



**PROYECTO DE INSTALACION SOLAR
FOTOVOLTAICA DE 1,188 kWp – ROYAL SON
BOU**

19023

PROMOTOR : PROMOTURIST, S.A.

EMPLAZAMIENTO : *FINCA 2.910 – Código IDUFIR 07013000136696*
REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE MAHON
T.M. ALAIOR (MENORCA)

INGENIERO INDUSTRIAL : Josep Quintana Subirats
Colegiado número 373 (COEIB)

ALAIOR, MARZO DE 2020

PROYECTO DE INSTALACION SOLAR
FOTOVOLTAICA DE 1,188 kWp

INDICE DE DOCUMENTOS

- MEMORIA

- ANEXOS

A1.- CALCULO GENERACION

A2.- MATERIALES

- PLANOS

MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACION SOLAR FV

INDICE

- 0.- ANTECEDENTES
- 1.- OBJETO
- 2.- PROMOTOR
- 3.- LOCALIZACIÓN
- 4.- TITULARIDAD DE LOS TERRENOS
- 5.- ALCANCE
- 6.- REGLAMENTACION
- 7.- PROPUESTA
- 8.- PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGETICO
- 9.- INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA
- 10.- PRESUPUESTO

0.- ANTECEDENTES

El promotor pretende llevar a cabo la instalación de una planta solar fotovoltaica para la generación y venta de energía eléctrica con conexión a la red de distribución de alta tensión.

La planta solar fotovoltaica propuesta se ha previsto con:

- 2.700 módulos de 440 Wp, sumando 1.188 kWp
- soportados en estructuras fijas orientadas al Sur-Oeste (35º)
- con 6 inversores tipo string de 185 kW
- con 1 centro de transformación doble con 2 trafos de 630 kVA
- un centro de maniobra y medida en edificio prefabricado
- un nuevo tramo de red pública soterrada, a 15 kV, de 530 m de longitud
- conexión en celda del centro de transformación Penyals (21027)

1.- OBJETO.

El presente proyecto básico tiene por objeto definir las características de la instalación fotovoltaica, ponderar su producción, así mismo, obtener la autorización administrativa según lo previsto en la parcela en el vigente Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.

Se prevé tramitar el proyecto por la vía de la Declaración de Utilidad Pública dado que la instalación se ubica en una zona de aptitud media en el PDSEIB.

2.- PROMOTOR

El promotor del proyecto es la entidad Promoturist, S.A., con NIF A07256100 con domicilio social en Playa de Son Bou (Hotel Royal Son Bou), S/N – T.M. Alaior (07730).

3.- LOCALIZACIÓN

Las instalaciones previstas ubicarán en la Finca 2.910 del Registro de la Propiedad de Mahón, en el término municipal de Alaior (Menorca).

4.- TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

El promotor (Promoturist SA) dispone de contrato de alquiler de una superficie de 21.125 m² con la propiedad del terreno.

Los terrenos afectados por el proyecto de planta FV y los terrenos afectados por el trazado de la línea de evacuación pertenecen a la finca 2.910 del Registro de la Propiedad de Mahón y son propiedad de Estudios y Desarrollos Integrales de Vivienda, Industria y Servicios SA (EDIVISSA).

Se adjunta certificado del registro de la propiedad.

5.- ALCANCE

El alcance del presente proyecto básico es el de definir las características técnicas de la instalación, detallar la actividad a realizar, describir las ventajas que reportará a su entorno.

A partir del presente documento se podrá desarrollar el Estudio de impacto ambiental.

El proyecto básico describirá:

- El emplazamiento
- El punto de conexión propuesto.
- Los elementos que formaran parte de la instalación
- Los criterios utilizados para el dimensionado de la instalación.
- Los modos de funcionamiento previstos
- La previsión de energía eléctrica a generar
- La previsión de la energía eléctrica a verter a la red
- La clasificación de la actividad
- El área afectada
- Las ventajas ambientales para la isla de Menorca y su entorno

... y justificará:

- El cumplimiento del PTI (Plan Territorial Insular de Menorca).
- El cumplimiento de la legislación ambiental aplicable
- El cumplimiento de la legislación energética aplicable
- La adaptación al medio físico rural.

6.- REGLAMENTACIÓN

La instalación fotovoltaica de autoconsumo prevista en el presente Proyecto cumple con los reglamentos y normas vigentes que se listan a continuación:

- REBT, Reglamento electrotécnico de Baja Tensión RD 842/2002 y sus instrucciones técnicas complementarias. (ITC, MI BT)
- Normas UNE admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética (BOIB nº. 89 de 13/4/2019)
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- 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
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Ley de Industria 21/1992 de 16 de julio.
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única.2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).

NORMATIVA URBANISTICA

El proyecto cumple con la normativa urbanística vigente:

- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Illes Balears.
- Plan Territorial insular de Menorca aprobado por acuerdo del Pleno del Consell Insular de Menorca el 22 de diciembre de 2014 – BOIB núm. 3 de 05-01-2015. Actualizado de acuerdo con la derogación parcial de la norma territorial transitoria aprobada el 16 de octubre de 2017 – BOIB nº 132 de 28-10-2017.
- Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.

- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears.
- PGOU de ALAIOR vigente
- Ordenanzas municipales vigentes.

7.- PROPUESTA

7.1.- SUPERFICIES

A continuación se resume la superficie ocupada por la totalidad de la planta solar y su relación con la superficie total de la finca donde se implanta.

SUPERFICIES Y OCUPACION

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria (m ²)	Inclinación (°)	Sup. Ocupada (m ²)
Placas	2.700	2,22	30	5.190,96
CT DOBLE (2 Ud)	1	14,47		14,47
Centro de medida	1	14,47		14,47
Centro de control	1	21,00		21,00
Total				5.240,90

Superficie ocupada nuevos elementos: 5.240,90 m²

Superficie total parcela (finca registral 2.910) 1.148.699 m²

Ocupación:

Superficie ocupada nuevos elementos 5.240,90 m² ... **0,46%**

Superficie construida planta FV: 14,47 m² (CT doble)
14,47 m² (centro de medida)
21 m² (centro de control)

Edificabilidad: 49,94 m² ... 0,0043% de 1.148.699 m²

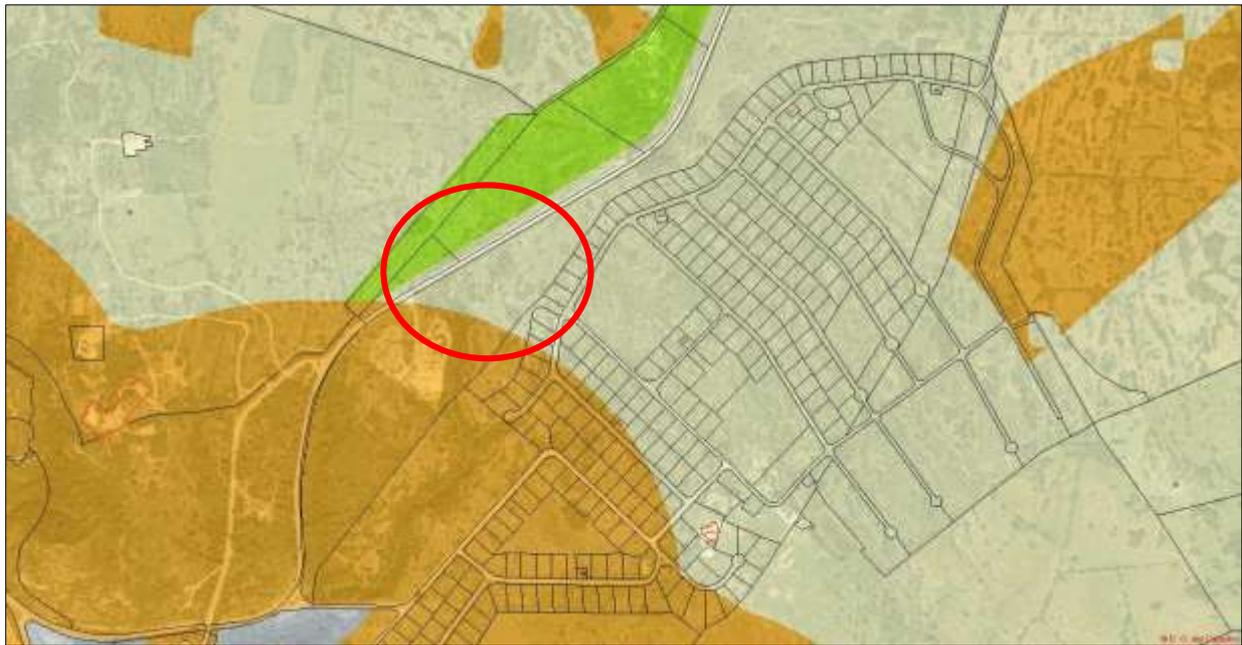
Otros datos:

Superficie perimetral placas solares: 7.929,54 m²
Superficie cerramiento parque FV: 15.132,08 m²
Superficie alquilada: 21.125 m²

7.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

PDSEIB

La Planta solar fotovoltaica propuesta se ubica en una parcela clasificada como zona de aptitud fotovoltaica media por el vigente Plan director sectorial energético de las Illes Balears.



Energia 1.3.0

-  0: Zona d'exclusió
-  1: Aptitud baixa
-  2: Aptitud mitjana
-  3: Aptitud alta

LEYENDA:

 ZONA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA.

PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MENORCA

La parcela donde se prevé la planta fotovoltaica tiene la siguiente clasificación:

Suelo rustico protegido – Área natural de interés territorial (ANIT)

Clasificación del suelo en la ubicación de la planta FV



Ordenació del sòl rústic	
Sòl rústic protegit	
AR nivell de protecció	
	Alzinar
	Aladern
	Barranc
	Sistema dunar
	Illot
	Ullastrar
	Vegetació rupícola
	Zona humida
	Zona de protecció costera (100 m)
	Parc Natural
Nivell de protecció normal	
	Àrea natural d'especial interès (ANEI)
	Àrea natural d'interès territorial (ANIT)
	Àrea interès paisatgístic (AIP)
	Àrea rural d'interès paisatgístic (ARIP)
	APT de carreteres
	APT de costa (500 m)

Sòl rústic comú	
	Àrea de transició
	Àrea interès agrari
	Sòl rústic general
Nuclis rurals	
	Nucli rural
Altres qualificacions	
	Hortal d'oci
	Equipaments
Sòl urbà i urbanitzable	
	Sòl urbà
	Sòl urbanitzable
	Àrea de reconversió territorial (ART)

El trazado de la red privada subterránea de alta tensión (interconexión entre planta FV y punto de conexión) discurrirá por:

- Suelo rustico protegido – Área natural de interés territorial (ANIT)
- Suelo rústico común – Área de interés agraria

Clasificación del suelo en el trazado de la línea soterrada de alta tensión para conexión de la planta solar FV con el CT Penyals (21027).



Ordenació del sòl rústic	
Sòl rústic protegit	
Alt nivell de protecció	
	Atzinar
	Aladern
	Barranc
	Sistema dunar
	Illot
	Ullastrar
	Vegetació rupícola
	Zona humida
	Zona de protecció costera (100 m)
	Parc Natural
Nivell de protecció normal	
	Àrea natural d'especial interès (ANEI)
	Àrea natural d'interès territorial (ANIT)
	Àrea interès paisatgístic (AIP)
	Àrea rural d'interès paisatgístic (ARIP)
	APT de carreteres
	APT de costa (500 m)

Sòl rústic comú	
	Àrea de transició
	Àrea interès agrari
	Sòl rústic general
Nuclis rurals	
	Nucli rural
Altres qualificacions	
	Hortal d'oci
	Equipaments
Sòl urbà i urbanitzable	
	Sòl urbà
	Sòl urbanitzable
	Àrea de reconversió territorial (ART)

LEYENDA:

Línea subterránea evacuación energía.

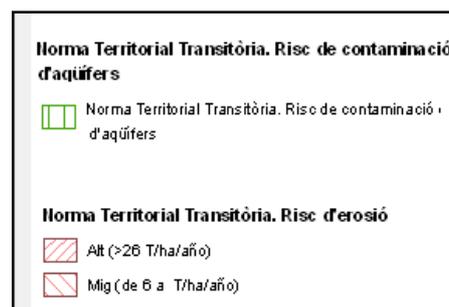
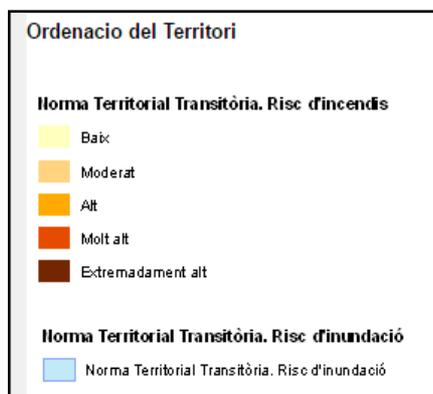
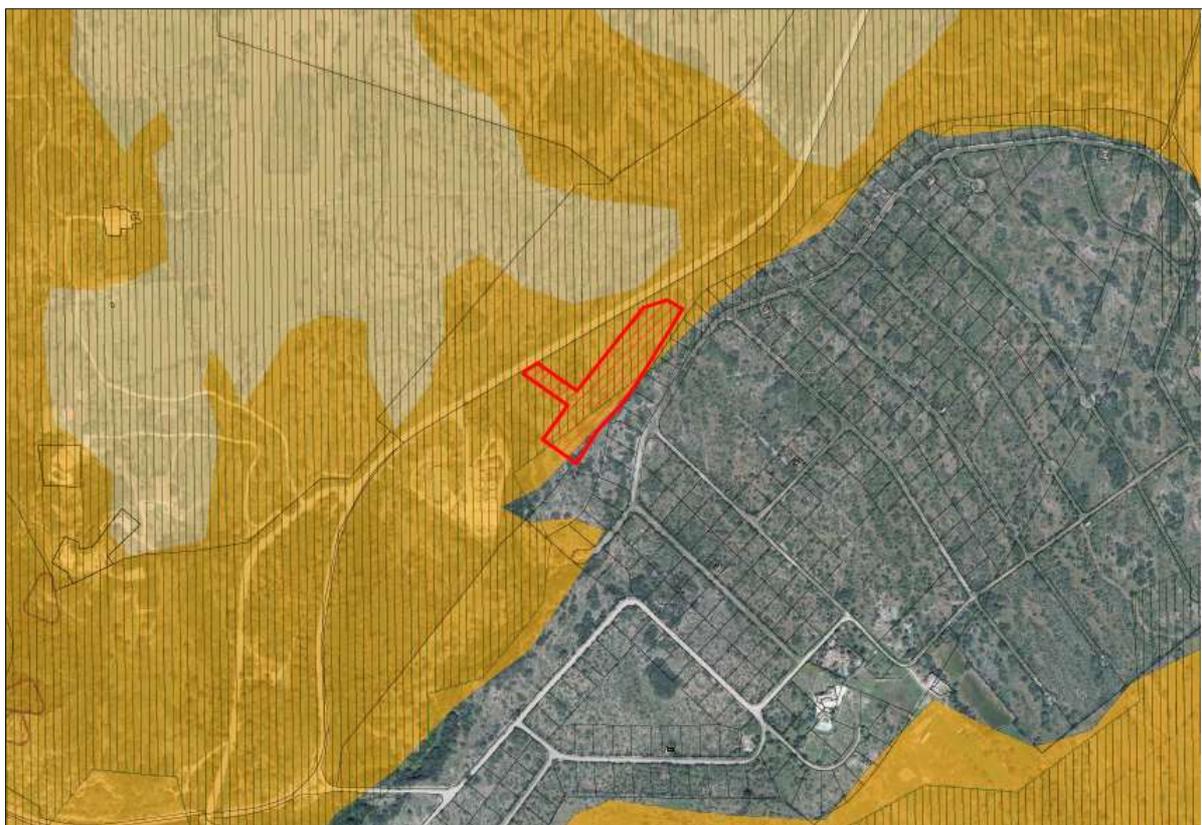
Ámbito planta solar fotovoltaica.

Según el Plan Territorial de Menorca, en el ámbito de actuación del proyecto aparecen Áreas de Prevención de Riesgos (APR).

- de erosión (riesgo bajo)
- de contaminación de acuíferos (riesgo moderado)
- de incendios (riesgo alto)

Además, se encuentra en Zona de Muy Alto Riesgo de Incendio Forestal (ZAR).

De otro lado, no se encuentra en Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ni en zona potencialmente inundable según el *Atles de Delimitació Geomorfològica de Xarxes de Drenatge i Planes d'Inundació de les Illes Balears*.



Por otra parte, la línea de evacuación soterrada discurre por los mismos tipos de riesgo.



Ordenacio del Territori	
Norma Territorial Transitòria. Risc d'incendis	
	Baix
	Moderat
	Alt
	Molt alt
	Extremadament alt
Norma Territorial Transitòria. Risc d'inundació	
	Norma Territorial Transitòria. Risc d'inundació

Norma Territorial Transitòria. Risc de contaminació d'aqüífers	
	Norma Territorial Transitòria. Risc de contaminació d'aqüífers
Norma Territorial Transitòria. Risc d'erosió	
	Alt (>20 T/ha/año)
	Mig (de 6 a T/ha/año)

LEYENDA:

----- Línea subterránea de evacuación de energía eléctrica.

 Ámbito de la planta solar fotovoltaica.

Espacios naturales protegidos: el ámbito de actuación no se encuentra en espacio natural protegido, aunque se encuentra próximo a la zona “Son Bou i barranc de sa Vall” (aproximadamente a 480 m), que forma parte de la Red Natura 2000 como LIC y como ZEPA.



Leyenda

Norma Territorial Transitòria. LIC

 Norma Territorial Transitòria. LIC

Norma Territorial Transitòria. ZEPA

 Norma Territorial Transitòria. ZEPA

LEYENDA:

 ZONA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

7.3.- IDONEIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

El parque solar se realizará una parcela con aptitud fotovoltaica media según el vigente PDSEIB.

La geometría de la finca y su ubicación la hacen ideal para facilitar la ejecución de la planta fotovoltaica en modalidad de generación y venta con conexión a red.

El terreno está ligeramente inclinado hacia el suroeste (9% de pendiente media), sin obstáculos, encontrándose en estado inactivo agrícola.

Se podrán utilizar ovejas como sistema de control de la vegetación en la superficie afectada por el parque, evitando así el uso de herbicidas.

Se completará la barrera vegetal con las parcelas vecinas, mediante especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico, que impedirá la visualización de la instalación desde los terrenos aledaños.

Se realizará la implantación de los módulos fotovoltaicos respetando los retranqueos previstos en el PGOU de Alaior (10 m).

En las siguientes imágenes se dan detalles del ámbito del proyecto de planta solar FV y de su red de evacuación.



LEYENDA:

----- Línea subterránea de evacuación de energía eléctrica.

□ Ámbito de la planta solar Fotovoltaica.

8.- PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO

Al ser la superficie de la instalación inferior a 10 hectáreas, ésta se clasifica como tipo C según el Plan Director Sectorial Vigente en las Illes Balears.

Se tramitará la declaración de utilidad pública, por lo que se aplicarán igualmente las medidas previstas en el anexo F del plan director sectorial energético de las islas baleares *“MEDIDAS Y CONDICIONANTES PARA LA IMPLANTACIÓN DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS”*

8.1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO

8.1.1.- SOL-A01. LOCALIZACION

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización de las instalaciones en espacios de poco valor ambiental y campos de cultivo con baja productividad.

Se considera que el emplazamiento propuesto es un espacio de poco valor ambiental, dado que se trata de una zona de cultivo de muy baja rentabilidad.

8.1.2.- SOL-A02. TERRENOS LLANOS

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización en zonas llanas y, en cualquier caso, se minimizará la localización en terrenos con pendientes >20 % siempre que eso no suponga un inconveniente técnico en términos de aprovechamiento del recurso.

El terreno donde se prevé implantar la planta FV tiene una pendiente media del 9%

8.1.3.- SOL-A03. IMPERMEABILIZACION DEL TERRENO

Se minimizará la impermeabilización del suelo y, en general, esta tendrá que ser, tal como se recomienda en la bibliografía sobre el tema, <5 % de la superficie total de explotación.

La superficie impermeabilizada de suelo, considerando la ocupación de los nuevos edificios sobre la superficie de la planta es del 0,46%, inferior al 5%

8.1.4.- SOL-A04. DISTANCIA AL SUELO DE LOS MÓDULOS

Se tendrá que respetar una distancia mínima de 0,80 metros de los módulos con respecto al suelo para posibilitar una cubierta vegetal homogénea.

Se prevé una distancia mínima al suelo de 0,8 m, tal como se detalla en el plano nº 9.

8.1.5.- SOL-A05. MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Una vez delimitada la zona donde se localizará la instalación, se efectuará un mapa de sensibilidad ambiental del espacio que integre el análisis de los elementos identificados en este plan con el fin de garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.

El mapa de sensibilidad ambiental está incluido en la documentación ambiental.

8.1.6.- SOL-A06. CAMINOS

En la medida en que se pueda, se utilizarán caminos existentes. En los nuevos caminos se priorizará el máximo aprovechamiento de los límites del parcelario y se minimizará la afectación en la vegetación existente. Presentarán una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizarán los elementos artificiales de drenaje.

Se aprovecharán los caminos existentes.

No obstante, se prevé un nuevo acceso a la planta desde la carretera de Alaior a Son Bou, justo junto al CMM.

La zona perimetral de circulación estará formada por la misma tierra natural, compactada.

Se considera que la configuración propuesta es lo más naturalizada posible dadas las necesidades de circulación.

No se prevén elementos artificiales de drenaje.

8.1.7.- SOL-A07. COMPATIBILIDAD

En caso de que las características del terreno lo hagan posible, las estructuras permitirán compatibilizar la producción solar con cultivos y con pastos de animales.

La estructura soporte permite compatibilizar la producción solar con el pasto de ovejas.

No prevén nuevos cultivos dada la baja productividad agrícola de las parcelas.

8.1.8.- SOL-A08. PARTICIPACION

Se realizarán procesos de participación ciudadana en el proyecto de implantación de instalaciones fotovoltaicas de tipo D.

No se prevé ningún proceso de participación ciudadana al ser una parcela privada destinada a infraestructura energética por el PDSEIB, no tramitarse declaración de utilidad pública y ser la potencia instalada inferior a 5 MWp.

8.2- FASE DE OBRAS

8.2.1.- SOL-B01. FASE DE OBRAS

Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante preexistentes especies y autóctonas de la zona.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.2.2.- SOL-B02. FASE DE OBRAS

Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar tan poco como se pueda el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

Los únicos movimientos de tierras previstos son:

- las zanjas para canalizaciones eléctricas soterradas.
- la excavación para la cimentación de los 3 nuevos edificios prefabricados.

No se prevén movimientos de tierras para modificar rasantes del terreno en la zona donde se instalarán las estructuras fijas de placas solares.

No se prevé aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

8.2.3.- SOL-B03. FASE DE OBRAS

Los procedimientos de obras tendrán en cuenta el establecimiento de acciones para evitar derrames accidentales en las diversas fases de su desarrollo.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.2.4.- SOL-B04. FASE DE OBRAS

Con el fin de evitar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria estará sujeta a las revisiones periódicas correspondientes y a las medidas pertinentes para minimizar la producción de polvo.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.2.5.- SOL-B05. FASE DE OBRAS

Se preverán procedimientos regulares de riego de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.2.6.- SOL-B06. FASE DE OBRAS

Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afectación para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.2.7.- SOL-B07. FASE DE OBRAS

Habrá que realizar una prospección arqueológica de los terrenos sujetos a las obras.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.2.8.- SOL-B08. FASE DE OBRAS

En caso de que por necesidades de construcción haya que ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas.

No se prevé ensanche de caminos.

8.2.9.- SOL-B09. FASE DE OBRAS

El sistema de anclaje se hará mediante pernos perforadores o sistema equivalente.

Se prevé un sistema de anclaje de la estructura mediante pernos perforadores.

8.3.- USO, MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO

8.3.1.- SOL-C01. USO

Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de modo que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.

Se aplicará esta condición durante la ejecución de las obras.

8.3.2.- SOL-C02. USO Y MANTENIMIENTO

Se recomienda la utilización de medios mecánicos o animales para la eliminación de la vegetación, y evitar el uso de herbicidas.

Se prevé el control de vegetación con medios mecánicos y pasto de ovejas.

8.3.3.- SOL-C03. USO Y MANTENIMIENTO

En los proyectos se especificará qué sistemas se usarán para combatir la acumulación de sal o de polvo sobre las placas con el fin de poder evaluar su impacto y evitar la afectación sobre el rendimiento de las placas.

Se prevé la limpieza esporádica de forma manual con agua y un paño, cuando los paneles estén muy sucios o cada 6 meses.

8.3.4.- SOL-C04. DESMANTELAMIENTO

El explotador de la instalación será el responsable del desmantelamiento de las instalaciones y de la restauración del estado natural del emplazamiento previo a la ejecución de la instalación fotovoltaica. Este desmantelamiento incluye todas las instalaciones auxiliares y las redes de evacuación de la energía. Las condiciones de la ejecución de este desmantelamiento seguirán las mismas directrices que la fase de obras.

El promotor cumplirá esta condición.

8.4.- PAISAJE

8.4.1.- SOL-D01. PAISAJE

Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el trazado de las líneas eléctricas que sean necesarias para la ejecución de las instalaciones fotovoltaicas, de modo que se limite su impacto visual. Se priorizará la localización de las zanjas en paralelo en los caminos y se minimizará su longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles, y se pasará el cableado bien sujetado por debajo de los paneles.

Las nuevas líneas eléctricas previstas serán soterradas, de mínima longitud.

Se prevé recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación.

No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles

Se pasará el cableado bien sujetado a la estructura, por debajo de los paneles.

8.4.2.- SOL-D2. PAISAJE

Se tomarán en consideración las características orográficas del ámbito para emplazar la instalación allí donde se provoque menos impacto visual y paisajístico. Se valorará el impacto acumulativo derivado de la instalación de una nueva instalación fotovoltaica próxima o adyacente a una instalación preexistente o en trámite. Se realizará un análisis de alternativas de localización y de ventajas e inconvenientes de la posible implantación en terrenos más alejados de la instalación preexistente o en trámite.

La instalación existente más próxima es el parque solar FV de Binisafuller (RE 299/06), ubicado a 13 km de distancia.

En la documentación ambiental se valora el impacto acumulativo.

8.4.3.- SOL-D3. PAISAJE

Se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Teniendo en cuenta que esta altura máxima lo hace posible, siempre que sea posible se utilizarán elementos arbóreos para el apantallamiento de estas instalaciones.

Las instalaciones tendrán una altura máxima de 2,80 metros y los nuevos edificios a ejecutar tendrán una altura inferior a 4 metros.

8.4.4.- SOL-D4. PAISAJE

Habrá que diseñar los caminos, las plataformas y las construcciones asociadas a la instalación de forma que se minimice su impacto sobre el entorno próximo. Los materiales, colores y composición de estas construcciones se adaptarn al entorno donde se localicen.

La construcción asociada a la instalación FV (edificios prefabricados) se han diseñado para el mínimo impacto sobre el entorno próximo. El material y color se ha adaptado a dicho entorno.

Para el acabado exterior de las edificaciones se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El aspecto visual de los materiales y acabados de las fachadas será de la gama de la piedra, del mar s o de los ocres tierra. No se prevén en ningún caso los acabados con elementos constructivos vistos como el ladrillo, el bloque de hormigón y similares.
- La cubierta será inclinada de teja árabe; se permitirá otro tipo de cubiertas tradicionales a los cuerpos y elementos complementarios, siempre que éstos no superen el 20% de la superficie ocupada total de la edificación principal. En la cubierta, deberán quedar integrados todos los elementos que se deban instalar en la parte superior del edificio, de modo que no sean visibles a larga distancia.

8.4.5.- SOL-D5. PAISAJE

Otros elementos auxiliares, como pueden ser las vallas o luminarias, priorizarán la simplicidad y la menor incidencia visual. Con referencia a las vallas, habrá que garantizar su permeabilidad, en caso de localizarse en emplazamientos situados en corredores de fauna terrestre conocidos.

Si se prevén vallas con base con pared, se abrirán pasos para la fauna en la base de estas paredes.

No se pondr  alambre de p as.

En caso de que se prevea una barrera vegetal, esta será de plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde los núcleos de población y las carreteras más próximos.

Se mantendrá una distancia mínima de 3 metros entre el límite de parcela y la instalación o vallado perimetral (si se prevé) con el objetivo de que en estos tres metros se ubique la vegetación que tiene la función de apantallamiento.

Si se prevén paredes secas que hagan medianera con los caminos públicos, se levantarán hasta la altura máxima fijada en los instrumentos en el planeamiento vigente si no hay posibilidad de otras opciones de apantallamiento que se consideren más integradas en el entorno.

Se prevé una barrera vegetal, formada por plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegura la menor visibilidad de las placas desde las parcelas adyacentes.

Se prevé una distancia mínima de 10 metros entre el límite de las parcelas adyacentes y la instalación fotovoltaica.

Se prevé la existencia de un muro de “pared seca” que haga de medianera. Dicha pared tendrá 1 m de altura y se colocará una valla metálica de 1 m sobre la misma (cumple PGOU de Alaior y PTI de Menorca).

8.4.6.- SOL-D6. PAISAJE

El proyecto tendrá que ir acompañado de un anexo de incidencia paisajística que valore la incidencia sobre el entorno y que incluya:

- Valores y fragilidad del paisaje donde se localiza el proyecto.
- Descripción detallada del emplazamiento, análisis completo de las visibilidades, evaluación de diferentes alternativas de ubicación y delimitación concreta de la cuenca visual. Habrá que realizar análisis de cuencas visuales desde varios puntos de referencia (núcleos de población o zonas habitadas, puntos elevados, vías de comunicación). En caso de que se hagan fotomontajes hará falta que estos se hagan de forma esmerada a partir de la combinación de fotografías panorámicas e imágenes tridimensionales del terreno y la instalación, a partir de la utilización de sistemas de información geográfica. Aparte de los elementos asociados a la instalación será preciso tener en cuenta la afectación derivada de las redes de evacuación y analizar el proyecto desde un punto de vista integral.
- Se deberá tener en cuenta el posible efecto acumulativo que implique la covisibilidad con otras instalaciones o actividades próximas o localizadas en la misma cuenca visual y no evaluar el proyecto de forma aislada.
- Establecimiento de medidas de integración paisajística.

Se adjunta anexo de incidencia paisajística en la documentación ambiental.

8.5.- IMPACTO ATMOSFERICO

8.5.1.- SOL-E01. IMPACTO ATMOSFERICO

Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.

No se prevé alumbrado en la instalación fotovoltaica.

8.5.2.- SOL-E02. IMPACTO ATMOSFERICO

Se tendrá que prever la no afectación a otras actividades derivadas de posibles reflejos producidos por los paneles fotovoltaicos.

Los paneles fotovoltaicos no producen reflejos. Se aprovecha la radiación solar, por lo que toda radiación reflejada sería energía no aprovechada por el panel, por ello el vidrio de los módulos tiene una capa anti-reflejante, la cual mitiga la reflexión de la luz sobre el módulo, para incrementar la eficiencia y que a su vez evita que se produzca el deslumbramiento

8.6.- AREAS DE PROTECCION DE RIESGO

8.6.1.- SOL-F01. PROTECCION DE RIESGOS

Se evitará la afectación en zonas delimitadas como de protección de riesgo (por inundación, erosión, desprendimiento o incendio) en los instrumentos territoriales disponibles y confirmados en el ámbito local.

Se ha tenido en cuenta en el diseño del proyecto.

Según el Plan Territorial de Menorca, en el ámbito de actuación del proyecto aparecen Áreas de Prevención de Riesgos (APR).

- de erosión (riesgo bajo)
- de contaminación de acuíferos (riesgo moderado)
- de incendios (riesgo alto)

No obstante, se ha diseñado el proyecto teniendo en cuenta dichos riesgos, evitando la creación de efectos que pudieran incrementar o modificar dichos riesgos.

8.6.2.- SOL-F02. INUNDACIONES

En caso de que se detecte un posible riesgo de inundación, se hará un estudio específico de inundabilidad que evalúe la no afectación de la instalación al régimen hídrico.

Según el Plan Territorial de Menorca, en el ámbito de actuación del proyecto no aparecen Áreas de Prevención de Riesgo de Inundación.

Tampoco se encuentra en Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ni en zona potencialmente inundable según el *Atles de Delimitació Geomorfològica de Xarxes de Drenatge i Planes d'Inundació de les Illes Balears*. Se adjunta justificación en documento ambiental.

8.6.3.- SOL-F03. INCENDIOS FORESTALES

Se redactarán e implantarán los correspondientes planes de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones ubicadas en zonas de riesgo de incendio forestal, se definirán los accesos y se garantizará la llegada y maniobra de vehículos pesados en los casos que lo requiera la normativa sectorial vigente.

El ámbito de la Planta FV y la línea de evacuación están en Zona de Muy Alto Riesgo de Incendio Forestal.

En la documentación ambiental se proponen medidas relacionadas con la prevención de incendios forestales.

8.7.- PROTECCIÓN DE LAS CLASES DE SUELO RÚSTICO DE LOS PTI CON INTERÉS NATURAL O PAISAJÍSTICO, Y DE LOS CORREDORES ECOLÓGICOS

8.7.1.- SOL-G01. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Habrà que respetar los espacios naturales protegidos, y preservar los valores por los que el PTI ha designado como suelos de protección estos espacios, y minimizar también la afectación de las instalaciones en zonas que limiten con estos espacios.

El ámbito de actuación no se encuentra en espacio natural protegido, aunque se encuentra próximo a la zona "Son Bou i barranc de sa Vall" (aproximadamente a 480 m), que forma parte de la Red Natura 2000 como LIC y como ZEPA.

8.7.2.- SOL-G02. CORREDORES BIOLÓGICOS

Se respetarán los corredores biológicos identificados y se minimizará la afectación negativa sobre estos.

No existen corredores biológicos en el ámbito del proyecto.

En el entorno próximo aparecen corredores biológicos que no se verán afectados por las actuaciones del proyecto.

8.8.- HABITATS DE INTERES COMUNITARIO Y ESPECIES PROTEGIDAS

8.8.1.- SOL-H01. HABITATS

Se hará un análisis detallado de los hábitats presentes y su distribución, con el fin de adecuar la implantación de los módulos fotovoltaicos a la tipología y distribución de estos, y especialmente a la preservación de aquellos que sean de interés comunitario de carácter prioritario.

No existen hábitats de interés comunitario inventariados en el ámbito del proyecto, ni ninguna masa forestal suficientemente madura para poder constituir un HIC.

Se justifica en documento ambiental.

8.8.2.- SOL-H02. FLORA

Con respecto a las especies de flora protegidas, hará falta efectuar una inspección para determinar la presencia y efectuar un tratamiento esmerado para mantenerlas, o para garantizar el traslado a un vivero y su posterior restauración.

No se ha detectado flora protegida.

Antes de la ejecución de las obras, se volverá a inspeccionar, estableciéndose las medidas ambientales adecuadas si se detectara, de acuerdo con el plan de vigilancia ambiental que se apruebe.

8.8.3.- SOL-H03. ARBOLES SINGULARES

Habrá que garantizar la pervivencia de árboles singulares que se puedan localizar en el ámbito de actuación.

No aparecen árboles singulares inventariados en el ámbito del proyecto.

8.8.4.- SOL-H04. AVIFAUNA

Se deberán tener en cuenta las características de las especies de avifauna presentes en la zona (o de rutas migratorias) puesto que hay especies que se ven atraídas por los reflejos de las instalaciones fotovoltaicas. En este sentido, habrá que tener en cuenta la función como hábitat de alimentación y reproducción para muchas especies que tienen ciertos espacios agrícolas.

Se justifica en la documentación ambiental.

No obstante, debe tenerse en cuenta que el proyecto ha tenido en consideración la presencia de especies de avifauna:

- Se utilizarán placas con tecnología anti-deslumbramiento.
- No se utilizará en ningún caso vallas con alambre de espino, para evitar accidentes.
- El anclaje de las placas permitirá mantener la cubierta vegetal, manteniendo las características para la presencia de especies propias de espacios agrícolas.
- Se han previsto plantaciones perimetrales, que acatarán a modo de barrera visual y que favorecerán la presencia de fauna.

8.8.5.- SOL-H04. NIDIFICACION

Se tendrá en cuenta que estas instalaciones pueden ser elementos favorables a la nidificación de ciertas especies, hecho que puede suponer una mejora ambiental del entorno, especialmente si se localizan en espacios degradados.

No se ubica la planta fotovoltaica en espacio degradado.

Se han previsto plantaciones perimetrales, que acatarán a modo de barrera visual y que favorecerán la presencia de fauna.

8.9.- HIDROLOGIA

8.9.1.- SOL-I01. HIDROLOGIA

En la implantación de las instalaciones se respetarán los sistemas hídricos, las zonas húmedas y los acuíferos superficiales presentes en el ámbito.

Habrà que considerar los estudios hidrológicos con el fin de evitar, de forma general, la afectación a cursos de agua.

Habrà que estudiar con atención los pasos de ríos o pequeños torrentes con el objetivo de que se mantengan las características de los cauces naturales.

Se tiene que prever, si procede, una posible solución para la escorrentía de las aguas pluviales que no sea la realización de pozos de infiltración.

Se minimizarán las necesidades de impermeabilización del terreno, de acuerdo con la medida SOL-A03.

No existen zonas húmedas ni acuíferos superficiales en el ámbito del proyecto.

8.10.- BIENES DE INTERES CULTURAL Y BIENES CATALOGADOS

8.10.1.- SOL-J01. BIENES DE INTERES CULTURAL Y BIENES CATALOGADOS

Se preservarán los elementos catalogados en los inventarios del patrimonio, y se analizará la presencia de otros elementos que, a pesar de que no estén catalogados, presenten un interés cultural (muros de piedra en seco, construcciones agrícolas, etc.) para garantizar la compatibilidad del proyecto con la preservación de estos elementos. Con respecto a las paredes secas, al margen de preservar las existentes, en caso de construir nuevas se tendrán que hacer con los materiales utilizados en la zona, integrados en el entorno y de acuerdo con el lugar. En cualquier caso, en los procesos de evaluación ambiental, el órgano ambiental podrá establecer las determinaciones y restricciones necesarias para minimizar la posible afectación en paredes secas.

No existen bienes de interés cultural ni catalogados en la parcela.

9.- INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA

Según el RD 661/2013 la instalación será de
categoría b
grupo b.1
subgrupo b.1.1

9.1.- SISTEMA DE CAPTACIÓN

MODULOS SOLARES

Los módulos solares previstos serán de Silicio Monocristalino de la marca Longi Solar, modelo LR4-72HPH-440M.

El número total de módulos será de 2.700.

La potencia nominal de los módulos es de 440 Wp y la potencia total del generador será de 1,188 kWp.

La instalación solar se ha estudiado en suelo con estructura fija:

- azimut: 35°
- inclinación: 30°
- sistema: fijo al suelo

Características eléctricas de los módulos:

-Potencia nominal (Pmax):	440 W
-Eficiencia del módulo:	19,8%
-Tensión punto de máxima potencia (Vmp):	49,6 V
-Corriente punto de máxima potencia (Imp):	11,33 A
-Tensión de circuito abierto (Voc):	41,0 V
-Corriente de corto circuito (Isc):	10,74 A

Parámetros térmicos:

-Coeficiente de Temperatura de Isc (α):	0,057% / °C
-Coeficiente de Temperatura de Voc (β):	-0,286 / °C
-Coeficiente de Temperatura de P (γ):	-0,370% / °C

Características físicas:

-Dimensiones (mm \pm 2 mm):	2115x1052x35 mm
-Peso:	24 kg
-Células en serie:	144 (6x24)
-Cristal delantero:	Cristal templado ultra claro de 3,2 mm
-Marco:	Aleación de aluminio anodizado.
-Caja de conexiones:	IP68
-Cables:	Cable Solar 4 mm ² - L=300 mm.
-Embalaje (módulos por caja):	30 piezas

Rango de funcionamiento:

-Temperatura de trabajo:	-40°C ... +85°C
-Tensión máxima del sistema:	1.500 V
- Protección:	CLASE II
-Carga Máxima Viento / Nieve:	2.400 Pa

ESTRUCTURA



Se instalarán estructuras metálicas ancladas en el terreno de las siguientes características:

- Marca: UNIVERSAL
- Modelo: U8 DRIVEN SYSTEM
- Tipo: Biposte
- Configuración: 3 filas de 30 módulos (30 unidades)
- Estructura: Acero galvanizado en caliente UNE-EN ISO 1461
- Viento: velocidad máxima 193 km/h
- Fijación al suelo: Anclaje por tornillo, sin hormigón
- Certificaciones: CE, DIN 1055, DIN 18800, Eurocódigo 1 y 9

Instalación:

- azimut: 35°
- inclinación: 30°

9.2.- RED DE CC EN AT

La tensión máxima de generación será de 1.500 V.

La red de corriente continua (CC) en alta tensión (AT) conectará:

- los módulos solares con el inversor con cables de cobre unipolares de sección 2x6 mm² con aislamiento XLPE – 2.000 V.

Todos los cables discurrirán por el interior de una bandeja homologada (instalación superficial) o bajo tubo corrugado homologado (instalación enterrada).

9.3.- INVERSORES

Se prevén 6 inversores tipo string, de intemperie, a colocar bajo la estructura.

INVERSORES

Los inversores previstos serán de la marca HUAWEI, modelo SUN 2000–185KTL–H1, con las siguientes características:

Numero de inversores		6
Potencia máxima		185 kW
Potencia nominal	a 40°C	175 kW
	a 50°C	150 kW
Corriente máxima AC		134,9 A
Corriente nominal AC		126,3 A (40 °C)
Tensión nominal AC		800 V, trifásica
Frecuencia		50Hz
Factor de potencia (cos φ)		1

Margen seguidor (VDC)	600V-1.500V
Tensión máxima DC	1.500 V
Nº máximo entradas DC	18
Nº de MPPts	9
Eficiencia máxima	99%
Eficiencia Europea	98,6%
Potencia consumo	1.800 W
Dimensiones (m)	1,05mx0,70mx0,36m
Peso	84 kg
Refrigeración	Aire forzado.
Grado de protección	IP65
Temperatura ambiente permitida	De -25°C a +60°C
Interfaz	Display gráfico
Protocolo de comunicación	Modbus TCP
Protección error tierra	Disp. monitorización GFDI y aislamiento.
Protección AC	Cortacircuitos
Protección DC	Fusibles
Protección sobrevoltaje	Protección contra sobretensiones AC, inversor de DC y alimentación aux. tipo 2
Certificados Seguridad	IEC62109-1, IEC62109-2
Certificados	CE, BDEW y CQC CEI 0-15, RD 661/2007

A los citados inversores les llegarán los cables (18 unidades) desde cada string de 30 módulos en serie y de ellos mismos salen los cables a los cuadros generales que se ubican en los centros de transformación.

INSTALACIÓN EN BT DE CA

La tensión nominal de generación en el lado de corriente alterna será de 800 V.

La instalación en BT en corriente alterna (CA) discurre desde cada inversor hasta el correspondiente cuadro general.

Los cables serán de cobre unipolares de sección 150 mm² con aislamiento XLPE – 0,6/1 kV.

Las canalizaciones de baja tensión serán enterradas, formadas por zanjas según detalles adjuntos (tubos de PE de DN160mm, protegidos con hormigón, etc...).

9.4.- CENTROS DE TRANSFORMACION

Se prevé un único centro de transformación doble, tipo PFU5, con 2 trafos de 630 kVA cada uno.

Se adjuntan planos de detalle del CT prefabricado.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DOBLE (1 UD)

Los centros de transformación dobles tendrán las siguientes características:

- Instalación de los trafos: En interior de edificio PFU prefabricado
- Relación 800 V / 15.000 V
- Potencia nominal 2x630 kVA
- Aparamenta: Celdas con aislamiento SF6
- Celdas de línea 2 unidades, de corte y aislamiento en SF6 tipo CML
- Celda de protección: 2 unidades, por interruptor automático, de corte y aislamiento en SF6 tipo CMP-V

9.5.- INSTALACIÓN EN ALTA TENSION (15 kV)

La tensión nominal de generación en el lado de corriente alterna será de 15 kV.

El proyecto básico cumple con el 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.

La instalación en AT en corriente alterna (CA) discurre desde el los CTs, pasando por el centro de maniobra y medida (CMM) y llegando al embarrado de la subestación LLoreta (punto de conexión).

RED INTERIOR A 15 kV

La red privada subterránea a 15 kV, que conecta el CMM con el CT, tiene una longitud de 145 m.

Se adjuntan planos con las medidas y el trazado de dicha red, que discurrirá por camino existente o por las zonas de circulación (tierra compactada)

Las zanjas que se abrirán serán las necesarias para un correcto tendido y alojamiento de las líneas.

En el fondo de la zanja se extenderá un lecho adecuado para la línea que quedará protegida mediante tubo y hormigón. Sobre este lecho se compactará tierra y se colocará una cinta señalizadora, con el objeto de proteger y prevenir la presencia de la línea.

Posteriormente se rellenará la zanja con el material seleccionado procedente de la excavación y se repondrá el pavimento (camino existente).

Los cables serán de aluminio, unipolares, de sección 240 mm² con aislamiento 12/20 kV.

CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA

Se instalará un centro de maniobra y medida (CMM) que recibirá la energía generada por la planta solar fotovoltaica y, tras las correspondientes medidas y protecciones, la evacuará al punto de conexión.

En dicho CMM:

- se conectará la red subterránea privada procedente de los sistemas generadores fotovoltaicos (uno por cada trazo de 630 kVA).
- Se medirá la energía total generada
- Se instalarán las protecciones y controles previstos en la normativa vigente
- Se conectará la red de evacuación hasta el punto de conexión (CD PENYALS (21027))

El CMM será un edificio prefabricado, de las siguientes características:

- edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-5 ST FV, de dimensiones exteriores
 - 6.080 mm de longitud
 - 2.380 mm de fondo
 - 3045 mm de altura total y
 - 2.585 de altura vista.
- incluirá:
 - puerta peatonal
 - red de tierras interior
 - alumbrado interior

Ver planos y esquemas del CMM y de la interconexión.

Las celdas previstas a instalar en el CMM son las siguientes:

- 1 Ud. Celda modular de línea (**salida a CD PENYALS (21027)**) CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras).
Incluye: Indicador presencia tensión, Relé de control integrado comunicable ekorRCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tension y sensores de tension e intensidad.

- 1 Ud. Celda modular de línea (**salida reserva**) CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras).
Incluye: Indicador presencia tensión, Relé de control integrado comunicable ekorRCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tension y sensores de tension e intensidad.

- 1 Ud. Celda modular de interruptor **pasante** CGMCOSMOS-SPat, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras).Incluye: Relé de control integrado comunicable ekorRCI.

- 1 Ud. Celda modular de **protección** con ruptofusible CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión. Incluso conjunto de 3 transformadores de tensión, 16.500:V3/110:V3-110:3, 30VA Cl0,5, 30VA CL 3P, potencias no simultáneas, antiexplosivos, debidamente montados y cableados hasta cajón de control.

- 1 Ud. Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=20kA.

Equipada con:

interruptor automático de corte en vacío (cat. E2 s/IEC 62271-100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat. E2 s/IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con mando manual.

Incluye: indicador presencia tensión. Incluye compartimento de control adosado en parte superior frontal de celda de protección general, incluyendo relé multifunción tipo ekorRPS de Ormazabal, con protecciones 3x50-51/50N-51N, 3x27, 3x59, 59N (64) y 81M/m.

Incluso transformadores de intensidad toroidales para este. Incluso automatismo de reenganche mediante ekorRCI-RTU según normas Endesa.

- 1 Ud. Celda de **medida** tipo CGM COSMOS-M, de dimensiones: 800 mm. de ancho, 1025 mm. de fondo y 1.800 mm. de alto, preparada para alojar en su interior 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad. Incluye suministro y verificación de los transformadores.

- 2 Ud. Celda modular de **línea (entrada CT1 y reserva)** CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión. Incluye enclavamiento mecánico por llave.

Además se instalará en el CMM:

1 Ud. Armario de Telecontrol Integrado tipo ekorUCT de Ormazabal, conteniendo Controlador de Celdas, software de ajuste y motorización, equipo cargador-batería, maneta local-telemando. Armario mural, remota Telvent ó Maesa.

1 Ud. Equipo cargador-batería tipo ekorUCB de Ormazabal, 220V-48Vcc de 20 A, 44A.h-Pb, de dimensiones: 1.060 mm de alto, 550 mm de ancho y 385 mm de fondo.

RED DE EVACUACION

Se prevé un nuevo tramo de red pública que conectará el CMM con el punto de conexión aprobado que es el CD Penyals (21027) que conecta a través de la LAMT “Mediterraneo” a 15 kV con subestación SE “MERCADAL”.

Dicho nuevo tramo de red no será subterránea en todo su recorrido, tendrá un total de **530 m** de longitud y estará formada por:

- Zanja subterránea de 515 m, para alojar 1 circuito

La zanja que se abrirá será la necesaria para un correcto tendido y alojamiento de las líneas. Las medidas de dicha zanja se indican en los planos que se acompañan.

En el fondo de la zanja se extenderá un lecho adecuado para la línea que quedará protegida mediante tubo y hormigón. Sobre este lecho se compactará tierra y se colocará una cinta señalizadora, con el objeto de proteger y prevenir la presencia de la línea.

Posteriormente se rellenará la zanja con el material adecuado y convenientemente apisonado, reponiéndose el pavimento de igual forma al existente (tierra compactada).

Los cables de la red de evacuación serán de aluminio, unipolares de sección 240 mm², con aislamiento 12/20 kV.

9.6.- PUESTA A TIERRA

Las placas se podrán a tierra, en sus partes metálicas accesibles (marco metálico).

También la estructura metálica se ha de poner a tierra de acuerdo con el REBT (estructuras metálicas accesibles)

La red de puesta a tierra consistirá en una red equipotencial de cobre aislado, de 4 mm², conectada al electrodo de tierra, que será de cobre desnudo de 35 mm² y el número de piquetas necesarias para obtener un máximo de 14 Ω .

También hay una separación galvánica entre la instalación fotovoltaica y la red de distribución, que se conseguirá mediante los transformadores 400/15000V.

El centro de transformación dispondrá de la correspondiente

- red de puesta a tierra de herrajes y
- red de puesta a tierra de neutro.

El centro de maniobra y medida dispondrán de la correspondiente red de puesta a tierra de herrajes.

9.7.- EQUIPO DE MEDIDA

El equipo de medida del campo solar será del tipo homologado por Gesa-Endesa. Tal como se refleja en el esquema del plano de conexión eléctrica, el equipo de medida se ubicará en un armario homologado de poliéster, en el interior del nuevo CMM.

El módulo de medida estará formado por una única caja de doble aislamiento de las siguientes características:

- Equipo de medida/regletas de comprobación
- Previsión para modem

Para el equipo de medida de la entrega:

- Se ha de disponer de una verificación oficial de contador
- Será de medida indirecta
- Se instalarán regletas de comprobación

9.8.- PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión será una celda de línea a añadir en el centro de distribución denominado "PENYALS" 21027.

UTM **x: 592.652**
 y: 4.417.433
 Huso: 31 N

9.9.- PROTECCIONES

En el centro de medida y maniobra (CMM) se instalarán las protecciones previstas en la normativa vigente.

Interruptor en embarrado 15 kV

Se instalará una celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=20 kA. equipada con:

Interruptor automatico de corte en vacío (cat. E2-C2 s/IEC 62271-100). Mando motorizado a 48 Vcc para teledisparo de Gesa/Endesa. Incluirá compartimento de control adosado en parte superior frontal de celda de protección general con relé multifunción tipo ekorRPS de Ormazabal, con protecciones 3x50-51/50N-51N, 3x27, 3x59, 64 (equivale a 59N) y 81M/m. Incluirá transformadores de intensidad toroidales para este. Incluirá automatismo de reenganche según normas Gesa septiembre 2008 en un controlador de celdas programable **ekorrcci.rtu** instalado convenientemente e incluyendo servicios de programación en fábrica.

Teledisparo-TD

Se prevé un sistema de teledisparo tipo TEDIS-TD de Sitel. Se realizará un estudio de viabilidad del enlace radioeléctrico, la gestión de licencia de radio ante la administración competente y el proyecto de telecomunicaciones. Se incluirá un armario en parque fotovoltaico, equipo monocanal + duplexor, convertidor de señales para envío de medidas vía radio, antenas, mástiles, conectores, cable RG-213 y equipo rectificador cargador-baterías para uso exclusivo del sistema de teledisparo. Incluirá las pruebas, la puesta en servicio y torreta para sujeción de antenas. Incluso costes asociados a supervisión de trabajos en interior de S/E eléctrica.

Teleseñalización (comunicación con el Centro de Gestión de Red de Endesa Distribución a través del radioenlace del TD)

Se instalará un sistema de teleseñalización integrado en el teledisparo. Incluirá un conjunto de toroidales del tipo 150/1A 2VA Clase 0,5, multiconvertidor de medidas con configuración especial salidas de 1mA instalado en armario y montaje y cableado de los armarios de la RTU y del equipo de TD.

Telemedida Tiempo Real (remota para comunicaciones GPRS entre PRE y CODGE a instalar en interior de armario teledisparo)

Se instalará un sistema de gateway GPRS en equipo esclavo de teledisparo para comunicaciones con el Centro de Operación y Despacho de Generación (CODGE) en IEC101 para envío de medidas y señalización de la instalación productora.

PROPUESTA DE AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

A continuación se proponen los ajustes de las protecciones (Todos los valores indicados son en primario de transformadores de medida)

Protección de sobreintensidad de fases (50-51).

- Umbral de arranque 130% I_c máx.
- Tipo de curva Normal inversa (s CEI-255-4)
- Índice de la curva (k) 0,05
- Umbral disparo instantáneo 3 x umbral arranque
- Tiempo máximo operación D.I. 60 ms

Nota: I_c máx. = máxima intensidad de paso por la interconexión, prevista considerando las diferentes situaciones posibles de la generación y consumo.

Protección de sobreintensidad homopolar (50N-51N).

- Umbral de arranque 2 A
- Tipo de curva Normal inversa (s CEI-255-4)
- Índice de la curva (k) 0,05
- Umbral disparo instantáneo 10 A
- Tiempo máximo operación D.I. 60 ms

Protección subtensión de fases (27).

- Umbral de arranque 80% tensión de servicio en el punto de conexión
- Temporización 1,0 s
- Deben soportar sin desconectarse la curva descrita en los P.O. 12.3.

Protección sobretensión de fases (59).

- Umbral de arranque 110% tensión de servicio en el punto de conexión
- Temporización 0,5 s

Protección sobretensión homopolar (64 , equivale 59N).

- Umbral de arranque 3% tensión de servicio en el punto de conexión
- Temporización 0,5 s

Protección de subfrecuencia (81m).

- Umbral de arranque 47,5 Hz.
- Temporización 3 s

Protección de sobrefrecuencia (81M).

- Umbral de arranque 51,0 Hz
- Temporización 0,1 s

9.10.- PREVISION DE ENERGIA ENTREGADA A LA RED

Se prevé una generación anual de energía eléctrica de 1.535,7 kWh/kWp según estudio adjunto.

Por lo tanto, La energía anual generada estimada será de 1.824.439,68 kWh.

9.10.- CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELECTRICA

No se prevé autoconsumo de energía.

9.11.- AHORRO EMISIONES CO₂

Dado el mix energético de generación en la isla de Menorca, se estima un ahorro anual de emisiones de CO₂ de 930 tn.

10.- PRESUPUESTO

Capitulo	Partida	
1	Campo solar	427.628 €
	Suministro y montaje de módulos - 440 Wp	
	Suministro y montaje de estructura fija	
2	Acondicionamiento del terreno	17.830 €
	Desbroce y limpieza	
	Compactación zonas circulación	
	Plantación de barrera vegetal	
	Vallado con cerramiento	
3	Obra Civil	8.680 €
	Zanjas	
	Arquetas	
4	Inversores	68.720 €
	Suministro y montaje inversores	
5	Instalaciones eléctricas de BT	75.290 €
	Cableado BT	
	Conexión módulos	
	Cajas de conexión	
	Tierras	
6	Instalaciones eléctricas de MT	144.188 €
	Centro de transformación compacto	
	Red subterránea interior	
	Centro de mando y maniobra CMM "FV Royal Son Bou"	
	Red subterránea a 15 kV hasta punto de conexión	

7	Monitorización	10.130 €
8	Seguridad y videovigilancia	11.260 €
9	Vigilancia ambiental	4.160 €
10	Seguridad y Salud	10.890 €
TOTAL EJECUCION MATERIAL		778.776 €

ALAIOR, MARZO DE 2020

ANEXOS

A1 – CALCULO GENERACION

HOJA DE RENDIMIENTOS CAMPO SOLAR:

Campo: ROYAL SON BOU
Provincia: Islas Baleares
Ciudad: Alaior
Latitud: 39,90º
Orientación: Sur-oeste
Inclinación: 30º
Separacion entre módulos: 3m
kWp: 1.188,00

MES	RADIACIÓN INTERCEPTADA (MJ/ m2. dia)	ENERGÍA kWh/día	ENERGÍA kWh/mes*					ENERGÍA kWh/mes	TEMPERATURA MEDIA DIURNA	TEMPERATURA CELDA	RENDIMIENTO (%)					ENERGÍA REAL INTERCEPTADA (kWh/KWp*mes)	PR	ENERGIA ENTREGADA A LA RED (kWh/mes)
				Incidente(%)	Irradianza	Factor IAM	Total %				Tª (%)	Inversor (%)	Nivel irradianza (%)	Otros (%)	Total (tanto p.1)			
Enero	12,54	3,48	108,00	99,90	97,100	98,00	95,1%	102,67	12,20	26,20	99,52	98,9	97,40	87,48	0,84	86,10	0,80	102.287,62
Febrero	15,43	4,29	120,00	99,90	98,360	98,00	96,3%	115,56	11,40	25,40	99,84	98,9	97,40	87,48	0,84	97,22	0,81	115.497,89
Marzo	20,55	5,71	177,00	99,90	99,390	98,00	97,3%	172,23	14,20	28,20	98,72	98,9	97,40	87,48	0,83	143,28	0,81	170.212,25
Abril	21,36	5,93	178,00	99,90	99,660	98,00	97,6%	173,67	17,30	31,30	97,48	98,9	97,40	87,48	0,82	142,66	0,80	169.482,99
Mayo	23,69	6,58	204,00	99,90	99,410	98,00	97,3%	198,54	20,60	34,60	96,16	98,9	97,40	87,48	0,81	160,88	0,79	191.128,04
Junio	25,32	7,03	211,00	99,90	99,930	98,00	97,8%	206,43	25,00	39,00	94,40	98,9	97,40	87,48	0,80	164,21	0,78	195.083,28
Julio	26,01	7,23	224,00	99,90	99,940	98,00	97,8%	219,17	28,00	42,00	93,20	98,9	97,40	87,48	0,79	172,13	0,77	204.490,43
Agosto	24,50	6,81	211,00	99,90	99,710	98,00	97,6%	205,97	28,20	42,20	93,12	98,9	97,40	87,48	0,78	161,63	0,77	192.014,43
Septiembre	20,88	5,80	174,00	99,90	98,910	98,00	96,8%	168,49	25,00	39,00	94,40	98,9	97,40	87,48	0,80	134,03	0,77	159.232,30
Octubre	17,19	4,77	148,00	99,90	97,990	98,00	95,9%	141,98	21,70	35,70	95,72	98,9	97,40	87,48	0,81	114,52	0,77	136.055,43
Noviembre	12,48	3,47	104,00	99,90	96,570	98,00	94,5%	98,33	16,80	30,80	97,68	98,9	97,40	87,48	0,82	80,93	0,78	96.150,37
Diciembre	11,60	3,22	99,90	99,90	95,780	98,00	93,8%	93,68	13,60	27,60	98,96	98,9	97,40	87,48	0,83	78,12	0,78	92.804,65
TOTAL			1958,90				96,8%	1896,72	19,50	33,50	96,345				0,81	1535,72	0,78	1.824.439,68
MEDIA	19,30	5,37																

Coeficiente Temperatura (potencia): -0,40% / °C

* datos obtenidos de

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvqis/apps4/pvest.php>

"Otros %" incluye:

Sombreado/averías:	0,964
cableado cc:	0,979
Trafo:	0,990
cableado ca:	0,990
orientacion	0,970
Imprevistos	0,975
	0,8748

A2 – MATERIALES

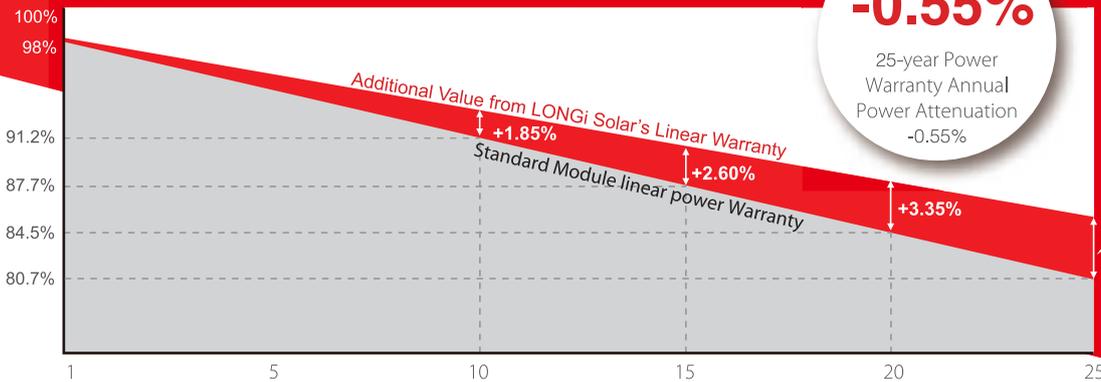


LR4-72HPH 420~440M



**High Efficiency
Low LID Mono PERC
with Half-cut Technology**

10-year Warranty for Materials and Processing;
25-year Warranty for Extra Linear Power Output



Complete System and Product Certifications

- IEC 61215, IEC61730, UL1703
- ISO 9001:2008: ISO Quality Management System
- ISO 14001: 2004: ISO Environment Management System
- TS62941: Guideline for module design qualification and type approval
- OHSAS 18001: 2007 Occupational Health and Safety



* Specifications subject to technical changes and tests. LONGi Solar reserves the right of interpretation.

Positive power tolerance (0 ~ +5W) guaranteed

High module conversion efficiency (up to 19.8%)

Slower power degradation enabled by Low LID Mono PERC technology: first year <2%, 0.55% year 2-25

Solid PID resistance ensured by solar cell process optimization and careful module BOM selection

Reduced resistive loss with lower operating current

Higher energy yield with lower operating temperature

Reduced hot spot risk with optimized electrical design and lower operating current

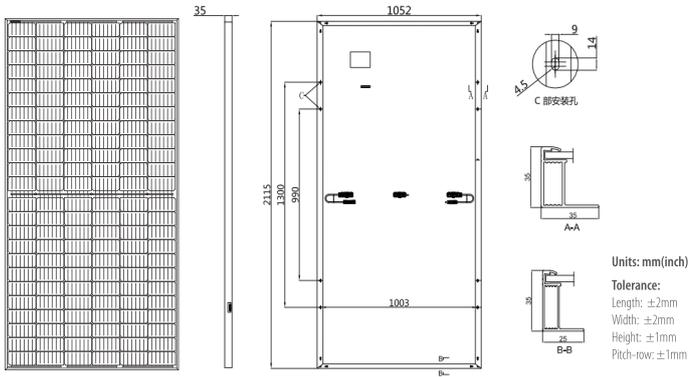


Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGi Solar

Note: Due to continuous technical innovation, R&D and improvement, technical data above mentioned may be of modification accordingly. LONGi Solar have the sole right to make such modification at anytime without further notice; Demanding party shall request for the latest datasheet for such as contract need, and make it a consisting and binding part of lawful documentation duly signed by both parties.

LR4-72HPH 420~440M

Design (mm)



Mechanical Parameters

Cell Orientation: 144 (6×24)
Junction Box: IP68, three diodes
Output Cable: 4mm², 300mm in length,
length can be customized
Glass: Single glass
3.2mm coated tempered glass
Frame: Anodized aluminum alloy frame
Weight: 24 kg
Dimension: 2115×1052×35mm
Packaging: 30pcs per pallet
150pcs per 20'GP
660pcs per 40'HC

Operating Parameters

Operational Temperature: -40 C ~ +85 C
Power Output Tolerance: 0 ~ +5 W
Voc and Isc Tolerance: ±3%
Maximum System Voltage: DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating: 20A
Nominal Operating Cell Temperature: 45±2 C
Safety Class: Class II
Fire Rating: UL type 4

Electrical Characteristics

Test uncertainty for Pmax: ±3%

Model Number	LR4-72HPH-420M		LR4-72HPH-425M		LR4-72HPH-430M		LR4-72HPH-435M		LR4-72HPH-440M	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax/W)	420	311.1	425	314.8	430	318.5	435	322.2	440	326.0
Open Circuit Voltage (Voc/V)	48.8	45.5	49.0	45.7	49.2	45.9	49.4	46.1	49.6	46.3
Short Circuit Current (Isc/A)	11.04	8.90	11.11	8.95	11.19	9.02	11.26	9.08	11.33	9.13
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	40.2	37.1	40.4	37.3	40.6	37.5	40.8	37.7	41.0	37.9
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.45	8.38	10.52	8.44	10.60	8.50	10.67	8.56	10.74	8.61
Module Efficiency(%)	18.9		19.1		19.3		19.6		19.8	

STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25 C, Spectra at AM1.5

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20 C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s

Temperature Ratings (STC)

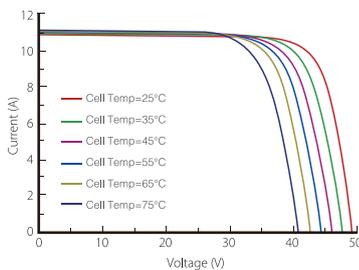
Temperature Coefficient of Isc	+0.057%/C
Temperature Coefficient of Voc	-0.286%/C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.370%/C

Mechanical Loading

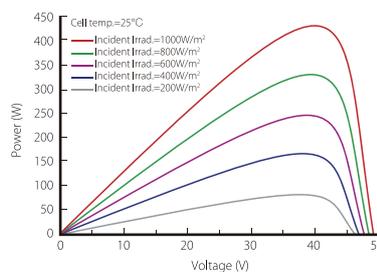
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

I-V Curve

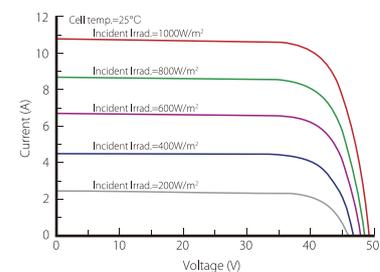
Current-Voltage Curve (LR4-72HPH-430M)



Power-Voltage Curve (LR4-72HPH-430M)



Current-Voltage Curve (LR4-72HPH-430M)



LONGI Solar

Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGI Solar

Note: Due to continuous technical innovation, R&D and improvement, technical data above mentioned may be of modification accordingly. LONGI Solar have the sole right to make such modification at anytime without further notice; Demanding party shall request for the latest datasheet for such as contract need, and make it a consisting and binding part of lawful documentation duly signed by both parties.

SUN2000-185KTL-H1

Smart String Inverter



9
MPP Trackers



99.0%
Max. Efficiency



String-level
Management



Smart I-V Curve
Diagnosis Supported



MBUS
Supported



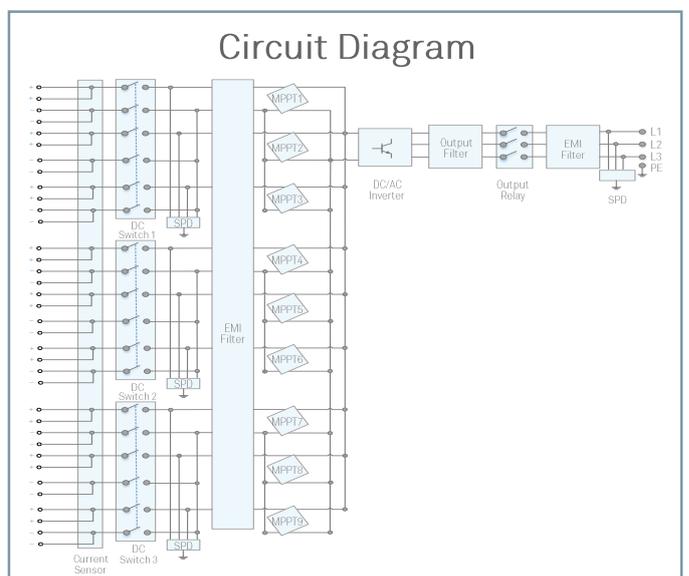
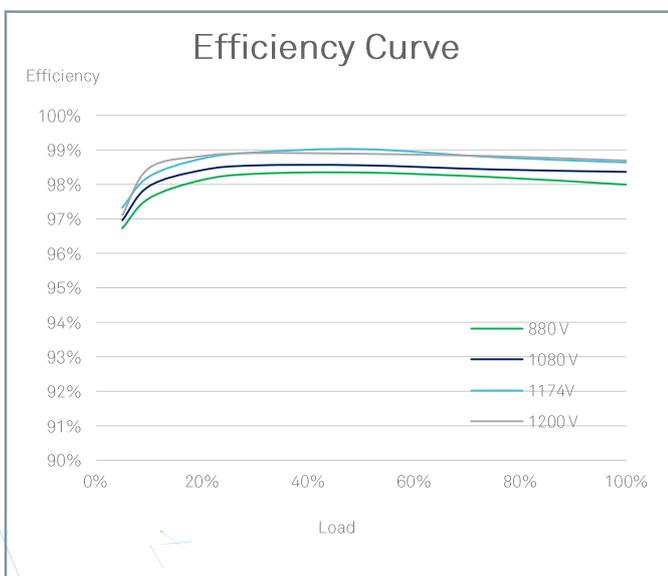
Fuse Free
Design



Surge Arresters
for DC & AC



IP66
Protection



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	185,000 W @25°C, 175,000 W @40°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	134.9A @25°C, 126.3 A @40°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62920, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

U8 Driven System

Structure driven into the ground for solar plants



Monopole structure

Bipole structure

- System developed to achieve **fast and effective construction** of large solar plants.
- Profitable implementation due to the level of **preassembly**.
- **Perfect access** for maintenance and clear the ground.
- High resistance to avoid corrosion due to galvanic treatment according to UNE-EN ISO 1461.
- It is not necessary foundations or civil works.
- Structure with 10-year warranty.

SPECIFICATIONS AND FEATURES:

- _ Installation site:
Ground according to geotechnical analysis
- _ System pitch:
5 to 35°
- _ Solar modules:
All types
- _ Position modules:
Landscape / Portrait
- _ Snow load resistance:
According to calculation
- _ Wind resistance:
According to calculation
- _ Design standards applied:
Eurocode



SYSTEM MATERIALS:

- _ Base support:
STEEL S235/275/355JR
OR ALUMINIUM
- _ Fixing system:
STEEL S235/275/355JR
- _ Solar module fixing screws:
STAINLESS STEEL OR
DACROMET PROTECTION
- _ Treatment:
Galvanic treatment according
to UNE-EN ISO 1461

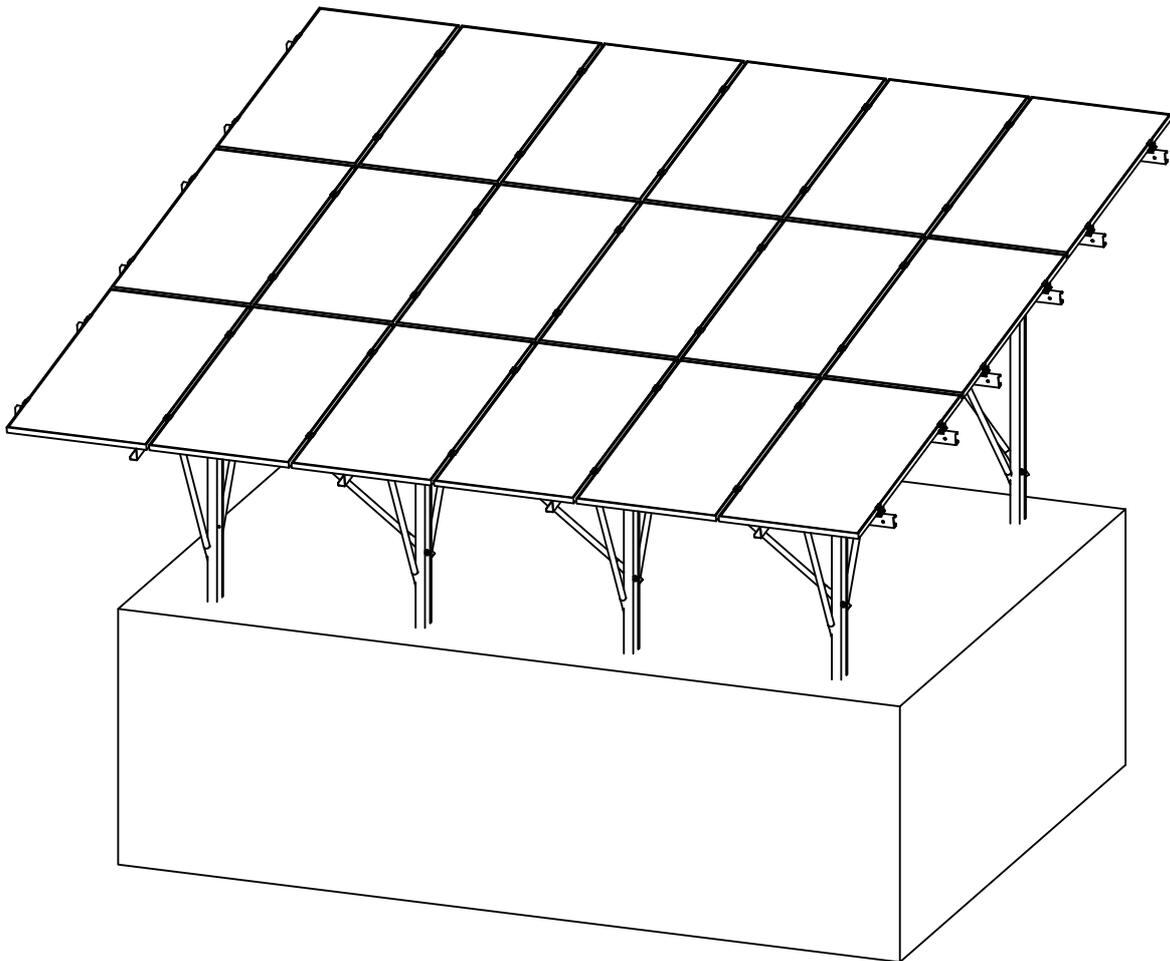
- System designed to satisfy the current standard E DIN 1055 load hypothesis DIN 1055 part 4 (03/2005) part 5 (06/2005) part 100 (03/2001) Eurocode 1 (06/2002) DIN 4113, DIN 18800 Eurocode 9 and others, or standards for specific countries.



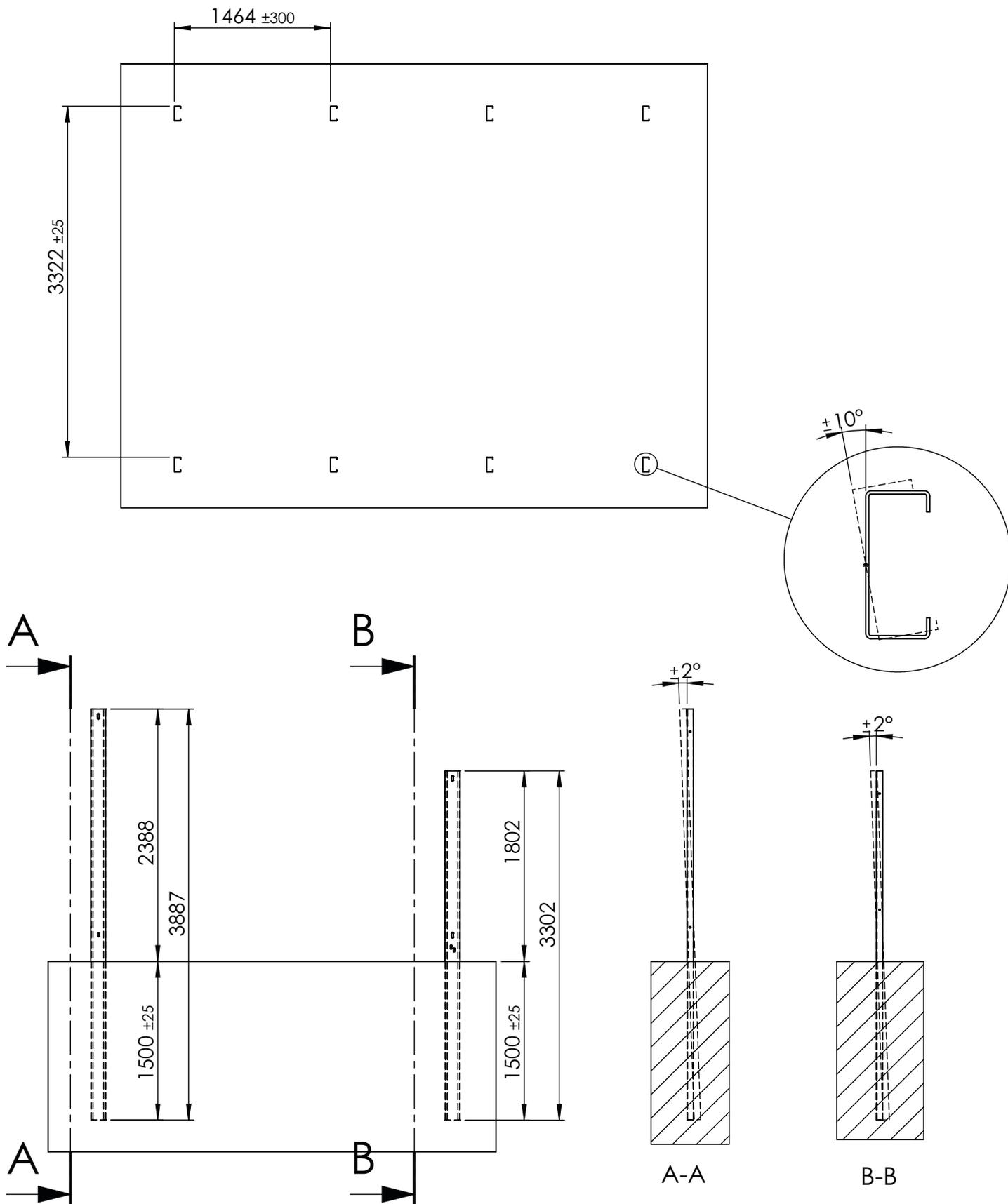
MOUNTING SYSTEM

ASSEMBLY INSTRUCTIONS

3Vx6

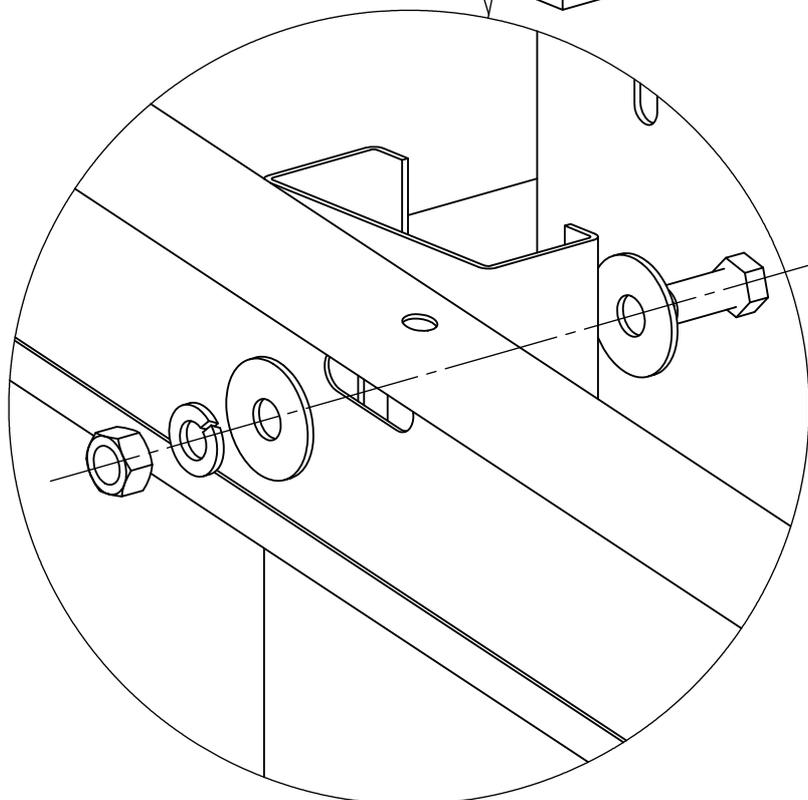
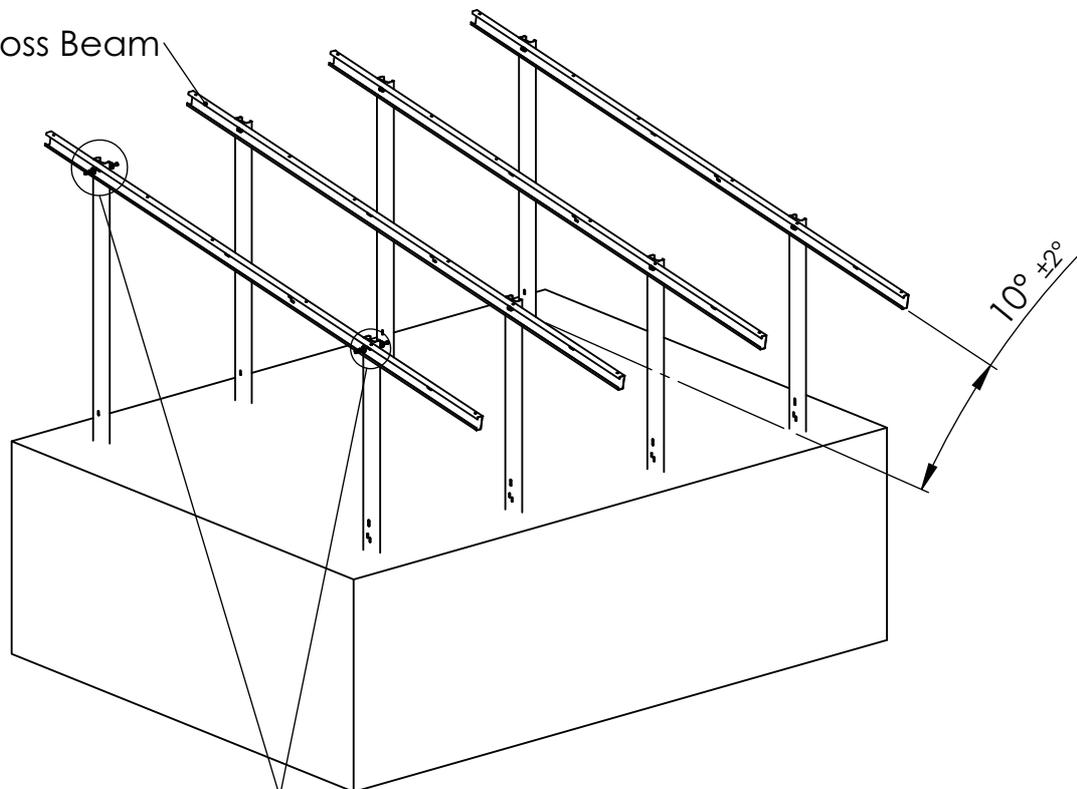


1.- Posts ramming



2.- Cross Beams Assembly

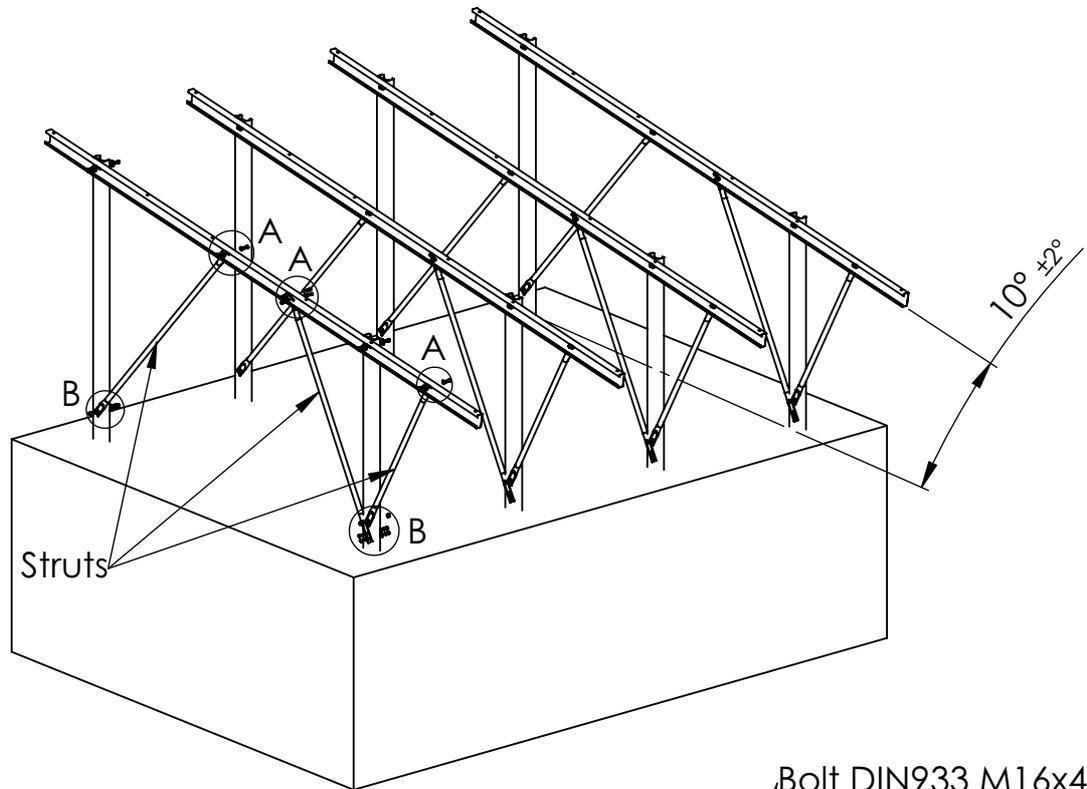
Piece 2 - Cross Beam



Bolt DIN933 M16x40
Washers DIN9021 M16(x2)
Washers DIN127 M16
Nut DIN934 M16

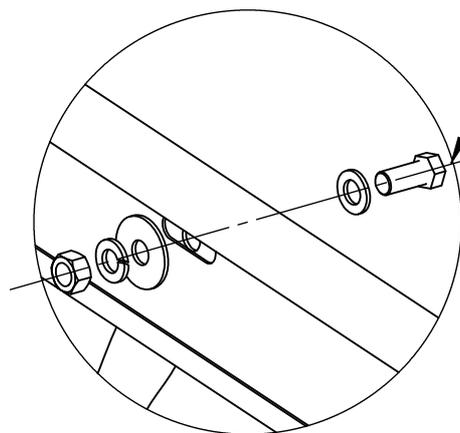
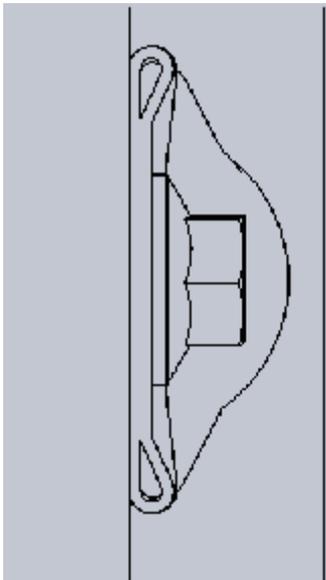
Tightening torque for M16 8.8 bolts and nuts: $230 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$

3.- Struts Assembly

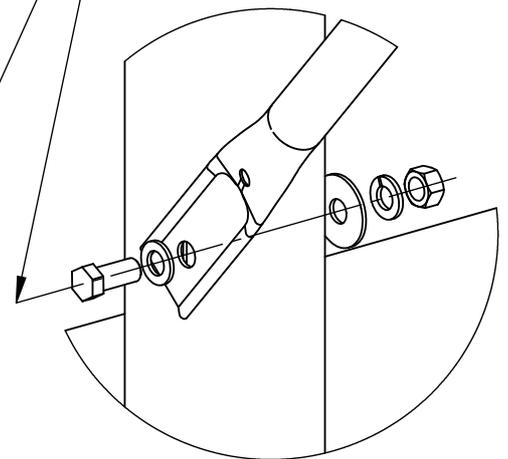


- Bolt DIN933 M16x40
- Washers DIN125 M16
- Washers DIN9021 M16
- Washers DIN127 M16
- Nut DIN934 M16

Strut position



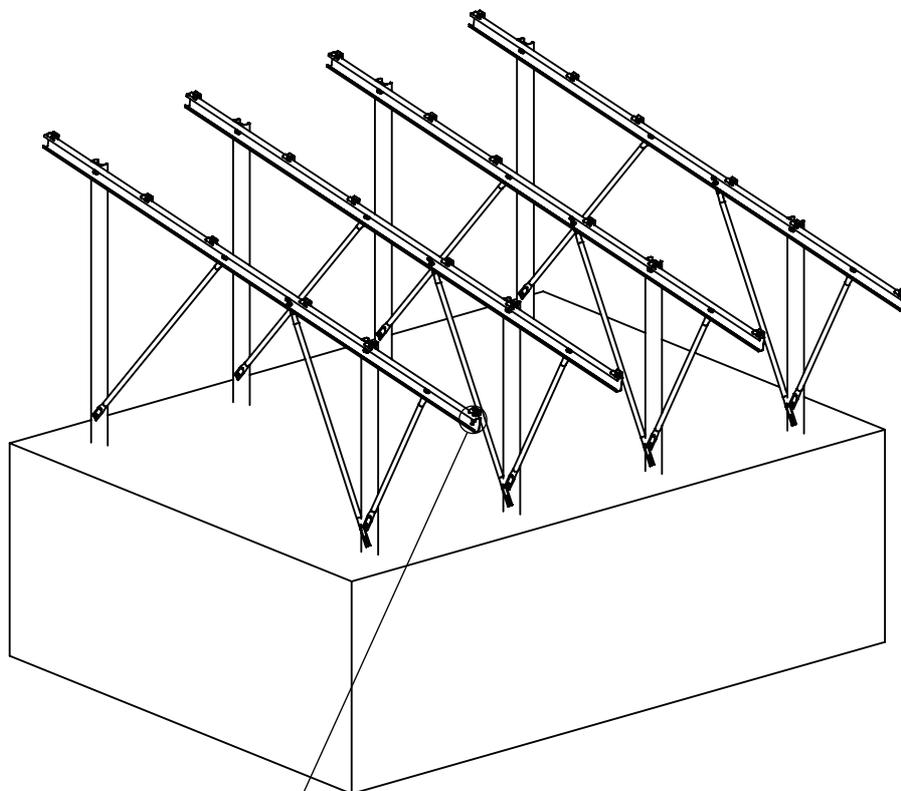
A



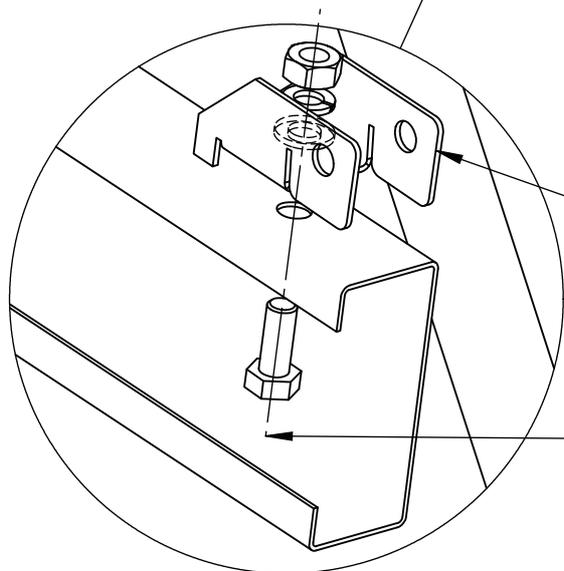
B

Tightening torque for M16 8.8 bolts and nuts: $230 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$

4.- Purlin Clamps Assembly



Do not tight the nut in this setp,
just secure the position of the
clamp with the bolt

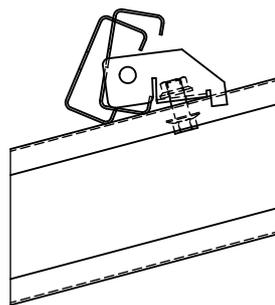
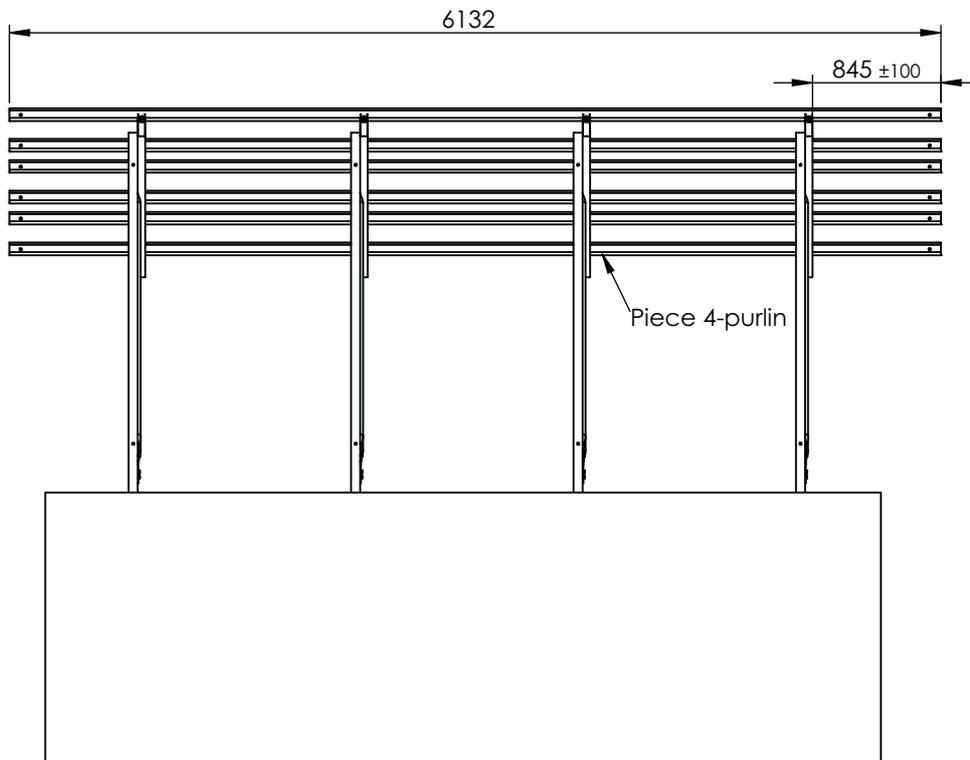


Piece 9 - Purlin clamp

Bolt DIN933 M12x30
Washers DIN125 M12
Washers DIN127 M12
Nut DIN934 M12

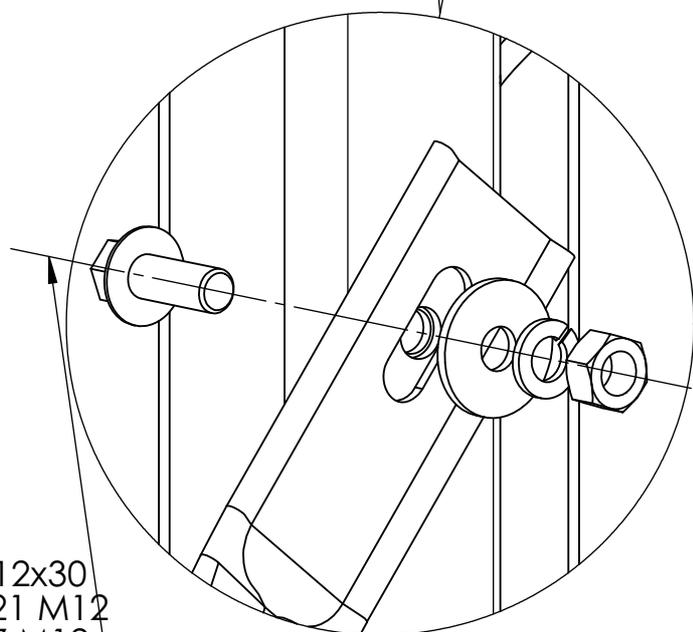
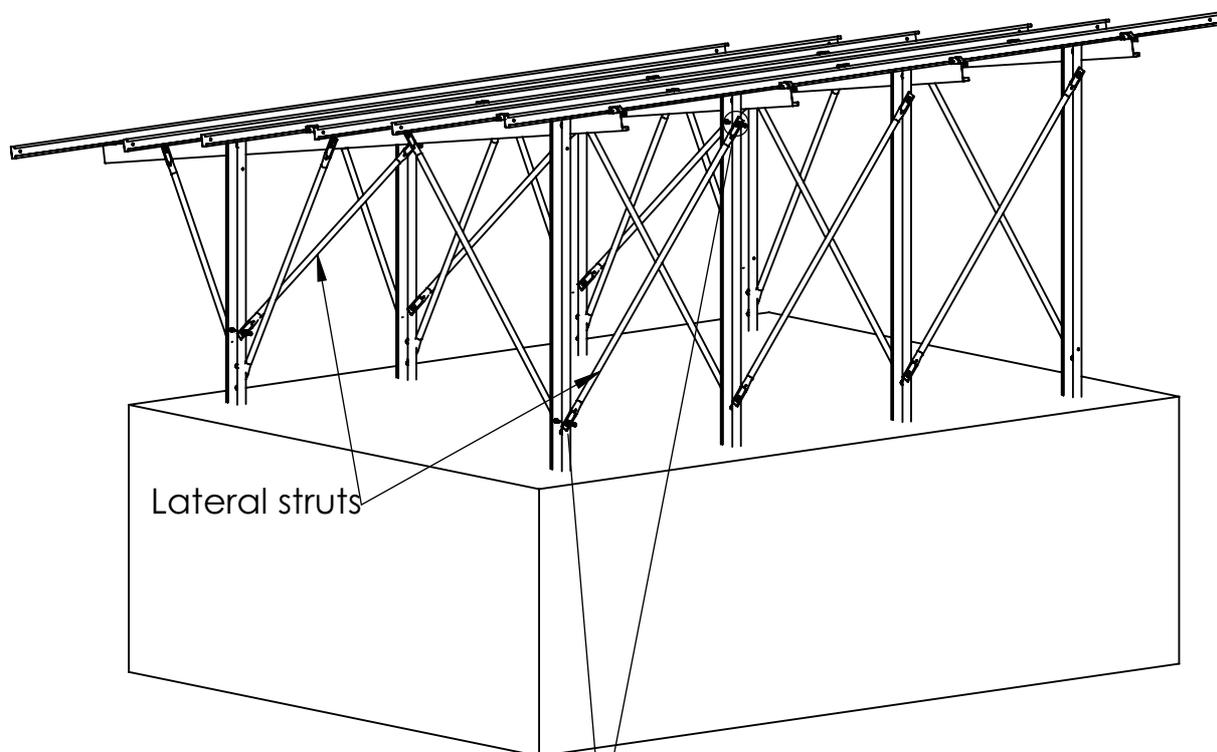
Tightening torque for M12 8.8 bolts and nuts: $92 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$

5.- Purlin Assembly



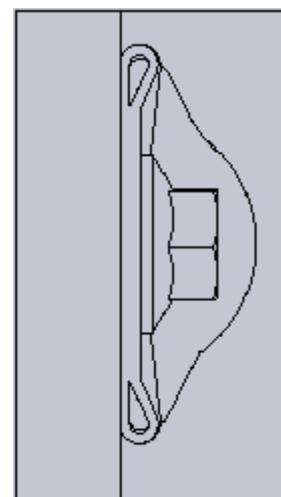
Lift and turn the purlin clamp in order to place the purlin below.

6.- Lateral Strut



Bolt DIN6921 M12x30
Washers DIN9021 M12
Washers DIN127 M12
Nut DIN6923 M12

Strut position



Tightening torque for M12 8.8 bolts and nuts: $[92 \pm 5] \text{ N} \cdot \text{m}$