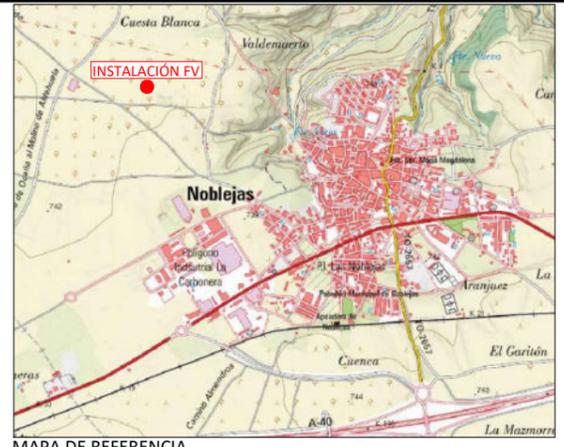
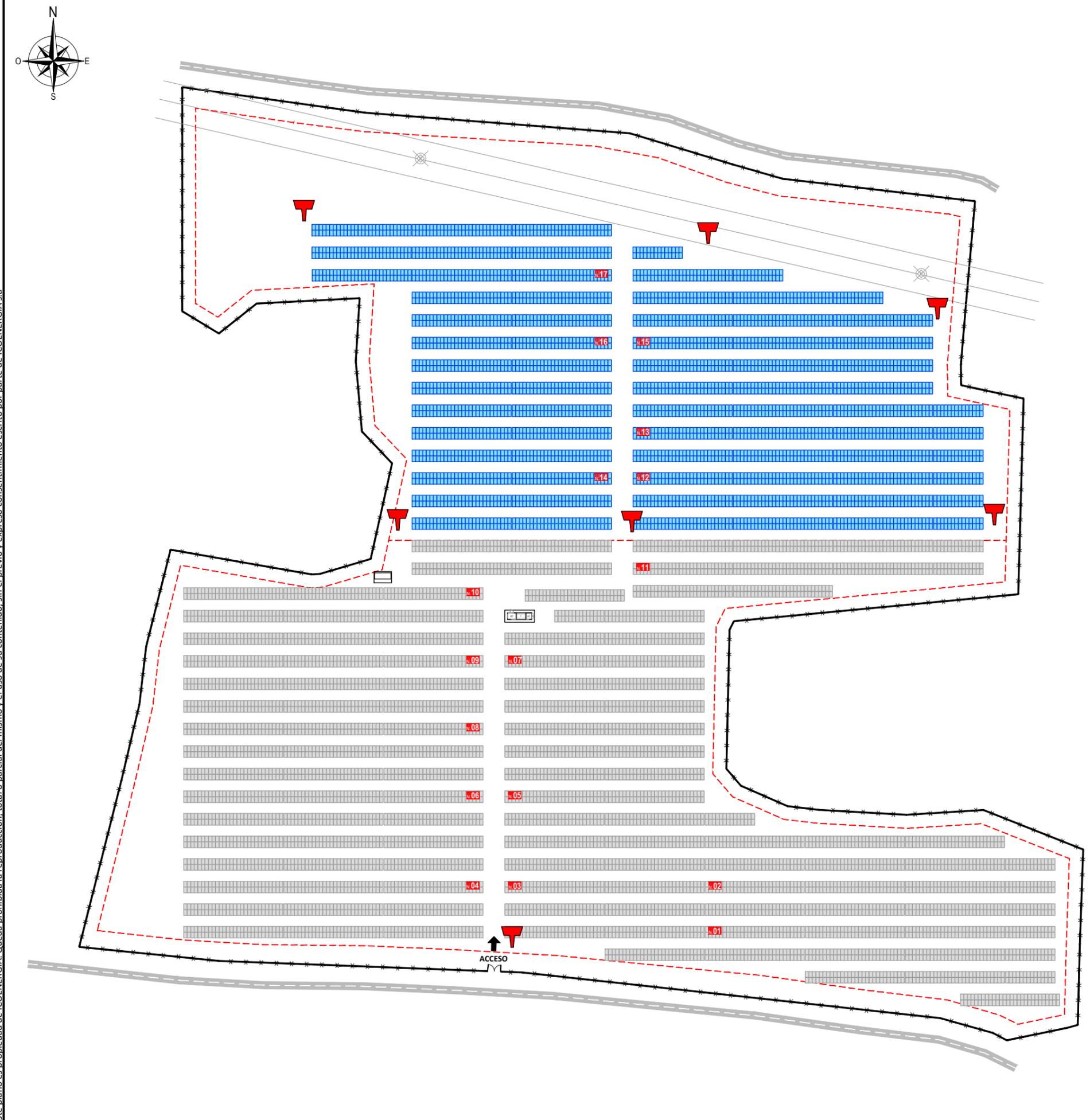
4.- PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.

Proyecto N.º 400200501 AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS" 13/11/2024

Página 29 de 29

Documento: 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MAPA DE REFERENCIA



DETALLE CARTEL DE OBRA

LEYENDA SEGURIDAD Y SALUD	
	Carteles de señalización de obra
	Acceso peatonal y de material

LEYENDA GENERAL	
	Módulo Fotovoltaico 665 Wp
	Módulo existente
	Inversor
	Retranqueo Inst. - Vallado 5 m
	Vallado Perimetral

R2	14-10-2024	PARA CONSTRUCCIÓN	J.FERNANDEZ	A.S.S.G	V.SAENZ
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DEL	PROY.	REV.

icoenergía
soluciones energéticas

C/ Arboleda,14 28031 Madrid. Tel. 912 569 955
www.icoenergia.com icoenergia@icoenergia.com

CLIENTE: greenyellow GREENYELLOW ESP PV 1 S.L.	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE 2,543 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"
--	--

CÓDIGO DE PROYECTO: 400200501	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
----------------------------------	-----------------------------

OBJETO DEL PROYECTO: PROYECTO (PR)	EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180 y 181. 45350 NOBLEJAS, TOLEDO
---------------------------------------	--

CÓDIGO DEL PLANO: P-GEN-SEGU-SALUD-00	ESCALA: 1/1500 (A3)	HOJA: 01 de 01
--	------------------------	-------------------



PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- **PLANOS.**
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

7.- PLANOS

Empresa instaladora:

ICOENERGÍA Soluciones Energéticas, S.A.
C/ Arboleda, 14 28031 MADRID
Tel.: 91 256 99 55



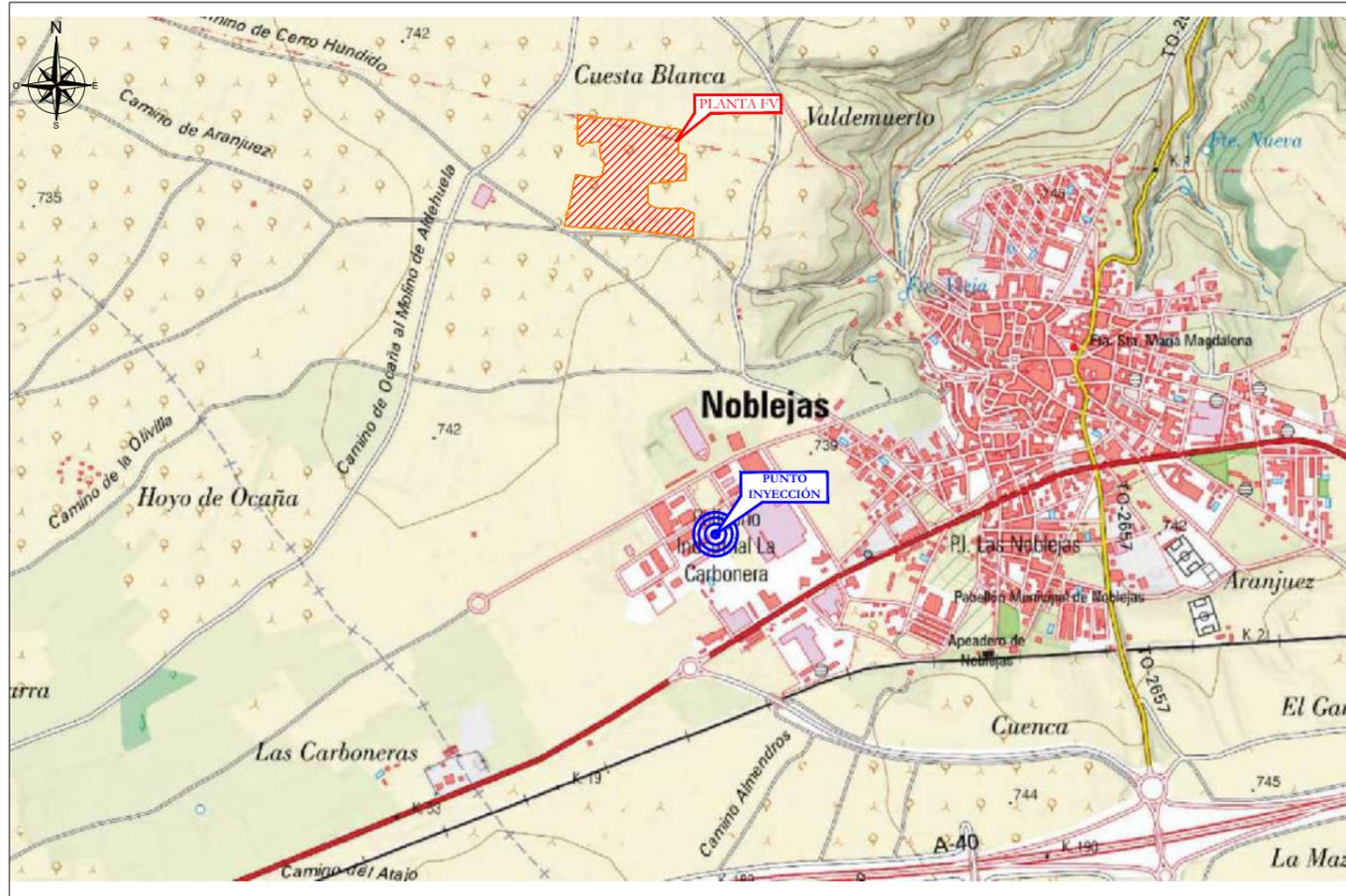
Instalación:

AMPLIACIÓN DE 2,5433 MWp EN
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE
AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES "ISF
MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE

Plano 0:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
Plano 1:	IMPLANTACIÓN.
Plano 2:	ESQUEMA UNIFILAR.
Plano 3:	CONTORNO ACOTADO PÓLIGONO Y PARCELAS.

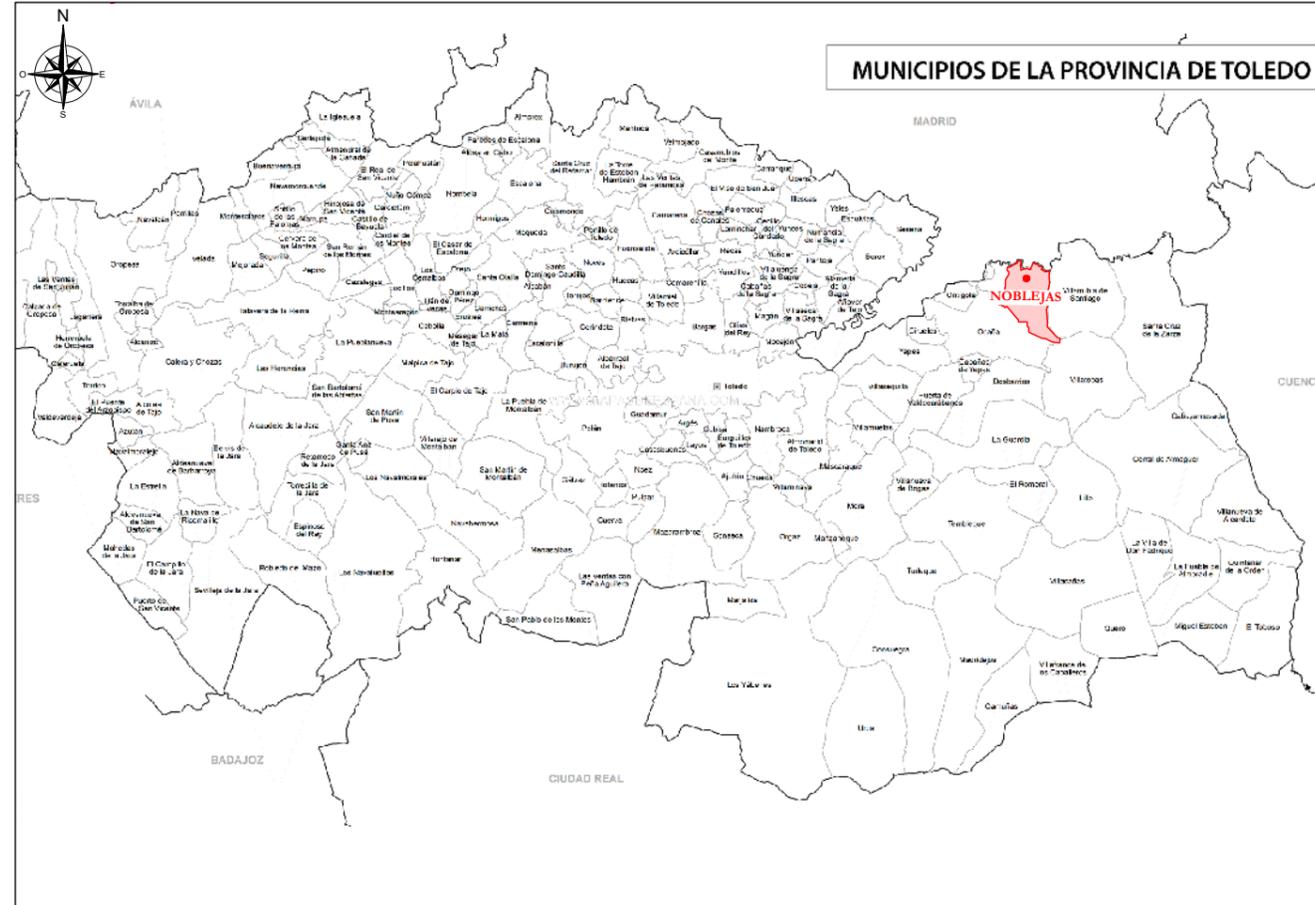
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



SITUACIÓN. ESCALA 1/20000



EMPLAZAMIENTO. ESCALA 1/3000



VISIÓN GENERAL: PROVINCIA DE TOLEDO. ESCALA S/N



VISIÓN GENERAL: ESPAÑA. ESCALA S/N

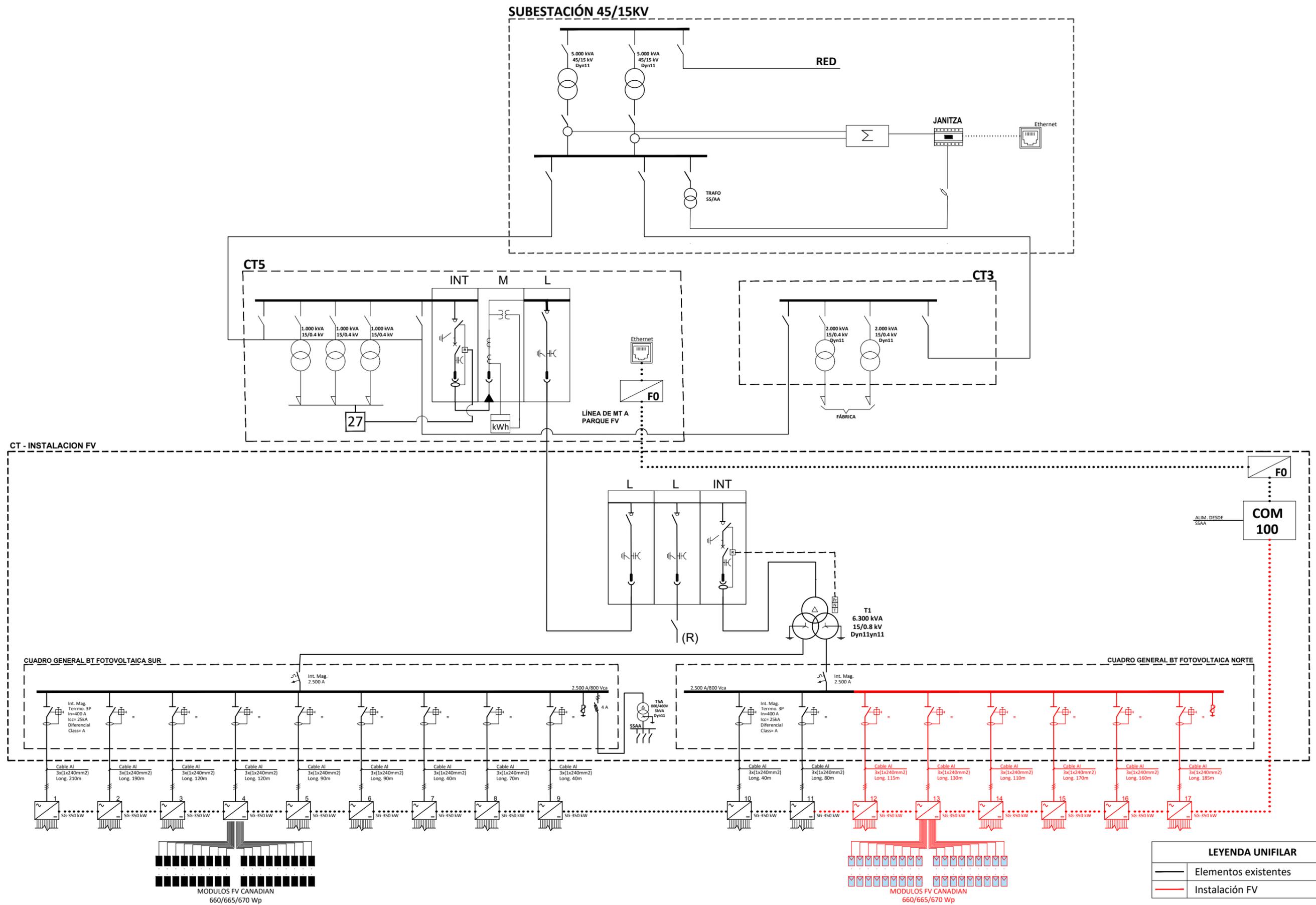


VISIÓN GENERAL: EUROPA. ESCALA S/N



VISIÓN GENERAL: C. MANCHA. ESCALA S/N

RA	10-10-2024	PARA APROBACIÓN	G. ROMO	A.S.S.G	V.SAF
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DEL	PROY.	REV.
		 icoenergía soluciones energéticas C/ Arboleda,14 28031 Madrid. Tel. 912 569 955 www.icoenergia.com icoenergia@icoenergia.com			
CLIENTE: greenyellow GREENYELLOW ESP PV 1 S.L.		PROYECTO: AMPLIACIÓN DE 2,543 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"			
CÓDIGO DE PROYECTO: 400200501		PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			
OBJETO DEL PROYECTO: PROYECTO (PR)		EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180 y 181. 45350 NOBLEJAS, TOLEDO			
CÓDIGO DEL PLANO: P-GEN-01		ESCALA: VARIAS (A3)		HOJA: 01 de 01	



RA	10-10-2024	PARA APROBACIÓN	G. ROMO	A.S.S.G.	V.SAENZ
REV.	FECHA	DESCRIPCION	DEL.	PROY.	REV.



icoenergía
soluciones energéticas
C/ Arboleda, 14 28031 Madrid. Tel. 912 569 955
www.icoenergia.com icoenergia@icoenergia.com

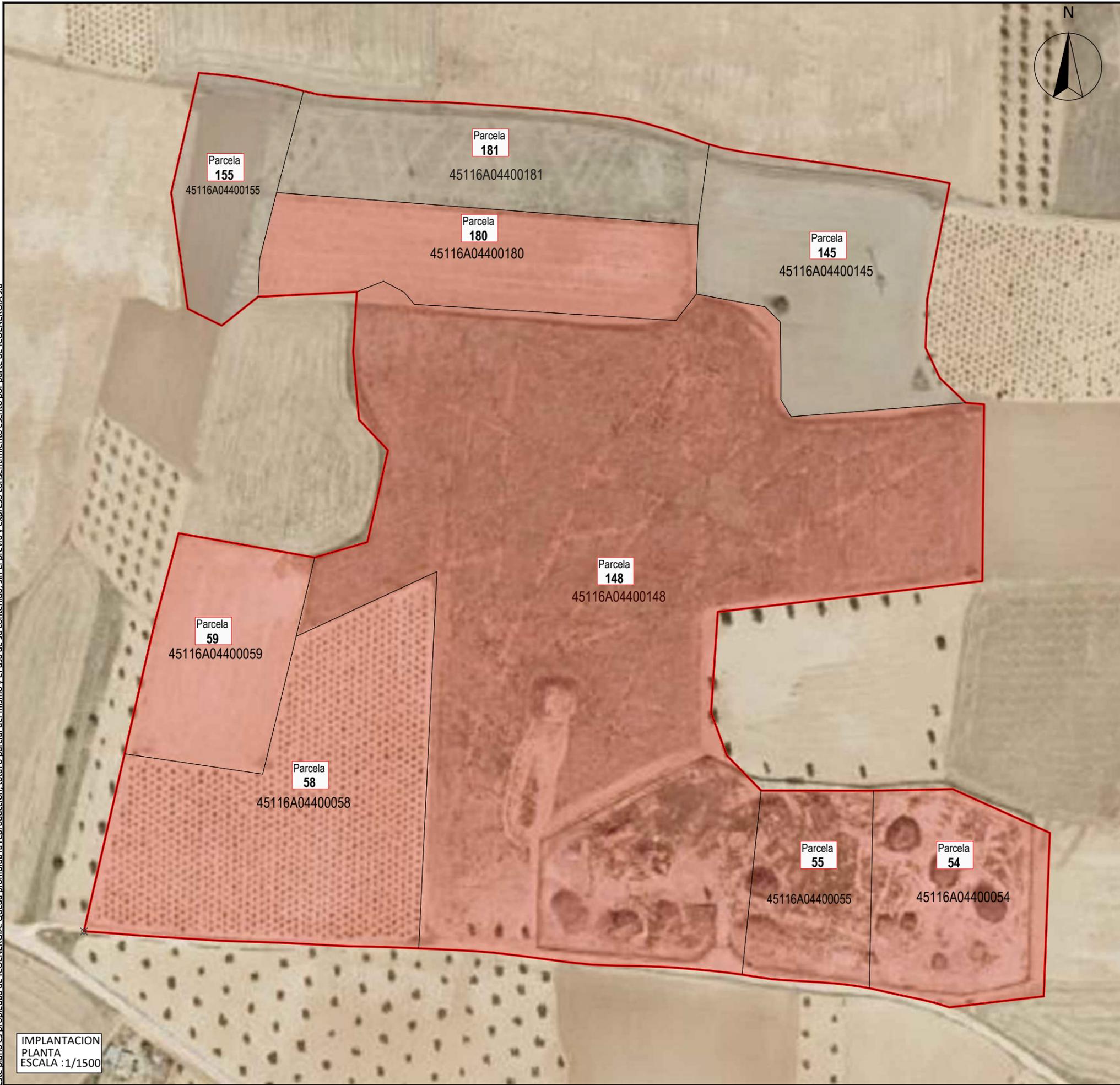
CLIENTE: **greenyellow**
GREENYELLOW ESP PV 1 S.L.
CÓDIGO DE PROYECTO:
400200501

PROYECTO:
AMPLIACIÓN DE 2,543 MWp EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"
PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR

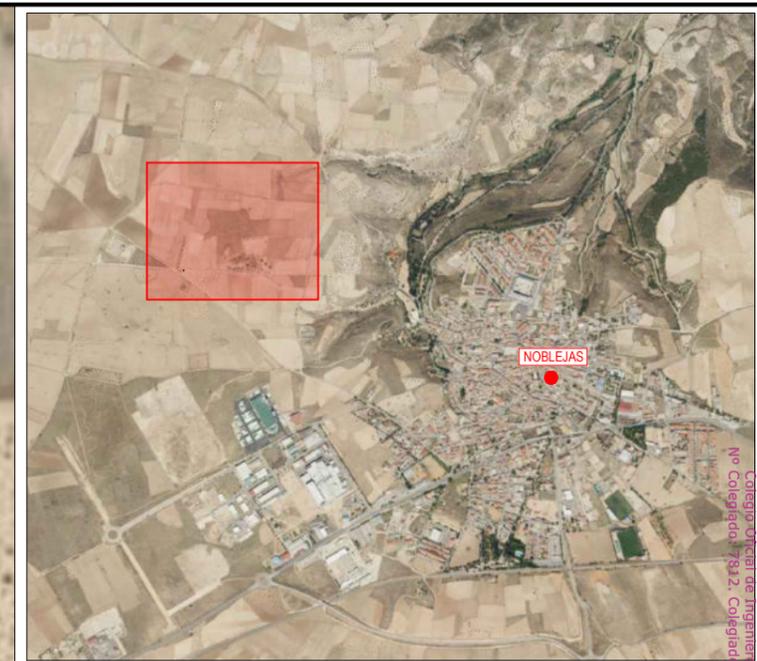
OBJETO DEL PROYECTO:
PROYECTO (PR)
CÓDIGO DEL PLANO:
P-ELEC-UNIFILAR-0

EMPLAZAMIENTO
POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180 y 181. 45350 NOBLEJAS, TOLEDO
ESCALA:
S/N (A3)
HOJA:
01 de 01

400200501-PR-GEN-PARCELAS CATASTRALES.dwg Este plano es propiedad de ICOENERGÍA. Queda prohibida la reproducción, total o parcial del mismo y el uso de su contenido sin el previo y expreso consentimiento escrito por parte de ICOENERGÍA s.a



IMPLANTACION PLANTA ESCALA : 1/1500



PLANTA DE REFERENCIA

LEYENDA	
	Límite Catastral de Parcelas
	Parcela Afecta por Instalación FV
	Otra Parcela Afecta por Inst. FV

Parcela	SUPERFICIE	
	FASE I	AMPLIACIÓN
54	0,5190 Ha	
55	0,3411 Ha	
58	1,1970 Ha	
59	0,4669 Ha	
145		0,7436 Ha
148	2,321 Ha	1,7512 Ha
155		0,3309 Ha
180		0,6222 Ha
181		0,6198 Ha
TOTAL (POR FASE)	4,845 Ha	4,0677 Ha
TOTAL	8,9127 Ha	

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DEL.	PROY.	REV.
01	13-11-2024	PROYECTO	G. ROMO	A.S.S.G.	V. SAEN



icoenergía
soluciones energéticas
C/ Arboleda, 14 28031 Madrid. Tel. 912 569 955
www.icoenergia.com icoenergia@icoenergia.com

CLIENTE: **greenyellow** GREENYELLOW ESP PV 1 S.L. PROYECTO: AMPLIACIÓN DE 2,543 MWp en INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

CÓDIGO DE PROYECTO: 400200501 PLANO: PARCELAS CATASTRALES

OBJETO DEL PROYECTO: PROYECTO (PR) EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 44, PARCELAS 54, 55, 58, 59, 145, 148, 155, 180 y 181. 45350 NOBLEJAS, TOLEDO

CÓDIGO DEL PLANO: ESCALA: 1/1500 (A3) HOJA: 01 de 01

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COI. No Colegiado: 1942. Colegiado: FELIPE JOSE ZAMACOLA GONZALEZ. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/verificacion. Cod.Ver: 545627.



PROYECTO:

AMPLIACIÓN 2,6 MW EN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES EN "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"

ÍNDICE GENERAL

- 1.- MEMORIA TÉCNICA.
- 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4.- PRESUPUESTO.
- 5.- FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS INSTALADOS.
- 6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 7.- PLANOS.
- 8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.

DOCUMENTO:

8.- CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE TOLEDO.



Castilla-La Mancha

JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA	
REGISTRO ÚNICO	
DELEGACIÓN PROVINCIAL DE TOLEDO	
CONSEJERÍA DE FOMENTO	
03 OCT. 2024	
Salida Nº	Entrada Nº
10220588	

NOTIFICADO POR CORREO
POSTAL EN COBENBERGIA E.L
7/11/2024

Amador

Toledo, a fecha de firma.

GREENYELLOX ESP PV 1, S.L

Ntra. Ref.: Servicio de Ejecución y Apoyo Urbanístico

C/ Juan de Mariana, 15

Expte. nº 048/24 SNU

28045 Madrid

Asunto: Acuerdo CPOTU

Por la presente se le notifica que la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Toledo, de fecha 26 de septiembre de 2024, adoptó el siguiente acuerdo en el epígrafe:



Expedientes para calificación urbanística a los efectos del artículo 54 del TRLOTAU. Punto del orden del día nº05.

- NOBLEJAS. EXPEDIENTE 048/24 SNU, PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES DE 4.357,08 kWp Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DEDICADA ENTERRADA ISF MONBAKE-NOBLEJAS, PROMOVIDA POR GREENYELLOW ESP PV 1, S.L.**

Visto el expediente **048/24 SNU** tramitado por el que **GREENYELLOW ESP PV 1, S.L** solicita calificación urbanística para **PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES DE 4.357,08 kWp Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DEDICADA ENTERRADA ISF MONBAKE-NOBLEJAS**, en el municipio de **NOBLEJAS**, en las parcelas **54, 55, 58, 59, Y parte de la 148 del polígono 44 del catastro de rústica**, la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo, de conformidad con lo dispuesto por los art. 64.4 TRLOTAU, 43.9; 42.1.b) RSR y 10.1.g) del Decreto 235/2010 de 30 de noviembre de 2010, de Regulación de Competencias y de Fomento de la Transparencia en la Actividad Urbanística de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, modificado por Decreto 86/2018, de 20 de noviembre, de medidas para facilitar la actividad urbanística de la ciudadanía y los pequeños municipios, por unanimidad de sus miembros asistentes, **ACUERDA**

OTORGAR la calificación urbanística, quedando condicionada la eficacia de la calificación, conforme a los art. 63.1.2.a) TRLOTAU y 43.9 RSR, a:

La obtención de los informes o resoluciones favorables de los diferentes organismos interesados, lo que será comprobado en el procedimiento de otorgamiento de la licencia municipal, así como al cumplimiento de la totalidad de las medidas e indicaciones que se relacionan en los mismos, y en particular:

- El informe de 11-09-2024 de la Delegación Provincial de Educación, Cultura y Deportes de Toledo.
- Cumplimiento de informe del Servicio de Calidad Ambiental de la Delegación de Desarrollo Sostenible de Toledo, de 08/06/2024.

El Ayuntamiento deberá comprobar los requisitos establecidos en el art. 29 RSR, en la calificación que se otorgue y el cumplimiento de las determinaciones subsidiarias.

De conformidad con lo establecido en el artículo 38.1 del RSR, la calificación urbanística tendrá el siguiente contenido:

- Proyecto **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES DE 4.357,08 kWp EN 4,84 HECTÁREAS Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DEDICADA ENTERRADA "ISF MONBAKE-NOBLEJAS"** firmado por D. Felipe José Zancada González, Ingeniero Industrial colegiado 7812 del COIIM Toledo, y visado el 21-09-2023

Documento Verificable en www.jccm.es mediante Código Seguro de Verificación (CSV): 55C947EED4F33553AFC5F9

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



Castilla-La Mancha

- Proyecto LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 15 KV DE EVACUACIÓN DE PFV MONBAKE redactado por el Ingeniero Técnico Industrial D. Juan Guillén Navarro, colegiado nº 5996 C.O.I.T.I. Reg. Murcia. Visado el 08-04-2024.
- Documento anexo con el presupuesto de la línea de evacuación afectada por el canon urbanístico y el plan de reforestación.
- Anexo al proyecto de detalles de cotas con lindero sur, de fecha 02 de agosto de 2024

En cuanto al resto de requisitos administrativos previstos en las letras c), d) y e) del art. 17 del RSR, el Ayuntamiento de Noblejas deberá:

- Comprobar la inscripción registral de la afectación real de la finca vinculada a las obras a la que se otorga la calificación urbanística y que la finca registral afectada se corresponde con la parcela sobre la que recae la calificación (Art. 17.e) RSR).
- El interesado deberá, una vez otorgada la licencia municipal, prestar la garantía por importe del 3% del coste de las obras a la administración local (Ar. 17.d) RSR)
- Comprobar que la instalación cuente con la cobertura formal y material de licencia en vigor, determinando la caducidad de la licencia la de la calificación (Art. 17 c) RSR).
- Conforme a la documentación presentada, y en aplicación de lo dispuesto en el art. 66.2.c) TRLOTAU, con la calificación urbanística se fija un **plazo de la vigencia de la licencia de 30 años**, advirtiendo expresamente al solicitante en virtud de dicho artículo de la posibilidad de petición de prórroga, siempre antes del vencimiento del plazo de vigencia, y de que el transcurso del mismo sin concesión de la prórroga supondrá la caducidad de la licencia sin necesidad de trámite o declaración administrativa alguna.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 64.3. del TRLOTAU (modificado por la Ley 1/2024, de 15 de marzo, de Medidas Administrativas y de Creación de la Agencia de Transformación Digital de Castilla-La Mancha), se fija la cuantía del canon de participación pública en el uso o aprovechamiento atribuido por la calificación, conforme a lo previsto en la letra b):

- Para el municipio de Noblejas 2% del presupuesto de ejecución material sobre suelo rústico
- Para la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha el 1% del presupuesto de ejecución material sobre suelo rústico. (se incluye anexo al acuerdo con instrucciones para el abono del canon del promotor)

De conformidad con lo dispuesto en el art. 29 RSR y 11.1. de la Instrucción Técnica de Planeamiento, la superficie de la parcela que queda vinculada legalmente a las instalaciones y su correspondiente uso, **será la superficie vallada**, que, según consta en el proyecto, será como mínimo de **4,8450 Ha**, debiendo incluir la totalidad de las parcelas catastrales 54, 55, 58 y 59, y parte de la 148, todo del polígono 44 de Noblejas.

Conforme al Art. 43.11 del RSR la calificación urbanística favorable será vinculante para el Ayuntamiento en cuanto a los extremos contenidos en la misma, incorporándose a la licencia como condiciones mínimas, sin perjuicio de que el Ayuntamiento pueda denegar la licencia o imponer condiciones o medidas correctoras por otras causas legales de competencia municipal o por la denegación de las solicitudes de autorizaciones y concesiones preceptivas de otras Administraciones Públicas.

Conforme al Art. 58 del TRLOTAU los deberes y cargas previstos en la misma en relación con los usos y aprovechamientos previstos en el suelo rústico, así como los que además resulten de las condiciones legítimas de las calificaciones acordadas y las licencias otorgadas para la realización o desarrollo de aquéllos, deberán constar en el Registro de la Propiedad conforme a la legislación pertinente.

Al objeto tanto del seguimiento y control de la Calificación Urbanística otorgada, como de comprobar lo que establece el Artículo 29.6, 2º párrafo del Reglamento de Disciplina



Documento Verificable en www.jccm.es mediante Código Seguro de Verificación (CSV): 55C947EED4F33553AFC5F9

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202404011. Fecha Visado: 18/11/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 7812. Colegiado: FELIPE JOSE ZANCADA GONZALEZ. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cod.Ver: 64966127.



Castilla-La Mancha

Urbanística del TRLOTAU (Decreto 34/2011, de 26/04/2011, DOCM nº 82 de 29 de abril de 2011); el Ayuntamiento deberá aportar, además:

- A) Copia de la Licencia Urbanística finalmente concedida.
- B) Copia de la Inscripción Registral de la Calificación Urbanística Otorgada y las condiciones de la Licencia, según establecen los Artículos 58 del TRLOTAU y 17 Reglamento de Suelo Rústico de la LOTAU respectivamente; al haber sido dicha constancia Registral, entre otras medidas, cuyo cumplimiento también deberá figurar en la Licencia concedida, una de las condiciones expresamente impuestas por la Comisión en la Calificación Urbanística Otorgada.
- C) Justificación de la obtención de los informes y resoluciones favorables necesarios que no constan en el momento del otorgamiento de la calificación urbanística.

La Eficacia de la Calificación Urbanística Otorgada, estará supeditada siempre al cumplimiento total de las Condiciones impuestas, de cuya justificación deberá darnos traslado el Ayuntamiento al objeto de ponerlo en conocimiento de la CPOTU.

Contra el presente acuerdo que no pone fin a la vía administrativa, se podrá interponer Recurso de Alzada, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente a aquel en que tenga lugar la presente notificación, ante el Excmo. Sr. Consejero de Fomento, en su caso, conforme a lo establecido en los artículos 121 y siguiente de la Ley 39/2015, de 01 de octubre, del procedimiento administrativo común de las Administraciones Públicas.

Lo que, en cumplimiento de lo acordado, comunico a Ud. para su conocimiento y efectos.

LA SECRETARIA DE LA COMISIÓN PROVINCIAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

Firmado digitalmente el 03-10-2024
por Teresa Esteban Perona
Cargo: Secretaria Provincial



Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 55C947EED4F3353AFC5F9



Castilla-La Mancha

ANEXO INSTRUCCIONES PARA EL PAGO DEL CANON PARA LA JCCM.

En relación a la autoliquidación del canon de participación pública en el uso o aprovechamiento atribuido por la calificación (artículo 64.3 del TRLOTAU y 33 del RSR), se debe cumplimentar el Modelo 046



<https://portaltributario.jccm.es/impuestos/modelos/046-tasas-precios-publicos-y-otros-ingresos>

Concepto 5400 - Canon urbanístico a favor de la JCCM, establecido por la "Resolución de 30/04/2021, de la Dirección General de Tributos y Ordenación del Juego, mediante la que se modifica el anexo I.A de la Orden de 08/10/2012, de la Consejería de Hacienda, por la que se aprueban los documentos de pago de tasas, precios públicos y otros ingresos, se establecen los órganos competentes y se regula el procedimiento de recaudación. [2021/5699]"

https://docm.jccm.es/portaldocm/descargarArchivo.do?ruta=2021/05/12/pdf/2021_5699.pdf&tipo=rutaDocm

Se hará constar en la descripción del ingreso:

"INGRESO EN EL PATRIMONIO PÚBLICO DE SUELO DE LA JCCM EN CONCEPTO DE CANON CORRESPONDIENTE A LA CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL PROYECTO....., PROMOVIDO POR....., EN EL MUNICIPIO DE"

(Ingreso sin IVA)

Una vez finalizada la construcción, instalación u obra y teniendo, tras su ejecución, en cuenta el importe real de la inversión en obras, construcciones e instalaciones, la administración, mediante la oportuna comprobación administrativa, practicará la correspondiente liquidación definitiva, exigiendo del interesado o reintegrándole, en su caso, la cantidad que corresponda.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 55C947EED4F33553AFC5F9