



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICA

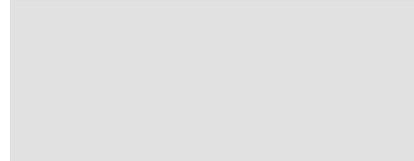
Instituciones:

Firma Institución:

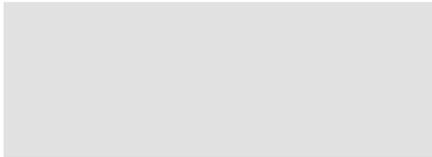


Colegio Oficial
Ingenieros Industriales
Andalucía Oriental
Delegación de Almería

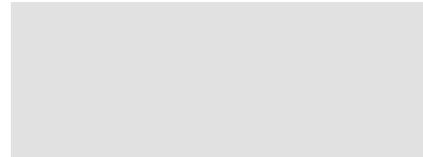
Firma Institución:



Firma Institución:



Firma Institución:



Ingenieros:

Nombre: MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ MARTÍN

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a: 1.491

Firma Colegiado/a:

SANCHEZ
MARTINEZ
MIGUEL ANGEL
- 45589590W

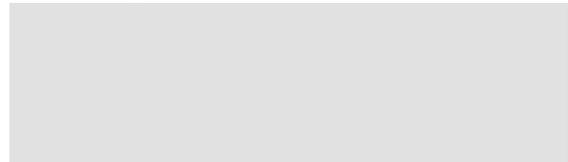
Firmado digitalmente por SANCHEZ
MARTINEZ MIGUEL ANGEL - 45589590W
Fecha: 2022.03.11 13:45:19 +01'00'

Nombre:

Colegio: ÁLAVA

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

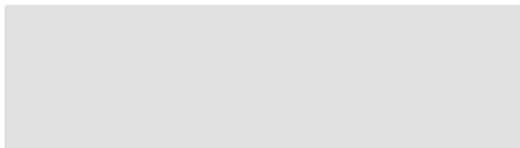


Nombre:

Colegio: VIZCAYA

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

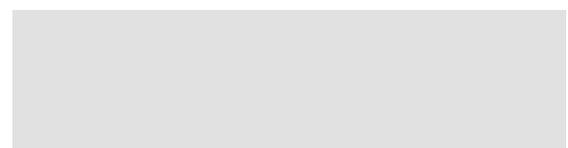


Nombre:

Colegio: VIZCAYA

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:



En caso de que el trabajo que se adjunta no estuviera sometida a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales, el Colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su Cliente para proceder al visado.

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

PROYECTO DE EJECUCIÓN

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS DE DUET PORTIXOL

PROMOTOR

DUET PORTIXOL, S.A

SITUACIÓN

Carrer Cuba, 7, 07006 - Palma, Islas Balears



Miguel Ángel Sánchez Martínez

Ingeniero Industrial
Colegiado 1.491 COIIAOR
Octubre 2021
REV00



www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO No. 1 MEMORIA DESCRIPTIVA	3
DOCUMENTO No. 2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	31
DOCUMENTO No. 3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO	55
DOCUMENTO No. 4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	57
DOCUMENTO No. 5 PLIEGO DE CONDICIONES.....	70
DOCUMENTO No. 6 DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	85
DOCUMENTO No. 7 FICHAS TÉCNICAS.....	95
DOCUMENTO No. 8 PLANOS	110

AVISO LEGAL

La información mostrada en este documento es confidencial, privilegiada y únicamente para la información del receptor del documento. Queda expresamente prohibida la reproducción, distribución y publicación de la totalidad o parte de los contenidos de este documento sin la previa autorización escrita por parte de Ingenia Solar Energy S.L.U.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 3 de 117

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 4 de 117

ÍNDICE

1.PETICIONARIO	5
2.OBJETO	5
3.TITULAR	5
4.EMPLAZAMIENTO	6
5.REGLEMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	6
6.CONDICIONES INICIALES DE DISEÑO.....	9
<i>6.1 Punto de conexión</i>	<i>9</i>
7.DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	9
<i>7.1 Módulos fotovoltaicos</i>	<i>10</i>
<i>7.2 Inversor</i>	<i>10</i>
<i>7.3 Configuración del campo fotovoltaico.....</i>	<i>11</i>
<i>7.4 Mecanismo antivertido.....</i>	<i>12</i>
<i>7.5 Estructura soporte de los módulos fotovoltaicos</i>	<i>14</i>
8.INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR.....	15
<i>8.1 Conductores de corriente continua.....</i>	<i>15</i>
<i>8.2 Conductores de corriente alterna</i>	<i>16</i>
<i>8.3 Cuadros de protecciones.....</i>	<i>18</i>
<i>8.4 Identificación de conductores.....</i>	<i>19</i>
<i>8.5 Subdivisión de las instalaciones.....</i>	<i>19</i>
<i>8.6 Equilibrado de cargas</i>	<i>20</i>
<i>8.7 Resistencias de aislamiento y rigidez eléctrica</i>	<i>20</i>
<i>8.8 Conexiones.....</i>	<i>20</i>
<i>8.9 Sistema de puesta a tierra</i>	<i>21</i>
<i>8.10 Medidas de protección</i>	<i>22</i>
9.GESTIÓN DE RESIDUOS.....	24
<i>9.1 Estimación de las cantidades de residuos a generar</i>	<i>24</i>
<i>9.2 Medidas para la prevención de residuos en obra</i>	<i>28</i>
10.PLANOS	30
11.CONCLUSIÓN.....	30

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 5 de 117

1. PETICIONARIO

Se redacta el presente Proyecto “**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS DE DUET PORTIXOL**”, por encargo de la sociedad mercantil DUET PORTIXOL, S.A (C.I.F. A-57193898), con domicilio social en Calle Velázquez, 11 1º Izq, 28001, Madrid.

2. OBJETO

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar las características técnicas de la instalación fotovoltaica para autoconsumo que se instalará sobre la cubierta de Duet Portixol, ubicado en Carrer Cuba, 7, 07006 - Palma, Islas Baleares.

Por otra parte, exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener los permisos necesarios a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3. TITULAR

El titular de la instalación proyectada y sus datos de suministro eléctrico son los siguientes:

Nombre	DUET PORTIXOL, S.A
CIF	A-57193898
Representante	Esther Adroher Perez
DNI	43.678.444-H
Domicilio social	Calle Velázquez, 11 1º Izq, 28001, Madrid
Dirección Suministro	Carrer Cuba, 7, 07006 - Palma, Islas Baleares
CUPS	ES0031500592106001ZB0F
CAU	ES0031500592106001ZB0FA000
Tarifa eléctrica contratada	6.1TD

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 6 de 117

4. EMPLAZAMIENTO

La planta solar fotovoltaica se pretende construir sobre dos cubiertas dentro del mismo complejo. Las coordenadas de la instalación son las siguientes:

REFERENCIA CATASTRAL	1994024DD7729E0001WQ	
LATITUD	39°33'46.92"N	
LONGITUD	2°40'26.80"E	
ALTITUD	270 m.s.n.m.	
UTM X	472.005,7 m E	
UTM Y	4.379.310,7 m N	

Figura 1: Emplazamiento cubierta Duet Portixol

5. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- 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 cual 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 en 09
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Real Decreto 222/2008. Establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 7 de 117

- 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 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- 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 1432/2008, de 29 de agosto. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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 ITCRAT 01 a 23.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Resolución de 11 de febrero de 2005 de la Secretaria General de Energía, por la que se aprueba un conjunto de procedimientos de carácter técnico e instrumental necesarios para realizar la adecuada gestión técnica del sistema eléctrica. Se destaca los procedimientos de operación del sistema PO 12.1 para solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte, y el PO 12.2 para instalaciones conectadas a la red de transporte; requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores de red, publicado por el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el 27 de abril de 2016, de aplicación a partir del 27 de abril de 2019.
- Resolución de 4 octubre de 2006, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba el procedimiento de operación 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas (de obligado cumplimiento para las instalaciones fotovoltaicas según el apartado d) del artículo 7, del RD 413/2014.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética
- Ley 21/2013 Evaluación Ambiental.
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 8 de 117

- Ley 4/2009, de protección ambiental integrada.
- RD 105/2008 Producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Suelo de la Comunidad autónoma de la instalación.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-AE, Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-C, Seguridad estructural: Cimientos. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Se aplicarán la Normativa urbanística vigente aplicable a este tipo de instalaciones en el Término Municipal de la instalación.
- Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción y todas las actualizaciones que le afectan.
- ITC-33 REBT-Instalación eléctrica obras.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores y todas las actualizaciones que le afectan.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y todas las actualizaciones que le afectan.
- RD 2177/2004 modifica el RD 1215/1997, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y todas las actualizaciones que le afectan.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de riesgos laborales y todas las actualizaciones que le afectan.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales y todas las actualizaciones que le afectan.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas y todas las actualizaciones que le afectan.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 286/2006 Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 9 de 117

- Decreto 36/2003, de 11 de abril, por el que se modifica el Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de las Illes Balears
- Decreto 25/2003, de 28 de marzo, por el que se crea la Unidad de Información y Trámite y se regula la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales en el ámbito de las Illes Balears.
- Decreto 99/97, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable a la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de las islas
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas UNE de aplicación.

6. CONDICIONES INICIALES DE DISEÑO

El complejo cuenta con varios edificios y se utilizarán las cubiertas de dos de ellos para realizar la instalación solar fotovoltaica que ocuparán una superficie construida total de 864m².

6.1 PUNTO DE CONEXIÓN

En esta instalación solar fotovoltaica existen un punto de conexión.

La instalación se conectará en el embarrado del Cuadro General de Baja Tensión del cliente.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación fotovoltaica de autoconsumo tendrá una potencia nominal de 176 kW_{AC} a 25°C y una potencia pico de 192.24 kW_{DC}, con 432 módulos del fabricante CANADIAN SOLAR, modelo CS3W-445MS y 2 inversores del fabricante HUAWAI, 1 unidad del modelo SUN2000-100KTL -M1 y 1 unidad del modelo SUN2000-60KTL-M0.

Los módulos fotovoltaicos serán ubicados sobre la cubierta con 3° y 5° de inclinación y un azimut de 13°. Los inversores serán ubicados en el interior del edificios al lado de los cuadros de protección de baja tensión de la instalación solar.

La instalación fotovoltaica de autoconsumo se realizará en la **Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes**, según el al RD 244/2019, por lo que la instalación contará con un conjunto de dispositivos que impide en todo momento el vertido de energía eléctrica a la red de la compañía suministradora. Los dispositivos contarán con su certificado de inyección cero y cumplirán con todos los requisitos exigidos según UNE 217001 IN.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 10 de 117

DATOS GENERALES DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	
Potencia pico	192,24 kWdc
Potencia nominal	176 kWac a 25°
Fabricante Módulos	CANADIAN SOLAR
Modelo Módulos	CS3W-445MS
Potencia Módulos	445 W
Número Módulos	432
Fabricante Inversor	HUAWEI
Modelo Inversor	SUN2000-100KTL -M1 y SUN2000-60KTL-M0
Potencia Inversor	110 kW y 66 kW
Número Inversor	1 x SUN2000-100KTL -M1 y 1 x SUN2000-60KTL-M0

7.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos que se pretenden instalar son del fabricante CANADIAN SOLAR, modelo CS3W-445MS con una potencia nominal de 445 W de potencia cada uno. Los citados módulos son monocristalinos de 144 células con tecnología de célula partida proporcionando los siguientes beneficios:

- Mejora el comportamiento del módulo ante las sombras producidas por cualquier obstáculo. Una sombra afecta a la mitad del módulo, no a su totalidad.
- Aumenta la eficiencia y reduce las pérdidas óhmicas, reduciendo las pérdidas por temperatura.
- Menor riesgo de microcracks y propagación de estos debido a que circula menor intensidad por las células.

Los módulos han sido probados y certificados conforme a la normativa vigente, responden a las especificaciones IEC 61215, IEC 61730, Clase II de Protección (SKII) pudiendo ser utilizados con una tensión máxima de 1.000 Vcc y 1500Vcc. Disponen de Declaración y Marcado CE.

En el **Documento No.7 Fichas Técnicas** se aporta la ficha técnica del módulo fotovoltaico que se pretende instalar.

7.2 INVERSOR

Los inversores que se pretenden instalar son del fabricante HUAWEI, modelo SUN2000-100KTL -M1 y SUN2000-60KTL-M0 de 110 kW y 66 kW de potencia cada uno a 25°C, con tensión de salida en corriente alterna trifásica de 400V y 50Hz.

Los inversores serán instalados de forma mural en el interior de los edificios, en la zona indicada en los planos. Disponen de declaración y marcado CE y grado de protección IP65.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 11 de 117

El inversor propuesto se halla en conformidad con:

- Directiva Europea 2004/108/CE, compatibilidad electromagnética.
- Directiva Europea 2006/95/CE, material eléctrico destinado a utilizarse en determinados límites de tensión.
- RD661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413

El inversor elegido cumple con la normativa europea aplicable a estos equipos contando con todas las protecciones exigidas:

- Protección de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente).
- Protección de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz).
- Transformador, que asegura separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red de baja tensión.
- Protección contra funcionamiento en modo isla. Cuando el inversor detecta que está funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de BT), se desconecta para evitar daños sobre las personas que trabajen en dicha red.
- Protección contra sobretensiones.
- Protección contra sobrecalentamientos: el inversor controla la circulación forzada de aire de modo que no se alcancen temperaturas internas que puedan producir fallos en el funcionamiento.
- Protección diferencial a través de una unidad de control de corriente residual integral (RCMU).

En **Documento No.2 Cálculos Justificativos** se justifica la elección del inversor teniendo en cuenta el número de módulos fotovoltaicos en serie y paralelo considerados.

En el **Documento No.7 Fichas Técnicas** se aporta la ficha técnica del inversor que se pretende instalar.

7.3 CONFIGURACIÓN DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

El campo fotovoltaico estará formado por cadenas independientes de módulos en serie, que se conectarán directamente al inversor. Serán un total de 432 módulos de 445 Wp c/u y 2 inversores.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la comprobación de la máxima tensión de circuito abierto y la tensión en el punto de MPPT del campo fotovoltaico con las características de los inversores, para las diferentes cadenas de módulos:

Cadenas de módulos con 18 módulos en serie en inversor HUAWEI SUN2000 100KTL-M1 y 60KTL-M0			
	Rango de operación del inversor	Resultados	
Umpp PV	200 - 1000 Vcc	736,20 V	OK
Uoc PV	1100 Vcc >	880,20 V	OK
Umpp PV (70°C)	200 Vcc <	646,75 V	OK
Uoc PV (-5°C)	1100 Vcc >	951,50 V	OK

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 12 de 117

Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que la tensión en circuito abierto y la tensión en el punto de MPPT del campo fotovoltaico están en todo momento dentro de los rangos permitidos por el inversor para su buen funcionamiento.

En el Documento No.2 Cálculos Justificativos se justifican la conexión en serie y paralelo previstos para los generadores fotovoltaicos.

7.4 MECANISMO DE ANTIVERTIDO

Se propone utilizar como mecanismo antivertido el propio inversor Huawei junto con el controlador smartlogger y el analizador Janitza. Este conjunto tiene el CERTIFICADO DE INYECCIÓN CERO y cumple con todos los requisitos exigidos según UNE 217001 IN, el RD 244/2019 y el anexo añadido en la ITC-BT-40.

7.4.1 Marco normativo de la modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes

Según el RD 244/2019, para la modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes tenemos que:

CAPÍTULO II Clasificación y definiciones en su Artículo 3 Definiciones:

k) Mecanismo antivertido: Dispositivo o conjunto de dispositivos que impide en todo momento el vertido de energía eléctrica a la red. Estos dispositivos deberán cumplir con la normativa de calidad y seguridad industrial que le sea de aplicación y, en particular, en el caso de la baja tensión con, lo previsto en la ITC-BT-40.

Además, se añade un anexo en la ITC-BT-40 en el que se definen y desarrollan los requisitos requeridos a los mecanismos antivertido. Entre otras cosas, el citado anexo en la ITC-BT-40 plantea:

Los sistemas para evitar el vertido de energía a la red pueden basarse en dos principios de funcionamiento distintos:

- 1) Desconexión de la red mediante un elemento de corte o de interrupción de corriente. Esta opción permite utilizar sistemas de generación sin capacidad de regulación de la energía generada (no en el caso de generadores fotovoltaicos).*
- 2) Regulación del intercambio de potencia actuando sobre el sistema generación-consumo.*

1.2 Requisitos:

Se plantean dos tipos de instalaciones. Uno en el que se mide el intercambio de energía con la red (figuras 1 y 2) y otro en el que se mide el consumo de la totalidad de las cargas o parte de ellas (figuras 3 y 4). Para cada uno de ellos se definen los parámetros máximos aceptables.

1.2.1 Instalaciones con equipo de medida de intercambio de energía con la red:

En las Figuras 1 y 2 se muestran los esquemas de este tipo de instalaciones según estén conectadas a las redes de baja o alta tensión, respectivamente.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 13 de 117

I.2.2 Instalaciones con equipo de medida de consumo:

En las Figuras 3 y 4 se muestran los esquemas de este tipo de instalaciones según estén conectadas a las redes de baja o alta tensión, respectivamente. La medida de consumos puede corresponder al consumo total de la instalación o a parte del consumo de la misma. El elemento de control puede ser independiente o estar incluido en otros dispositivos de la instalación, tales como el equipo de medida de potencia, el generador, o las cargas.

Figura 1: Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de baja tensión

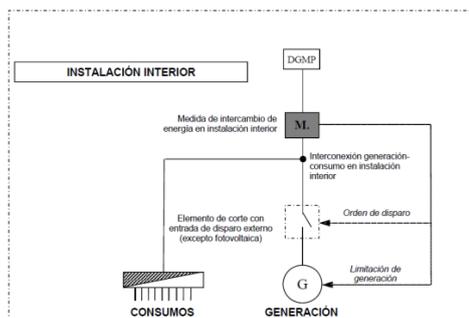


Figura 2: Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de alta tensión. Ubicaciones posibles del punto de medida de energía

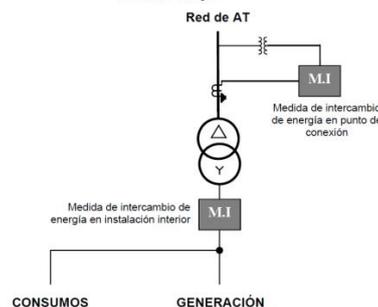


Figura 2: Figuras 1 y 2 del nuevo anexo de la ITC-BT-40

Figura 3: Esquema de medida del consumo de energía en instalaciones conectadas a redes de baja tensión

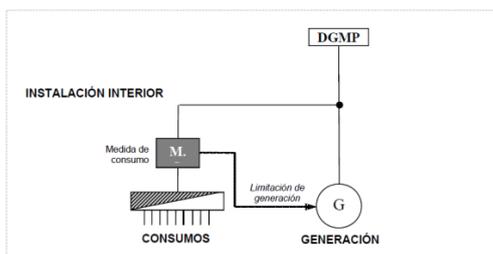


Figura 4: Esquema de medida del consumo de energía en instalaciones conectadas a redes de alta tensión

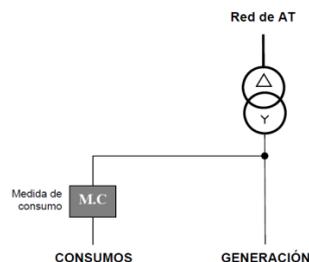


Figura 3: Figuras 3 y 4 del nuevo anexo de la ITC-BT-40

7.4.2 Descripción del mecanismo de antivertido propuesto

Se propone utilizar como mecanismo antivertido una solución del conjunto formado por los inversores HUAWEI, el controlador Smartlogger y el analizador de redes Janitza. Dicha solución cuenta con su CERTIFICADO DE INYECCIÓN CERO según certificado 20467-CER basado en los requisitos de la norma UNE: 217001 IN:2015 y cumple con los requisitos del RD 244/2019 y el anexo añadido en la ITC-BT-40.

El mecanismo de antivertido estará ubicado junto al Cuadro General de Protección de Baja Tensión existente para regular el intercambio de potencia actuando sobre el sistema generación-consumo, de acuerdo al tipo de instalación para el mecanismo de antivertido I.2.2 Instalaciones con equipo de medida de consumo según el anexo en el ITC-BT-40.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 14 de 117

El analizador de redes inteligente será el encargado de leer la energía de consumo total en Baja Tensión del consumidor a través de unos transformadores de medida de corriente colocados aguas arriba del interruptor general del cliente. El registrador de datos inteligente controlará la generación fotovoltaica mediante comunicaciones con los inversores, regulando así la potencia de salida de los inversores y garantizando que en todo momento la potencia en el punto de consumo sea superior a la potencia en el punto de generación. La potencia de salida de los inversores se reducirá cuando la suma de todas las potencias de consumo sea igual a la suma de la potencia generada por la instalación fotovoltaica.

En el **Documento No.7 Fichas Técnicas** se aporta el citado certificado junto a la ficha técnica del registrador de datos inteligente y el sensor de potencia inteligente.

7.5 ESTRUCTURA SOPORTE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos de esta instalación tendrán 2 orientaciones. En la siguiente tabla se muestra el tipo de estructura utilizada en cada orientación:

RESUMEN TIPO DE ESTRUCTURA POR ORIENTACIÓN		
	#1	#2
Inclinación	3°	5°
Orientación	13°	13°
Tipo de estructura	Bloque hormigón	Inclinada
Inclinación estructura a fabricar	3°	5°
Número de módulos	288	144
Potencia pico	128,16 kWdc	64,08 kWdc

En la cubierta ubicada al oeste, se pretende utilizar estructura de aluminio con sistema inclinado anclada a la cubierta para los módulos fotovoltaicos instalados a 5° de inclinación.



Figura 4. Ejemplo estructura soporte: Sistema inclinado básico

En la cubierta plana ubicada al este, se pretende utilizar estructura de hormigón sin perforación en la cubierta para los módulos fotovoltaicos instalados a 3° de inclinación.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 15 de 117



Figura 5. Ejemplo estructura soporte: Sistema inclinado mediante hormigón

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre una estructura de aluminio capaz de resistir su propio peso y los esfuerzos de viento y nieve recogidos en la normativa vigente. La estructura soporte se fijará a la cubierta mediante elementos de fijación apropiados para estos tipos de estructura.

Se incluyen todos los elementos de fijación de los módulos y juntas para garantizar estanquidad del techo de la cubierta.

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR

8.1 CONDUCTORES DE CORRIENTE CONTINUA

La instalación eléctrica del lado de corriente continua está formada por la interconexión entre sí de los módulos fotovoltaicos y la conexión de las cadenas de módulos (strings) de forma independiente a la entrada del inversor.

El dimensionado de los cables del lado de corriente continua se realizará considerando los criterios de intensidad de cortocircuito admisible, intensidad máxima admisible por calentamiento del cable y la caída de tensión, siendo el valor máximo de 1,5% según en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red PCT-C-REV - julio 2011 del IDAE.

Los módulos fotovoltaicos se interconectarán entre sí por su parte inferior, mediante su propio conductor, formando strings de 18 módulos en serie.

Los strings serán independientes e irán conectados con cables unipolares de cobre flexible clase 5 según UNE EN 60228, de tensión asignada 1500 Vcc, no propagador de la llama para instalación exterior, no propagadores del incendio y con emisión de humo y opacidad reducida para instalación interior del tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K de Cu o similar.

Los cables utilizados para la interconexión de los módulos fotovoltaicos y las cadenas de módulos fotovoltaicos con el cuadro de protección de strings estarán protegidos contra la degradación, por efecto de la intemperie: radiación solar, UV, y condiciones ambientales de elevada temperatura ambiente.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 16 de 117

Principales características de los conductores utilizados:	
Designación	Cable solar ZZ-F (AS) o similar
Tensión de operación	0,6/1 kV (corriente alterna) , 1,8 kV (corriente continua)
Conductor	Cobre estañado, flexible clase 5
Aislamiento	Elastómero termoestable libre de halógenos
Cubierta exterior	Elastómero termoestable libre de halógenos
Aplicaciones y características principales	<ul style="list-style-type: none"> • Para conexionado entre placas fotovoltaicas y entre los módulos fotovoltaicos y el inversor (sistemas de corriente continua). • Resistencia a la intemperie • Trabajo a temperaturas extremas, desde -40 °C hasta +120°C • Intensidades máximas admisibles con temperatura ambiente de 60 °C y temperatura máxima en el conductor de 120 °C
Normativas	IEC 60332-1, IEC 60332-3, IEC 60754, IEC 60754

La tensión asignada será inferior a 1500Vcc, tendrán un recubrimiento que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie y deberán satisfacer las exigencias específicas de la norma UNE 21030. El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

Los conductores discurrirán por la cubierta hasta el punto de centralización de inversores por bandeja metálicas galvanizadas en caliente tipo “Rejiband” con tapa para garantizar una refrigeración natural de los conductores y una protección mecánica contra la radiación directa e impactos. Igualmente discurrirán por debajo de los módulos fotovoltaicos aprovechando la sombra que generan los propios módulos y reduciendo las distancias del cableado. En los pasos entre módulos donde no exista bandeja se utilizará tubo de PVC en espiral para exterior.

Se utilizarán conectores normalizados T4 series o equivalentes para las conexiones entre módulos por medio de los conectores que traen los propios módulos y para las conexiones entre el cable unipolar de cobre y la cadena de módulos (string). Se utilizarán conectores normalizados Amphenol Helios H4 o equivalentes para las conexiones de los strings al inversor, de acuerdo con los requerimientos del fabricante.

8.2 CONDUCTORES DE CORRIENTE ALTERNA

La instalación eléctrica en corriente alterna estará dividida en 2 tramos:

- TRAMO 1: Conexión entre los inversores y el cuadro de protección de inversores (Cuadro AC FV).
- TRAMO 2: Conexión entre Cuadro AC FV y cuadro General Baja Tensión del Cliente.

El dimensionado de los cables del lado de corriente alterna se realizará considerando los criterios de intensidad de cortocircuito admisible, intensidad máxima admisible por calentamiento del cable y la caída de tensión, siendo el valor máximo de **1,5%** según la ITC-BT-40.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 17 de 117

TRAMO 1: Conexión entre los inversores y el cuadro de protección de inversores (Cuadro AC FV)

La conexión entre el inversor y el cuadro de protección de inversores (CGBT FV) se hará mediante cables unipolares de aluminio flexible de clase 2, tensión 0,6/1kV, aislamiento XLPE. Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, deberán cumplir la norma UNE-21123. Estos conductores discurrirán por bandeja metálica tipo rejiband.

Principales características de los conductores utilizados:	
Designación	RV (AS) o similar
Tensión de operación	0,6/1 kV
Conductor	Unipolar de aluminio, clase 2
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Policloruro de vinilo acrílico (PVC flexible)
Aplicaciones y características principales	<ul style="list-style-type: none"> Cables flexibles para la utilización en la distribución de energía en baja tensión en instalaciones fijas de interior y exterior. Flexibilidad y manejabilidad, que facilitan y ahorran tiempo en la instalación Temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90°C
Normativas	IEC 60332-1, IEC 60332-3

La tensión asignada será inferior a 0,6/1kV, tendrán un recubrimiento que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie y deberán satisfacer las exigencias específicas de la norma UNE 21030. El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

TRAMO 2: Conexión entre Cuadro AC FV y cuadro General Baja Tensión del Cliente

La conexión entre el CGBT FV y el CGBT se hará mediante cables unipolares de cobre clase 5, tensión 0,6/1kV, aislamiento XLPE. Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, deberán cumplir la norma UNE-21123. Discurrirá por bandeja metálica tipo rejiband.

El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435). El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

Principales características de los conductores utilizados:

Principales características de los conductores utilizados:	
Designación	RZ1-K (AS) o similar
Tensión de operación	0,6/1 kV
Conductor	Unipolar de Cobre flexible, clase 5

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 18 de 117

Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Policloruro de vinilo acrílico (PVC flexible)
Aplicaciones y características principales	<ul style="list-style-type: none"> • Cables flexibles para la utilización en la distribución de energía en baja tensión en instalaciones fijas de interior y exterior. • Flexibilidad y manejabilidad, que facilitan y ahorran tiempo en la instalación • Temperatura máxima del conductor en servicio permanente 90°C
Normativas	IEC-60502, IEC 60332.1

8.3 CUADROS DE PROTECCIONES

La incorporación de la instalación fotovoltaica conectada a red no debe suponer ningún riesgo añadido para las personas, los equipos, la red eléctrica y otros usuarios.

A continuación, se describen las protecciones en cada uno de los circuitos:

Circuito corriente continua:

La protección de corriente continua viene incorporada en los inversores de strings por lo que no es necesario incluir un cuadro de protección DC contra cortocircuitos y sobrecargas. Ver fichas técnicas de los inversores en el **Documento No.7 Fichas Técnicas**.

Circuito corriente alterna:

El cuadro de protecciones para el cableado procedente del inversor se ubicará en una sala técnica en el interior del edificio. Dicho cuadro, denominado Cuadro AC FV, se ubicará justo al lado de los inversores.

El armario será de doble aislamiento (aislamiento clase II) y una vez instalado tendrá un grado de protección mínimo IP43 y grado de resistencia a los golpes IK10. La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. Incorporará las siguientes protecciones:

- Interruptor automático general omnipolar con relé diferencial Tipo A
- Interruptor automático omnipolar para proteger cada inversor.
- Protección de sobretensiones. Se instalará una protección de sobretensiones trifásica Tipo 2, intensidad máxima descarga (8/20µs): 40kA, intensidad nominal descarga (8/20µs): 20kA, tensión nominal: 400VAC, nivel de protección: ≤1,3kV
- Salida protegida F+N con interruptor magnetotérmico y un diferencial de 30mA para una salida auxiliar que alimentará los servicios auxiliares.

Características eléctricas del cuadro de protección:

- Tensión asignada: 400 V.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 19 de 117

- Frecuencia asignada: 50 Hz.
- Tensión asignada de aislamiento: 500 V.
- Tensión asignada soportada al impulso: 8 kV.

Los dispositivos de protección y elementos de conexión estarán debidamente homologados para su uso en AC, así como también se cumplimentará con la normativa **ITC BT 13**. Ver esquema unifilar en la sección planos.

8.4 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos.

En la parte continua se seguirá el siguiente código de colores:

- Polo positivo: Diferente de negro y amarillo-verde.
- Polo negativo: Negro.
- Protección: Amarillo-verde.
- Podemos utilizar otro código de colores cuando todos los conductores de la parte de continua sean de un mismo color. Este caso puede darse por problemas de suministro de los conductores en los plazos de ejecución de la obra. Para ello seguiremos las siguientes pautas:
 - Polo positivo: Termoretractil o cinta aislante en cada extremo del conductor de color marrón.
 - Polo negativo: Termoretractil o cinta aislante en cada extremo del conductor de color azul
 - Cable de protección: Cinta aislante en cada extremo del conductor de color Amarillo-verde.

En la parte alterna se seguirá el siguiente código de colores:

- Neutro: Azul claro.
- Fase: Marrón, gris o negro.
- Protección: Amarillo-verde.
- Podemos utilizar otro código de colores cuando todos los conductores de la parte de continua sean de un mismo color. Este caso puede darse por problemas de suministro de los conductores en los plazos de ejecución de la obra. Para ello seguiremos las siguientes pautas:
 - Cable de protección: Cinta aislante en cada extremo del conductor de color Amarillo-verde.

8.5 SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 20 de 117

dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

8.6 EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

8.7 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

Donde:

- MBTS: instalaciones a muy baja tensión de seguridad
- MBTP: instalaciones a muy baja tensión de protección

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los controladores permanentes de aislamiento.

8.8 CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; asimismo se puede permitir la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación estancas.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 21 de 117

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Se utilizarán en la instalación de intemperie para terminales, empalmes y cajas de conexiones, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IP64.

Las tomas de corriente, aparatos de mando y protección se situarán fuera de los locales mojados, y si esto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección IP64. En este caso, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas.

Se utilizarán en la instalación de intemperie para terminales, empalmes y conexiones, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IP64.

8.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de la instalación se regirá por lo especificado en:

- REAL DECRETO 1699/2011, de 18 de noviembre.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto – REBT y sus ITC (ITC-BT).

De acuerdo al artículo 12 del RD 1699/2011, la puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución. Por lo tanto, las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Asimismo, las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a la toma de puesta a tierra de la instalación existente.

Según el reglamento de Baja Tensión en la ITC-BT-18, las prescripciones generales de los conductores de protección son las siguientes:

Relación entre secciones de los conductores de protección y las de fase:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se utilizarán conductores que tengan la sección normalizada superior a la próxima.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 22 de 117

La sección de los conductores de tierra tiene que satisfacer las prescripciones del apartado anterior, cuando estén enterrados, tendrán que estar de acuerdo con los valores de la siguiente tabla. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado anterior	16 mm ² de Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión		25 mm ² Cobre 50 mm ² Hierro
*La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Para la instalación, cumpliendo con las tablas anteriores, deberán utilizarse las siguientes secciones para realizar el circuito de tierras:

- Sección del conductor de puesta a tierra de 16 mm²
 - Puesta a tierra de todas y cada una de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos.
 - Red de tierras del inversor.
 - Red de tierras para cuadro de protección de alterna.

Se protegerá contra contactos directos e indirectos mediante aislamiento de clase II o doble aislamiento en los equipos. La parte de corriente alterna, separada galvánicamente de la parte de continua, tendrá una toma de tierra independiente.

Consistirá en una red de conductor de cobre desnudo y asilado que conectará las partes metálicas de la instalación tales como la propia estructura soporte de los paneles, los marcos de los paneles o la carcasa del inversor. Esta tierra nunca coincidirá con la tierra de la instalación de suministro eléctrico de la compañía distribuidora.

Las conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que asegure una perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

La instalación fotovoltaica estará conectada a la puesta a tierra del complejo mediante conductor aislado. Se verificará la resistencia de la puesta a tierra de la instalación con tal de que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V.

8.10 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican expresamente todas las medidas de protección de la instalación. Estas medidas ya se han expuesto a lo largo de la memoria, al introducir los diferentes componentes de la instalación, no obstante, se vuelven a presentar de forma resumida:

8.10.1 Contactos directos

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 23 de 117

Según ITC-BT-24 esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

La protección contra contactos directos con partes activas de la instalación queda garantizada de mediante la utilización en todas las líneas de conductores aislados 0,6/1 kV, el alejamiento de las partes activas, el entubado de los cables, y los conectores multicontacto.

En todos los puntos de la instalación, los conductores disponen de la protección mecánica adecuada a las acciones que potencialmente puede sufrir, especialmente en el caso de golpes o impactos fortuitos. Todos los ángulos y cambios bruscos de dirección se protegerán para evitar el deterioro del aislante en el trazado de las líneas o en su propio funcionamiento normal. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP54.

Los medios empleados para la protección por aislamiento de partes activas son:

- a) Protección por aislamiento de las partes activas. Todas las partes activas de la instalación fotovoltaica están protegidas con aislamiento:
 - i. En los módulos fotovoltaicos las bornas de conexión están dentro de las cajas de conexión en la parte trasera de cada módulo, con la tapa fijada y el interior relleno de resina.
 - ii. El cable utilizado es el especial para instalaciones de energía solar para exterior, con aislamiento 0,6/1 kV (1500Vcc) y protección contra los rayos ultravioleta.
 - iii. Las conexiones entre módulos se realizan mediante enchufes rápidos tipo multicontacto macho-hembra con protección IP67, que son intrínsecamente seguro, evitando posibles contactos directos del operario durante su instalación.

- b) Protección por medio de barreras o envolventes. Todas las partes activas están situadas en el interior de una envolvente:
 - i. Cuadros eléctricos de protección: todas las conexiones y protecciones (magnetotérmico, diferencial, protección de sobretensiones, fusibles, seccionadores) se encuentran en el interior de una envolvente.
 - ii. Inversores: todas las conexiones y protecciones se encuentran en el interior de una envolvente con una IP65.
 - iii. Circuitos eléctricos: los circuitos eléctricos en corriente continua estarán protegidos, y discurrirán por bandeja metálica.
 - iv. Las envolventes de los cuadros serán de clase II y será necesaria una herramienta o llave para abrirlas.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 24 de 117

8.10.2 Contactos indirectos

La instalación fotovoltaica será conectada en baja tensión a 400V en la instalación interior del complejo, el cual tiene un esquema de distribución de energía TT. Por lo tanto, todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Según la ITC-BT-24, en el sistema de puesta a tierra con esquema TT, se utilizan los dispositivos de protección siguientes:

- a) Protección por corte automático de la alimentación:
 - I. Dispositivos de protección de corriente diferencia-residual.
 - II. Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos. Estos dispositivos solamente son aplicables cuando la suma de resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas es inferior a 0.2Ω .
- b) Protección por empleo de equipos clase II:
 - I. Utilización de equipos con un aislamiento doble o reforzado, clase II (módulos fotovoltaicos e inversores).
 - II. Las envolventes del cuadro eléctrico serán de clase II y será necesaria una herramienta o llave para abrirlas.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, se realiza el presente estudio donde se realiza una estimación de los residuos que se prevé generar durante la construcción de la instalación.

9.1 ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS A GENERAR Y GESTIÓN

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER.

Los residuos generados por obra civil en los proyectos fotovoltaicos de instalación en suelo son principalmente la capa tierra vegetal retirada, limpieza de cubetas de hormigón, restos de ferralla y tierras limpias.

Los residuos generados por el montaje e instalaciones son principalmente reciclables en su mayoría y consisten en cartones, plásticos de embalaje y palés generados por el suministro de equipos, remanentes y mermas de cableados y estructura metálica.

A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características:

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 25/119



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 25 de 117

1) Estimación de residuos vegetales

No se prevén.

02 01 07. Residuos de silvicultura.

No se prevén.

2) Estimación de residuos tierras y pétreos procedentes de excavación.

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

17 05 04. Tierras limpias y materiales pétreos.

No se prevén.

3) Estimación de residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).

Se consideran residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos y mezclas de los mismos, entre otros.

17 01 01. Hormigón.

No se prevén.

17.01.02. Ladrillos.

No se prevén.

17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

No se prevén.

4) Estimación de residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.

La mayoría de estos residuos son de naturaleza inerte y reciclable, tales como la madera, metales, vidrio, papel. También se consideran otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento

17 02 01. Madera

Puede generarse por su presencia en palés de entrega de equipos, si bien son reciclables y será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 26 de 117

17 02 03. Plásticos. Tubos de PVC.

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 04 05. Hierro y acero.

En el caso de generarse este material metálico, procedente de restos de estructura durante el montaje que deban ser sustituidos, así como resto de ferrallas, etc., será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 04 11. Cables sin sustancias peligrosas.

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

16 02 14. Módulos fotovoltaicos

Los módulos se consideran residuos no peligrosos y se tratan como componentes eléctricos. Durante su almacenaje e instalación pueden producirse roturas dando lugar a la sustitución y retirada de los mismos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.

5) Otros residuos peligrosos.

En este punto se han agrupado los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos, tales como:

15.02.02. Absorbentes contaminados.

No se prevén.

12.01.12. Ceras y grasas.

No se prevén.

6) Otros residuos no peligrosos.

20 01 01. Papel y cartón

Generado por los embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.

20 01 39. Plásticos

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO N°1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 27 de 117

Generado por los embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo

20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

No se prevén.

20 03 04. Lodos procedentes de baños químicos y de fosa séptica estanca.

No se prevén.

A continuación, se resume y se indican las cantidades de materiales desechados generados, así como los residuos que se pueden generar y los destinos de cada uno de ellos.

Código LER	Grupo	Residuo	Cantidad estimada	Destino
02.01.07	RnoP	Silvicultura	0 T	Vertedero
17.05.04	RnoP	Tierras limpias y materiales pétreos	0 T	Restauración / Vertedero
17.01.01	RnoP	Hormigón	0 T	Planta reciclaje RCD / veradero RCD
17.01.02	RnoP	Ladrillos	0,28 T	Planta reciclaje RCD / veradero RCD
17.09.04	RnoP	Residuos mezclados de construcción	0,002 T	Planta reciclaje RCD / veradero RCD
17.02.01	RnoP	Madera	0 T	Valoración en planta de reciclaje
17.02.03	RnoP	Plásticos. Tubos PVC	0,001 T	Valoración en planta de reciclaje
17.04.05	RnoP	Hierro y acero	0 T	Valoración en planta de reciclaje
17.04.11	RnoP	Cables	0 T	Valoración en planta de reciclaje
16.02.14	RnoP	Módulos fotovoltaicos	0 T	Valoración en planta de reciclaje
15.02.02	RP	Absorbentes y trapos contaminados valorizables	0,02 T	Gestor autorizado
15.01.10	RP	Envases contaminados	0,005 T	Gestor autorizado
20.01.01	RnoP	Restos de papel y cartón valorizables	0 T	Valorización en planta de reciclaje
20.01.39	RnoP	Resto de plástico y envases no contaminados valorizables	0 T	Valorización en planta de reciclaje
20.03.01	RnoP	Residuos urbanos	0 T	Planta de tratamiento / Vertedero
20.03.04	RnoP	Lodos procedentes de baños químicos y de fosa séptica estanca	0 T	Gestor autorizado

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquián (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 28 de 117

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

9.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Las medidas van a ser aplicadas en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de la obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

Se describen a continuación cada una de estas medidas.

1) Medidas de minimización en la compra de materiales.

- La compra de materiales se realizará, ajustando al máximo las cantidades pedidas a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la compra de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 29 de 117

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
 - Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, atendiendo a los plazos de suministro de los mismos, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- 2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras.
- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
 - Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
 - El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.
- 3) Medidas de minimización en la puesta en obra.
- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
 - En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
 - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
 - En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
 - Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
 - Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
 - Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
 - Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
 - Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
 - En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
 - Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.
- 4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA	Página 30 de 117

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

10. PLANOS

En el documento correspondiente de proyecto, se adjuntan cuantos planos se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con claridad y objetividad.

11. CONCLUSION

Expuesto el objeto y la utilidad del presente Proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración para los fines pretendidos.

Almería, a 28 de octubre de 2021,

El Ingeniero Industrial



Miguel Ángel Sánchez Martínez

Colegiado 1.491 COIIAOR

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 3 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 31 de 117

II. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 32 de 117

ÍNDICE

1.DISEÑO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	33
1.1 Selección de la configuración de módulos fotovoltaicos	34
1.2 Comprobación de la elección del campo fotovoltaico	34
1.3 Disponibilidad del recurso solar.....	37
1.4 Energía fotovoltaica producida y autoconsumida	37
1.5 Pérdidas.....	38
1.6 Cálculo de la producción y el PR	40
2.CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	41
2.1 Selección del conductor del lado de corriente continua	41
2.1.1 Resultados del lado de corriente continua	42
2.2 Selección del conductor del lado de corriente alterna.....	45
2.2.1 Resultados del lado de corriente alterna.....	47
2.2.2 Resultados del cálculo del nivel de cortocircuito de las protecciones del lado de corriente alterna .	52
3.CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	53

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 33 de 117

1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

La instalación solar fotovoltaica diseñada está formada por los siguientes equipos:

DATOS GENERALES DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	
Potencia pico	192,24 kWdc
Potencia nominal	176 kWac a 25°
Fabricante Módulos	CANADIAN SOLAR
Modelo Módulos	CS3W-445MS
Potencia Módulos	445 W
Número Módulos	432
Fabricante Inversor	HUAWEI
Modelo Inversor	SUN2000-100KTL -M1 y SUN2000-60KTL-M0
Potencia Inversor	110 kW y 66 kW
Número Inversor	1 x SUN2000-100KTL -M1 y 1 x SUN2000-60KTL-M0

Las características eléctricas de los inversores de la instalación se muestran en la siguiente tabla:

Marca	HUAWEI	HUAWEI
Modelo	SUN2000 100KTL-M1	SUN2000 60KTL-M0
Int.nominal entrada (A):	26	22
Int.máxima entrada (A):	40	30
Nº entradas:	20 (10 MPPT)	12 (6 MPPT)
Rango Voltaje MPP Min (V)	200	200
Rango Voltaje MPP Máx (V)	1.000	1.000
Voltaje Máximo Voc (V):	1.100	1.100
Potencia Nominal (kW):	100	60
Potencia Máxima (kW):	110	66
Int.nominal salida (A):	144.4	86.7
Int.máxima salida (A):	160.4	95.3
Tensión (V):	400	400
Frecuencia (Hz):	50-60	50-60
Eficiencia máxima (%):	99	98.7
Eficiencia europea (%):	98.8	98.5

Las características eléctricas del módulo fotovoltaico a instalar son las siguientes:

Marca	CANADIAN SOLAR
Modelo	CS3W-445MS
Pmax (W):	445
Isc (A):	11,6

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 34/119

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 34 de 117

Imp _p (A):	10,96
V _{mpp} (V):	40,9
V _{oc} (V):	48,9
Coef.Intensidad (mA/°C):	0,050%
Coef.Voltaje (mV/°C):	-0,270%
Coef.Potencia (%/°C):	-0,350%
TONC (°C):	42
V _{max} Sistema (V):	1500
Longitud (mm):	2108
Anchura (mm):	1048
Espesor (mm):	35
Peso (kg):	24,3

1.1 SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La configuración seleccionada para la instalación fotovoltaica de autoconsumo, que se realizará sobre la cubierta, estará configurada de la siguiente forma:

CONFIGURACIÓN INSTALACIÓN AUTOCONSUMO DUET PORTIXOL			
Inversor	INV 1	INV 2	TOTAL
Nº módulos FV por serie	18	18	
Nº de strings	16	8	
Nº MPPT inversor	10	6	
Nº módulos FV por inversor	288	144	432
Potencia nominal AC (kW)	110	66	176
Potencia nominal CC (kWp)	128,16	64,08	192,24
Ratio DC/AC	1,16	1,03	1,09

1.2 COMPROBACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

Debemos comprobar que la configuración seleccionada de módulos en serie para cada string conforme a los valores extremos de temperaturas y de radiaciones medias de la zona de instalación de la planta, se encuentran dentro del rango de tensiones admisibles establecidas por el fabricante del inversor, teniendo en cuenta que con aumentos de temperatura tendrá lugar disminución de la tensión generada por el campo fotovoltaico, cuidando en este caso que estemos por encima del valor de tensión mínima admisible de entrada de dicho inversor.

Por el contrario, disminuciones en la temperatura provocarán aumentos de la tensión generada por el campo fotovoltaico, provocando en esta situación que la tensión a circuito abierto U_{oc} del string

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 35 de 117

de módulos conectados en serie no supere la tensión máxima de entrada del inversor establecida por el fabricante.

Comprobación tensión en el punto de máxima potencia de la rama o generador fotovoltaico (MPPT):

“La tensión en el punto de máxima potencia de la rama o generador fotovoltaico a 1000W/m2 y a una temperatura del módulo de 70°C, será mayor que la tensión mínima de entrada al inversor al que va conectado”

Por tanto, para una temperatura máxima ambiente de 70°C tendremos:

$$V_{mpp} = (1 + (T_a - 25^\circ\text{C}) * Tk_V) * V_{mpp}$$

Cálculo tensión MPPT	
No. Módulos en serie	18
Tensión en el punto de máxima potencia MPPT (a 25°C)	736,20 V
Tensión en el punto de máxima potencia MPPT (a 70°C)	646,75 V

Comprobación tensión MPPT en inversor HUAWEI 100KTL y 60KTL			
	Rango inferior de operación del inversor	Resultados	
V _{MPPT (70°C)}	200 Vcc	< 646,75 V	OK

Se comprueba que con esta configuración, la tensión en el punto de máxima potencia de la string es superior al rango inferior de tensión en el punto de máxima potencia del inversor.

Comprobación tensión en circuito abierto de la rama o generador fotovoltaico (Voc):

“La tensión en circuito abierto de la rama o generador fotovoltaico a 1000 W/m2 y a una temperatura del módulo de 5°C, debe ser menor que la tensión máxima admisible por el inversor al que va conectado”

Por tanto, para una temperatura máxima ambiente de 5°C y una radiación de 1000 W/m2 (en la zona no se registran conjuntamente temperaturas y radiaciones de este orden, pero lo tomaremos como caso más restrictivo):

$$V_{oc} = (1 + (T_a - 25^\circ\text{C}) * Tk_V) * V_{oc}$$

Cálculo tensión en vacío	
No. Módulos en serie	18
Tensión de circuito abierto (a 25°C)	880,20 V
Tensión de circuito abierto (a 5°C)	951,50 V

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 36 de 117

Comprobación tensión en vacío en inversor HUAWEI 100KTL y 60KTL			
	Rango de operación del inversor	Resultados	
V _{OC} (-49°C)	1100 Vcc	> 951,50 V	OK

Comprobación intensidad de cortocircuito de la rama o generador fotovoltaico (I_{sc}):

“La intensidad de cortocircuito abierto de la rama o generador fotovoltaico a 1000 W/m² y a una temperatura de módulo de 70°C, debe ser menor de la intensidad máxima admisible por el inversor al que va conectado”

Por tanto, para una temperatura máxima ambiente de 70°C tendremos:

$$I_{SC} = (1 + (T_a - 25^\circ\text{C}) * Tk_I) * I_{SC}$$

En esta instalación solar fotovoltaica se conectarán entre 2 strings a cada MPPT. La I_{sc} a 70°C para el módulo seleccionado es de 11,21A.

Comprobación intensidad de cortocircuito en inversor HUAWEI 100KTL			
	Intensidad máxima por MPPT	Resultados	
I _{MPPT} PV (70°C)	40 A	> 22,41 A	OK

Comprobación intensidad de cortocircuito en inversor HUAWEI 60KTL			
	Intensidad máxima por MPPT	Resultados	
I _{MPPT} PV (70°C)	30 A	> 22,41 A	OK

Se comprueba que con esta configuración, la intensidad en circuito abierto de 2 strings es inferior al valor máximo admisible en cada entrada MPPT del inversor.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 37/119

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 37 de 117

1.3 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO SOLAR

Los cálculos de producción son obtenidos en base a los valores de radiación solar del emplazamiento de la instalación. Datos obtenidos de la base de datos de PVSYST. Esta fuente de datos se apoya en observaciones de estaciones meteorológicas por todo el mundo.

MES	Radiación Global - Horizontal	Radiación Global - Inclínada	T Amb
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C
Enero	68,2	73,2	13,1
Febrero	85,3	90	12,8
Marzo	138	143,1	13,9
Abril	168,9	172,1	15,7
Mayo	205,9	207,1	18,7
Junio	221,6	221,8	22,5
Julio	227,1	227,9	25,4
Agosto	195,5	198,3	26,1
Septiembre	141,4	144,9	23,8
Octubre	106,3	111,2	21
Noviembre	69,4	74,1	17
Diciembre	59,7	64,7	14,39
Año	1687,3	1607,1	18,74

El programa "PVSYST" nos proporciona datos de irradiación horaria (de todos los días del año) sobre superficie horizontal G_{dm} (0) en Wh/ m², así como los datos de radiación horaria sobre la superficie del módulo (kWh/m²). Con dichos datos se obtienen el valor mensual y anual medio de irradiación diaria sobre el plano del generador G_{dm} (α , β) en kWh/ (m²·día), siendo el parámetro el α azimut y β la inclinación del generador.

1.4 ENERGÍA FOTOVOLTAICA PRODUCIDA Y AUTOCONSUMIDA

El diseño de la instalación fotovoltaica de autoconsumo tiene en cuenta la disponibilidad del recurso solar existente, los valores de inclinación y orientación de la instalación y, entre otros aspectos, el consumo de energía del cliente.

Para conocer la previsión de energía fotovoltaica autoconsumida, se ha tenido en cuenta el consumo de energía del cliente en el último año. En la siguiente tabla el resumen de los consumos de energía y el autoconsumo de la fuente fotovoltaica.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 38 de 117

Consumos y producción de energía por periodos:

FV AUT DUET PORTIXOL-PALMA DE MALLORCA								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL	
CONSUMO (kWh)	122.374	140.596	103.843	101.199	38.027	306.751	812.790	
PRODUCCIÓN FV (kWh)	51.465	51.341	30.851	33.832	12.779	80.189	260.456	
AUTOCONSUMO (kWh)	51.227	50.480	30.678	27.364	10.825	74.660	245.233	30,17% ¹
EXCEDENTE (kWh)	238	862	173	6.468	1.954	5.529	15.224	5,84% ²

- (1) Tanto por ciento de energía FV autoconsumida sobre el consumo.
(2) Tanto por ciento de excedente sobre la energía FV producida.

Consumos y producción de energía por meses:

FV AUT DUET PORTIXOL-PALMA DE MALLORCA						
MES	CONSUMO (kWh)	PRODUCCIÓN FV (kWh)	AUTOCONSUMO (kWh)	EXCEDENTES (kWh)	AUTOCONSUMO (%)	EXCEDENTE (%)
ENERO	65.361	11.453	11.380	73	17,41%	0,64%
FEBRERO	61.293	13.925	13.918	7	22,71%	0,05%
MARZO	30.961	21.870	11.269	10.601	36,40%	48,47%
ABRIL	60.438	26.352	24.696	1.657	40,86%	6,29%
MAYO	68.422	31.588	29.676	1.911	43,37%	6,05%
JUNIO	75.342	33.315	32.968	346	43,76%	1,04%
JULIO	90.289	33.506	33.506	0	37,11%	0,00%
AGOSTO	77.173	29.480	28.978	502	37,55%	1,70%
SEPTIEMBRE	77.441	21.384	21.346	38	27,56%	0,18%
OCTUBRE	74.951	16.923	16.923	0	22,58%	0,00%
NOVIEMBRE	65.478	10.933	10.930	3	16,69%	0,03%
DICIEMBRE	65.641	9.728	9.643	85	14,69%	0,87%
TOTAL AÑO 1	812.790	260.456	245.233	15.224	30,17%	5,84%

1.5 PÉRDIDAS

La transformación de la energía solar en energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico se realiza con una eficiencia representada por el parámetro conocido como Performance Ratio (PR).

El performance ratio incluye las pérdidas de energía en baja tensión (BT) hasta el contador, no incluyendo la falta de disponibilidad de la Planta ni su autoconsumo, así como tampoco incluye la degradación de los paneles ni demás componentes electromecánicos.

El PR engloba una serie de pérdidas de energía algunas de las cuales dependen del diseño de la instalación y los equipos que la forman, y otras están directamente relacionadas con las condiciones meteorológicas instantáneas del emplazamiento.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

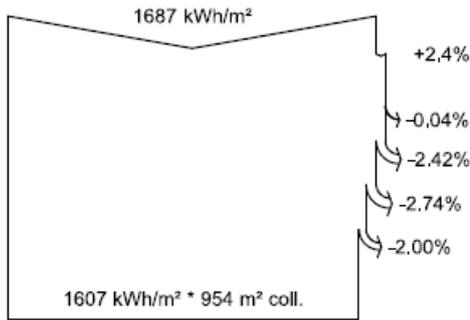
ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

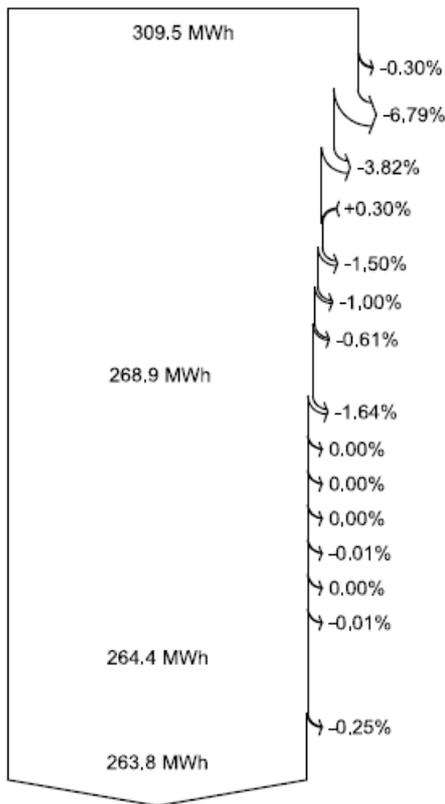
Pàgina 39/119

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 39 de 117

Para calcular el rendimiento energético de la instalación o “performance ratio”, PR, se tiene en cuenta todas las pérdidas del sistema por IAM, por mismatch o acoplamiento, por polvo o suciedad de los módulos, por desviación de fabricación, por dependencia de la eficiencia en función de la temperatura, por las pérdidas óhmicas en el cableado, por las pérdidas por error en el seguimiento de MPPT, por eficiencia energética del inversor, por sombreado.



efficiency at STC = 20,18%



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

- Far Shadings / Horizon
- Near Shadings: irradiance loss
- IAM factor on global
- Soiling loss factor

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

- PV loss due to irradiance level
- PV loss due to temperature
- Shadings: Electrical Loss acc. to strings
- Module quality loss

LID - Light induced degradation

Module array mismatch loss

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

- Inverter Loss during operation (efficiency)
- Inverter Loss over nominal inv. power
- Inverter Loss due to max. input current
- Inverter Loss over nominal inv. voltage
- Inverter Loss due to power threshold
- Inverter Loss due to voltage threshold
- Night consumption

Available Energy at Inverter Output

AC ohmic loss

Energy injected into grid

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 40 de 117

1.6 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN Y EL PR

La estimación de la energía inyectada se ha realizado de acuerdo con la siguiente ecuación:

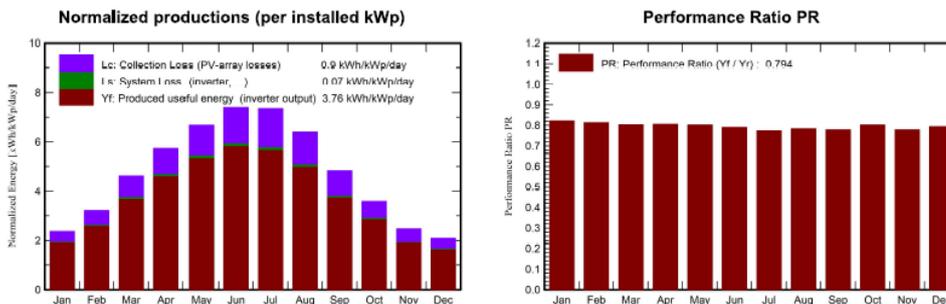
$$E_p = [G_{dm}(\alpha, \beta) * P_{mp} * PR] / G_{CEM} \text{ en kWh/día.}$$

Donde:

- **G_{dm}(α, β)** = valor medio mensual y anual de la irradiación diaria sobre el plano generador en kWh/(m²-día)
- **P_{mp}**= Potencia pico del generador
- **PR** = Rendimiento energético de la instalación o “performance ratio”.
- **G_{CEM}**= 1 kW/m² en Condiciones Standard de Medida.

Las condiciones Standard de medida son una irradiancia de 1000 W/m², una distribución espectral AM de 1,5 y una temperatura de las células de 25 °C.

En la tabla mostrada a continuación se observa la producción de energía obtenida con la simulación de PVSYS para nuestra instalación.



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	68,2	29,70	13,10	73,2	66,4	11,78	11,57	0,822
February	85,3	36,50	12,80	90,0	82,5	14,33	14,07	0,813
March	138,0	53,10	13,90	143,1	132,9	22,55	22,11	0,804
April	168,9	64,60	15,70	172,1	160,4	27,18	26,66	0,806
May	205,9	74,50	18,70	207,1	194,2	32,61	31,97	0,803
June	221,6	77,60	22,50	221,8	208,3	34,41	33,73	0,791
July	227,1	78,90	25,40	227,9	213,9	34,62	33,95	0,775
August	195,5	72,40	26,10	198,3	185,9	30,47	29,88	0,784
September	141,4	59,40	23,80	144,9	134,8	22,10	21,69	0,779
October	106,3	47,40	21,00	111,2	102,5	17,49	17,17	0,803
November	69,4	32,20	17,00	74,1	67,1	11,30	11,10	0,779
December	59,7	26,90	14,39	64,7	58,3	10,05	9,88	0,794
Year	1687,3	653,19	18,74	1728,4	1607,1	268,89	263,77	0,794

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 41 de 117

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 1.5 % para la intensidad nominal en el lado de corriente continua y de 1,5% en el lado de corriente alterna, y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento siendo ésta no inferior al 125 % de la máxima intensidad admisible del conductor (cobre o aluminio) establecida por el fabricante conforme al tipo de aislamiento y sistema de instalación (directamente enterrado, en suelo técnico, aire, etc.)

2.1 SELECCIÓN DEL CONDUCTOR DEL LADO DE CORRIENTE CONTINUA

El dimensionado de los cables del lado de corriente continua se realizará considerando los criterios de intensidad de cortocircuito admisible, intensidad máxima admisible por calentamiento del cable y la caída de tensión, siendo el valor máximo de 1,5% según en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red PCT-C-REV - julio 2011 del IDAE.

Las secciones de los cables se han seleccionado de acuerdo a los siguientes criterios:

- Intensidad de corto circuito.
- Intensidad admisible de los cables.
- Caída de tensión.

Criterio de la intensidad de cortocircuito

Este criterio está incluido en el de la intensidad admisible, ya que esta última es calculada usando la intensidad de cortocircuito del módulo.

Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento

La intensidad máxima que conducirá cada serie será la correspondiente a la intensidad de cortocircuito del módulo, sobre la que se considera un incremento del 25% por motivos de seguridad. Además, esta intensidad deberá ser menor que la intensidad máxima admisible del cable, que será corregida según la instalación de los conductores y las características del terreno de la siguiente forma:

$$I = I_S \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot G_3 \cdot G_4$$

Donde:

Is es la intensidad admisible estándar del cable, en A.

G1 es el factor de corrección por la profundidad del enterrado

G2 es el factor de corrección por la temperatura ambiente/del terreno.

G3 es el factor de corrección por la resistividad del terreno.

G4 es el factor de corrección por agrupamiento de los conductores.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 42 de 117

Estos factores de corrección para el sistema de baja tensión son definidos de acuerdo a las fichas técnicas de los conductores, proporcionadas por el Proveedor correspondiente. En caso de que se estime que estos datos no son suficientes o no se disponga de ellos, se utilizará la Norma Internacional IEC 60364 – 5 – 52 Low-voltage electrical installations.

Caída de tensión

La expresión para el cálculo de la caída de tensión en líneas de corriente continua es la siguiente:

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot L / (\rho \cdot S)$$

Donde:

- ΔU es la caída de tensión, en V.
- I es la intensidad nominal, en A.
- L es la longitud del cable, en m.
- ρ es la conductividad del conductor, en $m/(\Omega \cdot mm^2)$.
- S es la sección del conductor, en mm^2 .

El valor de la tensión inicial de las series se obtiene del voltaje de salida de una serie:

$$V_o = N^{\circ} \text{módulos} \cdot V_{mpp}$$

2.1.1 Resultados del lado de corriente continua

La instalación eléctrica en corriente continua va desde las cadenas de módulos (string) hasta los inversores con conductores unipolares en cobre del tipo PV ZZ-F (AS) CA: 0,6/1kV, CC: 1,8 kV. Los citados circuitos discurrirán por bandeja metálica en la cubierta hasta llegar a la sala técnica donde se encuentran los inversores.

En términos de intensidad admisible, en la siguiente tabla se muestran los resultados para el tramo más desfavorables:

Baja Tensión Corriente Continua – Intensidad Admisible		
		TRAMO CC
Material	-	Cobre
Sección	mm ²	4
Instalación	-	En canal metálica perforada al aire
Factores de Corrección	G ₁	-
	G ₂	0,91 (40°C)
	G ₃	-
	G ₄	0,78
Intensidad Admisible corregida	A	34,78

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 43 de 117

RESUMEN DE CALCULOS LADO DE CORRIENTE CONTINUA												
INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	Numeros de strings	Longitud	Potencia	Intensidad Nominal	Intensidad de cortocircuito	Intensidad del circuito	Tensión inicial	Sección del conductor	Intensidad Máx Admisible Ib	Tensión final	Caída de tensión
		ud	m	kW	A	A	A	V	mm2	A	V	%
1.1	INVERSOR 1	1	31	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	722.05	0.46%
1.2	INVERSOR 1	1	36	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	721.51	0.54%
1.3	INVERSOR 1	1	41	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	720.93	0.62%
1.4	INVERSOR 1	1	46	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	720.40	0.69%
1.5	INVERSOR 1	1	51	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	719.87	0.76%
1.6	INVERSOR 1	1	56	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	719.33	0.84%
1.7	INVERSOR 1	1	61	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	718.80	0.91%
1.8	INVERSOR 1	1	66	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	718.27	0.98%
1.9	INVERSOR 1	1	71	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	717.74	1.06%
1.10	INVERSOR 1	1	75	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	717.20	1.13%
1.11	INVERSOR 1	1	80	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	716.67	1.20%
1.12	INVERSOR 1	1	85	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	716.14	1.28%
1.13	INVERSOR 1	1	90	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	715.61	1.35%
1.14	INVERSOR 1	1	95	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	715.08	1.42%
1.15	INVERSOR 1	1	100	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	714.49	1.50%
1.16	INVERSOR 1	1	106	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	713.90	1.58%
2.1	INVERSOR 2	1	41	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	720.93	0.62%
2.2	INVERSOR 2	1	47	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	720.29	0.70%
2.3	INVERSOR 2	1	53	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	719.65	0.79%
2.4	INVERSOR 2	1	59	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	719.01	0.88%
2.5	INVERSOR 2	1	65	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	718.37	0.97%
2.6	INVERSOR 2	1	71	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	717.74	1.06%
2.7	INVERSOR 2	1	76	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	717.10	1.14%
2.8	INVERSOR 2	1	82	8.01	11.05	11.59	14.49	725.40	4	34.78	716.46	1.23%

www.es.ise.energy
INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)
 Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
 CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 44 de 117

La caída de tensión promedio es 0,99% < 1,5% CUMPLE	Caída de tensión promedio	0,99%
---	---------------------------	-------

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 45 de 117

2.2 SELECCIÓN DEL CONDUCTOR DEL LADO DE CORRIENTE ALTERNA

El dimensionado de los cables del lado de corriente alterna se realizará considerando los criterios de intensidad de cortocircuito admisible, intensidad máxima admisible por calentamiento del cable y la caída de tensión, siendo el valor máximo de 1,5% según la ITC-BT-40.

Las secciones de los cables se han seleccionado de acuerdo a los siguientes criterios:

- Intensidad de corto circuito.
- Intensidad admisible de los cables.
- Caída de tensión.

Criterio de la intensidad de cortocircuito

La sección del conductor se elegirá de tal forma que sea capaz de soportar, sin peligro, las intensidades de falla que se puedan originar, en relación al estrés térmico y electromecánico.

La sección (S), dada en milímetros cuadrados, del conductor se puede obtener con la siguiente expresión:

$$S = \frac{I\sqrt{t}}{k}$$

Donde:

I es la máxima corriente de falla admisible, en A.

t es la duración máxima de la intensidad, en s (0,1s para interruptores automáticos y 5s para fusibles).

k es la densidad de corriente, en A/m².

La variación de la densidad de corriente, según la temperatura inicial y final, se puede obtener:

$$k = K \sqrt{\ln \left(\frac{T_2 + \beta}{T_1 + \beta} \right)}$$

Donde:

T1 es la temperatura inicial, en °C.

T2 es la temperatura final, en °C.

K y β son coeficientes propios del material, mostrados en la siguiente tabla:

Material conductor	K (A/mm ²)	β
Cobre	226	254
Aluminio	148	228
Acero	78	202

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 46/119

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 46 de 117

Criterio de intensidad máxima admisible

Otro factor limitante a la hora del dimensionamiento de los conductores es la intensidad máxima admisible por los cables de media tensión. Se debe cumplir que:

$$I > I_{nom}$$

La intensidad nominal que los cables deben soportar se obtiene como:

$$I_{nom} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

P es la potencia nominal de la línea, en W.

U es el voltaje nominal en la línea, en V.

$\cos \varphi$ es el factor de potencia.

Además, la intensidad admisible en un cable directamente enterrado en el terreno es dado por:

$$I = I_S \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot G_3 \cdot G_4$$

Donde:

I_S es la intensidad admisible estándar del cable, en A.

G_1 es el factor de corrección por la profundidad de enterrado.

G_2 es el factor de corrección por la temperatura ambiente/del terreno.

G_3 es el factor de corrección por la resistividad del terreno.

G_4 es el factor de corrección por agrupamiento de los conductores.

Estos factores de corrección para el sistema de media tensión son definidos de acuerdo a las fichas técnicas de los conductores, proporcionadas por el Proveedor correspondiente. En caso de que se estime que estos datos no son suficientes o no se disponga de ellos, se utilizarán los valores indicados en la normativa Internacional IEC 60502-2.

Caída de tensión

La caída de tensión para un sistema trifásico es:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Donde:

I es la intensidad nominal, en A.

R es la resistencia, en Ω .

X es la reactancia, en Ω .

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 47 de 117

La resistencia del cable (en Ω/km) se obtiene de las fichas de características del cable. La resistencia corregida a la temperatura de trabajo se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$R_T = R_{20^\circ\text{C}} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

Siendo:

$R_{20^\circ\text{C}}$ es la resistencia del cable a la temperatura de referencia (20 °C)
 α coeficiente de temperatura del material (Para el aluminio: $\alpha = 0,00392$)
 T es la temperatura de trabajo

La temperatura del conductor se obtiene mediante:

$$T = T_o + (T_{max} - T_o) \cdot \left(\frac{I_{nom}}{I_{adm}}\right)^2$$

Siendo:

T_o es la temperatura de referencia
 T_{max} es la temperatura máxima del conductor
 I_{nom} es la intensidad nominal del conductor
 I_{adm} es la intensidad máxima admisible del conductor

La reactancia del cable (en Ω/km), para tres conductores al tresbolillo, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

$$L = \left[0,5 + 4,6 \cdot \log \frac{D}{r}\right] \cdot 10^{-4}$$

Siendo:

f es la frecuencia, en Hz (en nuestro caso, 50 Hz)
 D es el diámetro exterior del cable, en mm
 r es el radio del conductor, en mm

2.2.1 Resultados del lado de corriente alterna

La instalación eléctrica en corriente alterna va desde los inversores hasta el cuadro general de protección del cliente. Estará dividida en los siguientes tramos:

- **TRAMO 1:** conexión entre el inversor y el cuadro de protección de inversores (Cuadro AC FV). Discurrirá por bandeja metálica tipo rejiband y se realizará con cables unipolares de aluminio flexible de clase 2, tensión 0,6/1kV, aislamiento XLPE.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 48 de 117

- **TRAMO 2:** conexión entre el cuadro de protección de inversores (Cuadro AC FV) y el CGBT del cliente. La citada conexión discurrirá por bandeja metálica tipo rejiband y se realizará con conductor unipolar de cobre, clase 5, tensión 0,6/1kV, aislamiento XLPE.

En términos de intensidad admisible, en la siguiente tabla se muestran los resultados para el tramo más desfavorables:

Baja Tensión Corriente Alterna– Intensidad Admisible			
TRAMO		Inversor – Cuadro AC	Cuadro AC - Interconexión
Material	-	Aluminio	Cobre
Sección	mm ²	95	120
Instalación	-	Bandeja metálica	Bandeja metálica
Factores de Corrección	G ₁	-	-
	G ₂	0,91 (40°C)	0,91 (40°C)
	G ₃	-	-
	G ₄	0,87	0,87
Intensidad Admisible corregida	A	209	317

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 49/119



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Página 49 de 117

TRAMO 1		Potencia	Longitud	Sección del conductor	Factores de corrección					Intensidad Máx Admisible Ib	Intensidad nominal	Caída de tensión	Caída de tensión	Caída de tensión acumulada
Salida	Llegada	kVA	m	mm2	G1	G2*	G2**	G3	G4	A	A	V	%	%
INV 1	CUADRO AC FV	110	5	4x1x95	1.00	1.00	0.91	1.00	0.87	209.01	158.77	0.49	0.12%	0.12%
INV 2	CUADRO AC FV	66	5	4x1x95	1.00	1.00	0.91	1.00	0.87	209.01	95.26	0.28	0.00%	0.07%

TRAMO 2		Potencia	Longitud	Sección del conductor	Factores de corrección					Intensidad Máx Admisible Ib	Intensidad nominal	Caída de tensión	Caída de tensión	Caída de tensión acumulada
Salida	Llegada	kVA	m	mm2	G1	G2*	G2**	G3	G4	A	A	V	%	%
CUADRO AC FV	INTERCONEXIÓN	176	30	4x1x120	1.00	1.00	0.91	1.00	0.87	316.68	254.03	2.37	0.59%	0.59%

La caída de tensión acumulada será la suma de la caída de tensión de cada tramo: $0,12\% + 0,59\% = 0,71\% < 1,5\%$ CUMPLE

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 50 de 117

Cálculo de las protecciones

El dimensionado de las protecciones del cuadro de protección será acorde a las siguientes fórmulas.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = Ct U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = Ct U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ +.....+ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ +.....+ X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 51 de 117

- K: Conductividad del metal.
- S: Sección de la línea en mm².
- Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
- n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = Cc \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo:

- t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.
- Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
- S: Sección de la línea en mm².
- I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

- t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
- I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 UF / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{1,5 / K \cdot S \cdot n} + (Xu / n \cdot 1000)^2$$

Siendo:

- L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
- UF: Tensión de fase (V)
- K: Conductividad
- S: Sección del conductor (mm²)
- Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
- n: nº de conductores por fase
- Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
- CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
- I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 52/119

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 52 de 117

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot t_{cc})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

2.2.2 Resultados del cálculo del nivel de cortocircuito de las protecciones del lado de corriente alterna

La instalación fotovoltaica de autoconsumo se conectará al Armario de Distribución del cliente (TGBT) ubicado en la sala técnica. Para el cálculo de los niveles de cortocircuito de las protecciones del cuadro de protección de inversores (CGBT FV) se toman como partida los siguientes parámetros:

- Potencia del transformador del TGBT 1: 630kVA
- Impedancia de cortocircuito del transformador del TGBT 1: 4%

Los resultados son los siguientes:

Protección	Longitud del circuito	Sección del conductor	Nivel de cortocircuito al inicio de la línea	Nivel de cortocircuito al final de la línea	Interruptor automático		
	m	(mm ²)	A	A	Icu (kA)	In (A)	Curva
AUT. FV CUADRO FV	30	4x1x120	18994	10915	20	300	C
AUT. INV. 1	5	4x1x95	10915	9539	12	200	C
AUT. INV. 2	5	4x1x95	10915	9539	12	125	C

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 53 de 117

3. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Considerando que la estructura existente de la nave ha sido calculada según el Código Técnico de la Edificación (CTE), las sobrecargas de uso mínimas de diseño vienen dadas por la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Para **cubiertas accesibles únicamente para conservación con una inclinación inferior a 20°** el valor de sobrecarga mínimo de diseño es de 1 kN/m² o lo que es lo mismo **100 kg/m²**.

- **Cubierta plana**

	Estructura bloques	Módulos	Instalación eléctrica	Total
Unidades	288.00 u	288.00 u	36.00 m	
Peso unitario	50.00 kg/u	24.90 kg/u	5.55 kg/m	
Peso total	14,400.00 kg	7,171.20 kg	199.80 kg	

- **Cubierta panel sandwich**

	Estructura inclinada	Módulos	Instalación eléctrica	Total
Unidades	316.80 m	144.00 u	60.00 m	
Peso unitario	1.88 kg/m	24.90 kg/u	5.55 kg/m	
Peso total	595.58 kg	3,585.60 kg	333.00 kg	

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 54 de 117

La superficie total ocupada por la instalación fotovoltaica en cubierta la cubierta plana es de 576m² y 288m² en la cubierta de panel sándwich, **864 m²** en total.

La carga soportada por la instalación fotovoltaica será una carga combinada total de **37,80 kg/m²**, para el caso de la cubierta plana y de **15,67kg/m²** para la cubierta de panel sándwich de sobrecarga en la estructura del edificio, por lo que la instalación fotovoltaica se encuentra por debajo de los límites de diseño fijados por el CTE.

En el caso de que la cubierta se haya dimensionado en aplicación del NBE-AE-88, las sobrecargas de uso mínimas de diseño vienen dadas por la siguiente tabla:

Uso del elemento	Sobrecarga kg/m ²
A. Azoteas	
Accesibles sólo para conservación	100
Accesibles sólo privadamente	150
Accesibles al público	Según su uso
B. Viviendas	
Habitaciones de viviendas	200
Escaleras y accesos públicos	300
Balcones volados	Según art. 3.5
C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.	
Zonas de dormitorio	200
Zonas públicas, escaleras, accesos	300
Locales de reunión y de espectáculo	500
Balcones volados	Según art. 3.5
D. Oficinas y comercios	
Locales privados	200
Oficinas públicas, tiendas	300
Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	Según art. 3.5
E. Edificios docentes	
Aulas, despachos y comedores	300
Escaleras y accesos	400
Balcones volados	Según art. 3.5
F. Iglesias, edificios de reunión y de espectáculos	
Locales con asientos fijos	300
Locales sin asientos, tribunas, escaleras	500
Balcones volados	Según art. 3.5
G. Calzadas y garajes	
Sólo automóviles de turismo	400
Camiones	1.000

Para **azotea accesibles sólo para conservación** el valor de sobrecarga mínimo de diseño es también de **100 kg/m²** por lo que la sobrecarga de uso de la instalación solar fotovoltaica está por debajo de los límites de diseño de acuerdo con el NBE-AE-88.

Almería, a 28 de octubre de 2021,

El Ingeniero Industrial



Miguel Ángel Sánchez Martínez

Colegiado 1.491 COIIAOR

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 3 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 55 de 117

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Página 56 de 117

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	MÓDULOS SOLARES	36,592.71 €
2	INVERSORES	10,455.06 €
3	ESTRUCTURA SOLAR	14,114.33 €
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15,682.59 €
5	MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES	11,500.57 €
6	MONITORIZACIÓN	3,136.52 €
7	INGENIERÍA Y LEGALIZACIÓN	12,546.07 €
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	522.75 €
9	OTROS	0.00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		104,550.60 €
GG+BI		20,910.12 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		125,460.72 €
21% IVA		26,346.75 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		151,807.47 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA CON SETENTA Y DOS.

Almería, a 28 de octubre de 2021,

El Ingeniero Industrial



Miguel Ángel Sánchez Martínez

Colegiado nº 1491 COIIAOR

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 3 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 57 de 117

IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 58 de 117

ÍNDICE

1.PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	59
2.JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	59
3. OBJETO DEL ESTUDIO	60
4.DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	60
4.1 Características de la obra	60
4.2 Presupuesto de contrata	60
4.3 Plazo de ejecución	60
4.4 Personal en obra.....	60
5.INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	61
6.UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	61
7.MAQUINARIA.....	61
8.MEDIOS AUXILIARES	61
9.RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR ACTIVIDADES	62
9.2 Montaje electromecánico de paneles FV y soporte para cables.....	62
9.2 Instalación eléctrica asociada	63
9.3 Seguridad de las instalaciones provisionales y maquinaria.....	64
10.RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	66
11.INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	66
12. RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	67
13.FORMACIÓN.....	67
14.MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	67
14.1 Instalaciones provisionales.....	67
14.2 Primeros auxilios y asistencia sanitaria.....	67
15.NORMAS SOBRE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA	68
16.NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN OBRA.....	68

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 59 de 117

1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

TIPO DE OBRA	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS DE DUET PORTIXOL
SITUACIÓN	Carrer Cuba, 7, 07006 - Palma, Islas Baleares
PROVINCIA	Islas Baleares
PROMOTOR	DUET PORTIXOL, S.A
PROYECTISTA	Miguel Ángel Sánchez Martínez
COORD S.S EN FASE DE PROYECTO	

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el **apartado 2 del Artículo 4** que en los proyectos de obra no incluidos en los presupuestos previstos en el **apartado 1 del mismo Artículo**, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los presupuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08 euros.

PEC= Presupuesto Ejecución Material + Gastos Generales + Beneficio Industrial

PEM	104,550.60 €
GG+BI	20,910.12 €
PCE SIN IVA	125,460.72 €
21% IVA	26,346.75 €
PCE + IVA	151,807.47 €

- b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO	30 días
Nº DE TRABAJADORES EN OBRA SIMULTÁNEAMENTE	3 (Media)

- c) El volumen de mano de obra es inferior a 500 trabajadores–día (suma de los días del total de los trabajadores en la obra).

Nº DE TRABAJADORES / DÍA	90
--------------------------	----

- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 60 de 117

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el **apartado 1 del artículo 4 del R.D.1627/1997**, se redacta el presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

3. OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente **Estudio Básico de Seguridad y Salud** para dar cumplimiento al **Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre**, Ministerio de Presidencia (**B.O.E. 256/97 de 25 octubre**) sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud exigidas en las obras de construcción.

Es el coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto quien realiza el presente **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, siendo la dirección de los trabajos, compartida con el jefe de obra, al igual que el resto de la obra.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Se trata de los trabajos a ejecutar en la construcción de una instalación de paneles fotovoltaicos sobre dos cubiertas de edificios ya construidos y existentes.

El objeto de las obras es cumplir con aquellas actuaciones que sean necesarias para la correcta ejecución de la instalación fotovoltaica de manera segura sin suponer peligro alguno para la seguridad constructiva de la marquesina y de los trabajadores.

Los trabajos necesarios para la instalación han sido explicados con detalle en la Memoria Técnica del Proyecto, remitiéndonos por tanto a la misma para su consulta.

4.2 PRESUPUESTO DE CONTRATA

El presupuesto de contrata, se ha obtenido por la suma del presupuesto de ejecución material (**P.E.M.**), más los gastos generales del contratista (**G.G.**), más el beneficio industrial (**B.I.**). Este presupuesto, aumentado en el impuesto del valor añadido (**I.V.A.**), es el indicado en el apartado de presupuesto del presente proyecto.

El presupuesto de ejecución por contrata estimado para la ejecución de las obras asciende a la cantidad de **CIENTO VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA CON SETENTA Y DOS (125,460.72 €)** I.V.A. excluido.

4.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo estimado de ejecución de las obras no sobrepasará los 30 días laborables.

4.4 PERSONAL EN OBRA

Se considera una presencia máxima de 3 operarios en la ejecución de los trabajos.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 61 de 117

Por tanto, procede, según se especifica en el apartado 2 del artículo 4, del R.D. 1627/97, elaborar el ESTUDIO BÁSICO de SEGURIDAD y SALUD.

5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Antes de comienzo de los trabajos de apertura de huecos en muros o techos de la obra es necesario conocer todos los servicios que se pudieran ver afectados por la misma, tales como abastecimiento de agua, gas, electricidad, telefonía, saneamiento, etc., para estar prevenidos y tomar las medidas oportunas ante cualquier eventualidad que pueda presentarse durante la realización de la obra.

En la zona afectada por esta obra no existen zonas verdes, árboles o plantas que puedan verse afectadas por el desarrollo de la misma.

6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades de obra que componen el desarrollo de la edificación proyectada son:

- Montaje electromecánico de paneles Fotovoltaicos y soporte para cables
- Instalación eléctrica asociada

7. MAQUINARIA

La maquinaria necesaria para la realización de la edificación proyectada es la siguiente:

- Grúa para la elevación de materiales
- Máquina elevadora para el acceso de los trabajadores a la cubierta.

8. MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares a utilizar en la obra son:

- Mosquetones, arneses y anclajes de seguridad homologados.
- Ganchos, cables y eslingas.
- Tracteles.
- Andamios metálicos tubulares.
- Andamios de borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Atornilladores eléctricos o de batería.
- Herramientas manuales.
- Multímetro.
- Medidor de aislamiento (megger).

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 62 de 117

9. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR ACTIVIDADES

9.1 MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE PANELES FV Y SOPORTE PARA CABLES

Riesgos profesionales:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Cortes o atrapamientos de manos y pies por manejo de estructura metálica.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de partículas por manejo de herramientas manuales y eléctricas.
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas.
- Ruido excesivo.

Equipos de Protección individual:

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad clase I.
- Guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.
- Tapones para los oídos.
- Arnés y mosquetones para anclarse a línea de vida.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad:

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas.
- Se comprobará periódicamente el estado de los medios auxiliares empleados, especialmente los andamios, escaleras y línea de vida.
- Se cumplirán en todo momento las normas relativas a uso de andamios, de escaleras de mano, uso de herramientas manuales, etc.... especificado en los anejos del presente documento.
- Se evitará acopiar materiales o herramientas cerca de los bordes de la cubierta o de las plataformas de trabajo.
- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos. Nunca ejecutaran estos trabajos operarios solos.
- Se manejará con precaución las piezas de la estructura metálica, especialmente las más voluminosas, evitando siempre meter los dedos entre piezas o entre la pieza y la pared o el suelo.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 63 de 117

- Siempre se evitará tener cualquier parte del cuerpo por debajo de las cargas pesadas, tanto de las suspendidas por maquinaria, como de las levantadas manualmente.
- A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de “Riesgo de caída de objetos” y “Peligro: Cargas suspendidas” a la subida de materiales a cubierta.
- Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux. Se evitará trabajar en niveles superpuestos.
- Se colocarán ganchos que puedan utilizarse, bien directamente o mediante cables (línea de vida), para el anclaje de los cinturones de seguridad o arneses.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante pasarelas sólidas y seguras, o mediante una máquina elevadora apta para la elevación de personas.
- Se asegurará que la capacidad portante de la cubierta es suficiente y segura para el tránsito simultáneo de los trabajadores que vayan a trabajar sobre ella, más el peso de los materiales y herramientas, aplicando un coeficiente de seguridad de 1,4 de mayoración. También se realizará una inspección visual del estado de las vigas, correas y paneles de la cubierta, para detectar posibles grietas o malos ensamblajes.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies de la cubierta.
- Se emplearán tapones para los oídos cuando se usen atornilladoras de impacto sobre superficie metálica, siempre y cuando estas sobrepasen los niveles de ruido admisibles.

9.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ASOCIADA

Riesgos profesionales:

- Electrocuación antes de la energización de la instalación.
- Electrocuación después de la energización de la instalación
- Electrocuación al conectar con el cuadro principal del edificio.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Cortes por manejo de máquinas-herramienta.

Protecciones individuales:

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad aislante.
- Guantes para trabajos eléctricos.
- Gafas de protección.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 64 de 117

- Ropa de trabajo.
- Arnés y mosquetones para anclarse a línea de vida.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad:

- La zona de trabajo estará limpia y ordenada.
- Se señalarán las zonas de trabajo.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Se comprobará el estado de las herramientas para evitar golpes y cortes.
- Se cumplirán en todo momento las normas relativas a uso de andamios, de escaleras de mano, uso de herramientas manuales, etc.... especificado en los anejos del presente documento.
- No se realizarán pruebas con tensión hasta que no se haya comprobado el acabado de la instalación eléctrica.
- No se emplearán aparatos de medida sin sus correspondientes certificados de calibración.
- No se energizará ningún elemento de la instalación hasta no finalizar su instalación completamente.
- No se colocarán los terminales de final de string hasta que se vaya a energizar, para evitar una posible energización accidental del cuadro.
- Se señalará adecuadamente cualquier parte de la instalación que quede energizada.
- Se seguirán “las cinco reglas de oro” para desconectar la instalación principal del edificio: Desconectar, prevenir cualquier posible realimentación, verificar la ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito si fuese necesario, y proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
- Para re-energizar la instalación se retirará toda la señalización adicional del área de trabajo, se comprobará que no queda nadie trabajando en la instalación, se retirará la puesta a tierra y en cortocircuito en su caso, y se cerrarán los circuitos para reponer la tensión.

9.3 SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES Y MAQUINARIA

Este Capítulo hace referencia a la pequeña maquinaria y herramientas que sean necesarias para la ejecución de la obra:

Instalación eléctrica:

La toma de corriente se llevará a cabo del cuadro existente en la finca que posea los suficientes elementos de protección y aislamiento. Así mismo deberá cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Todos los conductos empleados estarán aislados para una tensión de 1000 v.
- Las mangueras no serán pisadas ni pasarán por charcos.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 65 de 117

- Los aparatos portátiles serán estancos al agua y convenientemente aislados.
- Se revisará periódicamente (semanalmente) toda la instalación.

Herramientas manuales:

En este grupo se incluyen, para esta obra, únicamente aquellas herramientas manuales portátiles que sean necesarias para un determinado trabajo puntual, en concreto a taladros para disponer anclajes, atornilladoras, amoladoras, pulidoras, remachadoras, y caladoras.

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

Protecciones individuales:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas con filtro y gafas antipartículas.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes impermeables de agua.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua (impermeable).
- Pantalla de soldador.
- Botas y guantes aislantes (electricidad).

Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Mangueras de alimentación de herramientas en buen estado.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 66 de 117

Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas del doble aislamiento de seguridad.
- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- El personal que las utilice deberá conocer las instrucciones de uso.
- Estarán acopiadas en almacén de obra, llevándolas al mismo al finalizar los trabajos.
- No se usará herramienta eléctrica sin enchufe.
- Si hubiera que emplear mangueras de extensión estas se harán de la herramienta al enchufe y nunca viceversa.
- Los trabajos con herramientas se harán siempre sobre una superficie de trabajo adecuada en posición estable.

10. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales.
- Interferencias por descargas.

Medidas de protección:

- Cercado de la fachada a vía pública mediante cerramiento de obra con valla metálica.
- Señalizar las entradas y límites de la obra.

11. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que se generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (fuego, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encontrados de madera, carburante, pinturas, barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica, así como el correcto acopio de las sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la duración de la obra, situando este acopio en la planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalados en los acopios de los líquidos inflamables, junto al cuadro general de electricidad y en el almacén de las herramientas. Así mismo se deben tener en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza de todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá una

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 67 de 117

adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales serán avisados inmediatamente en todos los casos.

12. RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

La nave continuará su actividad normal durante la ejecución de la obra, por lo que habrá que limitar y señalizar de manera adecuada el acceso de personas y maquinaria a las zonas en las que puedan afectar los trabajos asociados a la instalación fotovoltaica.

Se deberá coordinar con el resto de personal presente en la nave la desconexión general temporal (aproximadamente 30 min) del suministro eléctrico para poder conectar la instalación fotovoltaica a la instalación eléctrica de la nave.

13. FORMACIÓN

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que esto pudiera entrañar, junto con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Se dará a los trabajadores la información de cómo proceder en caso de una emergencia.

14. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

14.1 INSTALACIONES PROVISIONALES:

De acuerdo con el **Apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97**, la obra dispondrá de una dependencia en el propio edificio para utilizar como vestuario de los operarios, así como el correspondiente aseo que deberá contar con los necesarios aparatos sanitarios y agua corriente.

14.2 PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

De conformidad con lo dispuesto en el **Apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97**, la obra dispondrá del material de primeros auxilios, y los datos de la asistencia sanitaria más próxima:

Primeros auxilios:

- Botiquín portátil en la obra.
- Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material necesario especificado en la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia primaria:

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 68 de 117

- Se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.) donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que asegure que está en buenas condiciones para desarrollar su actividad, que será repetido en el período de un año.

15. NORMAS SOBRE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Para los trabajos que en su día se requieran, en la realización de este punto, se tomarán los sistemas técnicos adecuados para garantizar las condiciones de seguridad, teniendo en cuenta:

- Se aislará la zona de la obra a realizar, señalizándose o incluso dejando fuera de servicio las instalaciones o parte del edificio.

Los trabajos incluidos en este punto, se circunscribirán fundamentalmente, a los elementos siguientes:

- Limpieza y mantenimiento de módulos e instalación eléctrica en cubierta.
- Mantenimiento de inversores y cuadros eléctricos en el interior de la nave.
- En la instalación eléctrica, todos los trabajos serán realizados por instalador autorizado.
- Como norma general, el mantenimiento de la instalación, estará asesorado por técnico titulado competente, que las supervise y que se encargue del cumplimiento de la normativa legal en materia de prevención de dicha instalación.
- Todos los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, cumplirán las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

16. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN OBRA

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 485/1997** de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997** de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 487/1997** de 14 de abril, sobre Manipulación de Cargas.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Página 69 de 117

- **Real Decreto 773/1997** de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- **Real Decreto 39/1997** de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 1215/1997** de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997** de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (**Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994**).

Almería, a 28 de octubre de 2021,

El Ingeniero Industrial

Miguel Ángel Sánchez Martínez

Colegiado 1.491 COIIAOR

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 3 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 70 de 117

V. PLIEGO DE CONDICIONES

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 71 de 117

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES	72
1.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	72
1.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO	72
1.2.1 Generalidades	72
1.2.2 Módulo fotovoltaico	73
1.2.3 Estructura soporte	73
1.2.4 Inversores	74
1.2.5 Cableado	75
1.2.6 Sistema de control antivertido	75
1.2.7 Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas	75
1.2.8 Armónicos y compatibilidad electromagnética	76
1.2.9 Transporte y acopio a pie de obra	76
1.2.10 Recepción y pruebas	76
1.2.11 Certificados y documentación	77
1.2.12 Libro de subcontratación	77
1.2.13 Gestión de residuos	77
1.2.14 Normas complementarias.....	83

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 72 de 117

1. PLIEGO DE CONDICIONES

1.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este pliego de condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de una instalación fotovoltaica instalada en cubierta, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de la de una planta generadora de energía solar fotovoltaica y su conexión a la instalación principal de baja tensión.

Los pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

1.2.1 GENERALIDADES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo Clase II en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión).

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá originar condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 73 de 117

1.2.2 MÓDULO FOTOVOLTAICO

Todos los módulos fotovoltaicos deberán satisfacer las especificaciones **UNE-EN 61215** para módulos de Silicio Cristalino, o **UNE- EN 61646** para módulos fotovoltaicos de capa delgada, 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, si existen, 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 **±5%** de las correspondientes a sus valores nominales de catálogo.

El diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre los diferentes modelos de módulos que componen la instalación y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa, además los distintos modelos se conectarán en ramas del inversor diferentes.

En aquellos casos excepcionales en la que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos en laboratorios homologados a los ensayos necesarios para satisfacer la norma **UNE-EN 61215** para módulos de Silicio Cristalino, o **UNE- EN 61646**.

1.2.3 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 (**RD 314/2006**).

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 generado fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 74 de 117

La tortillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma **MV-106**. 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 sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias de la Normas Básicas de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terraza) como integrados sobre tejado, cumpliendo los requisitos del **PCT IDAE**, sobre sombras.

1.2.4 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.
- Autoconmutados.
- 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 microcortes, 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. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10% superior a la CEM (Condiciones Estándar de Medida).

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 75 de 117

- 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.
- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.
- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0º C y 40 º C de temperatura y entre 0% y 85 % de humedad.

1.2.5 CABLEADO

De acuerdo a recomendaciones del pliego de condiciones técnicas del IDAE, el cableado cumplirá los puntos siguientes:

- Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de CC tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 % y los de la parte de CA para que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.
- Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.
- Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma **UNE 21123**.

1.2.6 SISTEMA DE CONTROL ANTIVETIDO

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto-Ley 15/2018 de 5 de octubre de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores y 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.

1.2.7 PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

De acuerdo al artículo **15 del RD 1699/2011, de 18 de noviembre**, la puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 76 de 117

condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico.

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como de las masas del resto del suministro.

1.2.8 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Los niveles de emisión e inmunidad deberán cumplir con la reglamentación vigente, incluyéndose la documentación mencionada en el del **RD 1699/2011** los certificados que así lo acrediten, esta función la asegura el inversor.

1.2.9 TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE OBRA

Los materiales no serán arrastrados ni golpeados.

Los materiales se transportarán por carretera hasta el almacén de obra y desde este punto con elementos apropiados hasta el lugar de su instalación.

Se tendrá especial cuidado en el transporte de módulos fotovoltaicos y de los inversores, ya que son más frágiles que el resto de materiales y equipos.

El contratista recepcionará y comprobará los materiales, reportando al director de obra cualquier anomalía que detecte en el envío.

1.2.10 RECEPCIÓN Y PRUEBAS

El instalador entregará al cliente un documento-albarán en el que conste el suministro de los componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como actuación. Con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

Pàgina 77/119

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 77 de 117

- desconexión.
- Determinación de la potencia instalada.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha, se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- Entrega de toda la documentación.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.
- Durante este período el instalador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación y mantenimiento.
- Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años.
- No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

1.2.11 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Boletín de la instalación eléctrica, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.

1.2.12 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Se dispondrá en este centro de un libro de subcontratación, en el que se registrarán todas las Empresas que participen como subcontratistas en la obra.

1.2.13 GESTIÓN DE RESIDUOS

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 78 de 117

El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.

El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.

Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Respecto a la segregación de los residuos:

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

- En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
- En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 79 de 117

- Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.

Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones y a seleccionar las que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 80 de 117

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:

Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

Los residuos peligrosos siempre separar en origen.

Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 379/2001):

Definir una zona específica.

No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

Se situarán:

- En el exterior bajo cubierta,
- Dentro de la nave,
- en intemperie en envases herméticamente cerrados

Condiciones de la zona de almacenamiento temporal:

- Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
- Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia).
- Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
- Alejado de la red de saneamiento.

No está permitido transportar los residuos peligrosos fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.

Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:

- 1 recipiente/cada tipo de residuo
- Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
- Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor decada tipo de residuo.

En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuos de acuerdo con la lista

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 81 de 117

establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados modificado por el Reglamento 1357/2914, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE:

- Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
- Fechas de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
- Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
- La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error
- desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10×10 cm.
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.

Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):

Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

- Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
- Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
- Periodicidad estimada de los traslados.
- Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 82 de 117

Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.

1. Número de documento de identificación.
2. Número de notificación previa.
3. Fecha de inicio del traslado.
4. Información relativa al operador del traslado.
5. Información relativa al origen del traslado.
6. Información relativa al destino del traslado.
7. Características del residuo que se traslada.
8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
9. Otras informaciones.

Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,
5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.

Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:

art. 15. No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 83 de 117

causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

El siguiente cuadro resume la documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

	Documentación	Legislación
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 22/2011 art.29
Fase de obra	Datos del gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista del Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos.	RD 833/1988 art.7
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de Control y Seguimiento*	RD 833/1988 art.6
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 22/2011 art.25

1.2.14 NORMAS COMPLEMENTARIAS

Además del contenido del presente Pliego de Condiciones y en todo lo que se contradiga con él, deberán ser tenidas en cuenta las siguientes normas:

- **Ley 54/1997 de 27 de noviembre** del sector eléctrico.
- **Real Decreto 244/2019, de 5 de abril**, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- **Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre**, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- **Decreto 842/2002 de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- **Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre**, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- **Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre**, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Orden ETU/1976/2016, de 23 de diciembre**, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2017
- **Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- **Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006)**
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Reglamento de Seguridad en el Trabajo y posteriores disposiciones a esta Memoria

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES	Página 84 de 117

Almería, a 28 de octubre de 2021,

El Ingeniero Industrial



Miguel Ángel Sánchez Martínez

Colegiado nº 1491 COIIAOR

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 3 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 85 de 117

VI. DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor: DUET PORTIXOL, S.A		
Proyecto: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL		
Situación: CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)		
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 86 de 117

ÍNDICE

1.	OBJETO	87
2.	TITULAR	87
3.	EMPLAZAMIENTO	87
4.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	88
5.	FICHA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN	88
6.	ESTADO PREVIO DE LA FINCA.....	88
7.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO	88
8.	PLAN DE DESMANTELAMIENTO	89
8.1	DESMONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	89
8.2	DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE.....	89
8.3	DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS	90
8.4	DESMONTAJE DE INVERSORES	90
8.5	DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	90
9.	RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS.....	91
10.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	92
11.	PLAN DE DESMANTELAMIENTO	92
12.	PRESUPUESTO.....	92
13.	CONCLUSIONES.....	94

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 87 de 117

1. OBJETO

Se redacta el presente estudio de desmantelamiento y restitución a fin de describir los trabajos necesarios para el desmantelamiento de la planta fotovoltaica para autoconsumo en la modalidad sin excedentes de 192.24 kW_{DC} descrita en el proyecto “**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS DE DUET PORTIXOL**” conexas a la red eléctrica interior del cliente en baja tensión, y la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas oportunas para que los terrenos utilizados vuelvan a la situación anterior al establecimiento de la actividad.

2. TITULAR

Los datos del titular de la instalación proyectada y del suministro eléctrico son los siguientes:

Nombre	DUET PORTIXOL, S.A
CIF	A-57193898
Representante	Esther Adroher Perez
DNI	43.678.444-H
Domicilio social	Calle Velazquez, 11 1º Izq, 28001, Madrid
Dirección Suministro	Carrer Cuba, 7, 07006 - Palma, Islas Baleares
CUPS	ES0031500592106001ZB0F
CAU	ES0031500592106001ZB0FA000
Tarifa eléctrica contratada	6.1TD

3. EMPLAZAMIENTO

La planta solar fotovoltaica se pretende construir en suelo dentro del complejo industrial. Las coordenadas de la instalación son las siguientes:

REFERENCIA CATASTRAL	1994024DD7729E0001WQ	
LATITUD	39°33'46.92"N	
LONGITUD	2°40'26.80"E	
ALTITUD	270 m.s.n.m.	
UTM X	472.005,7 m E	
UTM Y	4.379.310,7 m N	

Figura 2: Emplazamiento cubierta Duet Portixol

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 88 de 117

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

La normativa de aplicación para tener en cuenta en este documento de desmantelamiento en orden cronológico es la siguiente:

- Real Decreto 833/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- ORDEN FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico.

5. FICHA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN

Las características técnicas de la instalación solar fotovoltaica del presente plan de desmantelamiento son las siguientes:

- Potencia nominal de la instalación: 176 kW_{AC}.
- Potencia global instalada en el campo generador: 192.24 kW_{DC}.
- Número total de módulos: 432 ud
- Número total de inversores: 2 ud
- Estructura: metálicas ancladas en la cubierta y bloques de hormigón
- Ocupación: 864 m²

6. ESTADO PREVIO DE LA FINCA

La cubierta donde se pretende construir la planta fotovoltaica se encuentra actualmente libre con pocas o ninguna instalación existente.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Desde el punto de vista del estudio de desmantelamiento, una instalación solar fotovoltaica se compone de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas ancladas en la cubierta y bloques de hormigón.
- Módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino.
- Instalación eléctrica en corriente continua y corriente alterna

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 89 de 117

- Equipos electrónicos para la conversión de corriente continua a alterna.
- Equipos eléctricos de medida y protección.
- Caseta prefabricada para albergar los equipos de conversión y transformación.
- Vallado perimetral.

Para ejecutar el desmantelamiento una instalación de autoconsumo conectada a red, se debe proceder a ejecutar las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de las estructuras de apoyo de dichos módulos.
- Retirada de los circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de inversores.
- Desmontaje de transformadores en caso de realizar la interconexión en MT
- Demolición de las infraestructuras y cimentaciones.
- Retirada del cerramiento perimetral en caso de ser la instalación en suelo
- Retirada de la infraestructura de evacuación.
- Restauración final.

8. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

8.1 DESMONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados los tornillos con un disco radial, por ejemplo, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlos para su reventa en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

8.2 DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería el proceso de retirada es muy simple.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 90 de 117

Una vez los módulos desmontados, para el desmantelamiento de las estructuras metálicas se procede a desatornillar los perfiles y retirarlos hasta pie de nave. Los módulos fotovoltaicos serán desconectados, desarmados y se procederá con ellos según se explica en el inciso anterior.

Los perfiles metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

8.3 DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS

En la instalación eléctrica se puede considerar distintos tramos: un primer tramo de corriente continua desde la interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura hasta los inversores, un segundo tramo en corriente alterna, desde inversores que se encuentran en las estructuras hasta el punto de interconexión.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas y los tramos instalador por bandeja en superficie. Posteriormente se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones, así como el material

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Los residuos metálicos se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

8.4 DESMONTAJE DE INVERSORES

Para empezar, se desconectarán los inversores. Su retirada es muy simple. Para empezar, se desconectarán los inversores de las cajas de conexiones a las que vayan unidos. Seguidamente se descolgarán de los soportes mecánicos y después serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

Como los equipos son de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos en el camión.

8.5 DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

En principio, es necesaria la desconexión de la extensión de la línea y de toda la infraestructura común de evacuación del resto de la red de distribución en el punto en el que se realiza la conexión.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 91 de 117

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los equipos, de los elementos que constituyen los centros de transformación y de los postes y la línea de Media Tensión que se ejecuta como extensión de la red en caso de existir.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a vertedero autorizado.

9. RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS

Se debe tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.

En primer lugar, aclara que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización. Para el resto de los elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componentes y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el rellenado de estas.

El proceso de reciclaje y su posterior uso, puede cambiar en el futuro, debido a los posibles avances tecnológicos.

En resumen, los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados son:

- 16 01 17 Metales férreos, como las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos, el vallado perimetral, etc. se transportarán a planta de reciclado de chatarras férreas.
- 16 01 19 Plástico, se entregarán a gestor autorizado de residuos plásticos para su valorización.
- 16 01 20 Vidrio, como por ejemplo el que llevan los módulos fotovoltaicos en su superficie que se transportarán a planta de reciclado.
- 16 02 Residuos de equipos eléctricos y electrónicos, como fusibles, cajas de conexión, cables eléctricos, inversor... se entregarán a gestor autorizado para el reciclado o valorización de residuos eléctricos y electrónicos.
- 17 01 17 Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas, como por ejemplo los resultantes de la demolición de las casetas y las cimentaciones, se transportarán a la planta de reciclado de escombros inertes y restos de obra.

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 92 de 117

- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 (Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas), se transportarán a una central de reciclado autorizada donde se reciclarán y recuperarán los metales o de compuestos metálicos.

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es de aplicación el estudio de seguridad y salud incluido en el proyecto inicial.

Además, dado que la vida útil de la instalación se prevé 25 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación las cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica.

El contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, realizará conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de estos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos.

11. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El periodo estimado para el desmantelamiento total de la planta es de 4 semanas como indica el cronograma siguiente:

MES	1			
	1	2	3	4
SEMANA				
NOMBRE DE LA TAREA				
Desmontaje de módulos fotovoltaicos				
Desmontaje estructuras soporte				
Reiterada de los circuitos eléctricos				
Desmontaje de los inversores				
Demolición de infraestructuras y cimentaciones				
Desmontaje del vallado (en su caso)				
Restauración final				

12. PRESUPUESTO

En este apartado se dará un presupuesto de los trabajos de desmantelamiento.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DESMONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS				
01.01	Ud. Desmontaje módulos Fotovoltaicos			
	Desmontado de paneles fotovoltaicos y elementos de fijaciones, uniones, etc. Se incluye la carga y descarga en zona de acopio, con retirada de elementos recuperados, para posterior transporte a planta de reciclado autorizado.	420	1,35	567,00
01.02	m3 Transporte en camión			

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 93 de 117

Carga y transporte de paneles a estación gestora, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, incluido el canon.	50	0,80	40,00
--	----	------	-------

CAPÍTULO 02 DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS SOPORTE

02.01	kg. Desmontado de Estructura metálica de soporte	Desmontado de estructura metálica soporte de los paneles fotovoltaicos, incluso accesorios, sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra.	595,58	0,23	136,98
02.02	ud. Desmontado de Estructura de hormigón	Desmontado de estructura de hormigón soporte de los paneles fotovoltaicos, incluso accesorios, sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra.	288	1,20	345,60

CAPÍTULO 03 DESINSTALACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y OTROS

03.01	ml. Instalación corriente continua	Desinstalado de la red de eléctrica desde las estructuras soporte hasta inversores con recuperación de elementos, tubos, cajas, etc. Retirada y almacenamiento para su posterior transporte a planta de tratamiento o valorización de residuos.	4.992	0,05	249,60
03.02	ml. Instalación alterna	Desmontado de red de instalación eléctrica enterrada o no desde inversor hasta punto de interconexión, con recuperación de elementos, tubos, cajas, mecanismos, etc. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza. Retirada del terreno natural para su posterior uso en el relleno de la zanja.	264	0,30	79,20
03.03	m3 Transporte en camión	Carga y transporte de residuos, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., hasta la planta de tratamiento o valorización de residuos más cercana, según su naturaleza. Ida y vuelta.	53	2,70	143,10

TOTAL 1.561,48€

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº6: DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN	Página 94 de 117

13. CONCLUSIONES

El presupuesto de los trabajos necesarios para el desmantelamiento de la instalación y la restitución del suelo hasta su estado original es: 1.561,48 €

Almería, a 28 de octubre de 2021,

El Ingeniero Industrial



Miguel Ángel Sánchez Martínez
Colegiado nº 1491 COIIAOR

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 3 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº8: FICHAS TÉCNICAS	Página 95 de 117

VII. FICHAS TÉCNICAS

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº8: FICHAS TÉCNICAS	Página 96 de 117

ÍNDICE

1. FICHA TÉCNICA DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO
2. FICHA TÉCNICA DEL INVERSOR HUAWEI, MODELO SUN2000-60KTL-M0
3. FICHA TÉCNICA DEL INVERSOR HUAWEI, MODELO SUN2000-100KTL-M1
4. CERTIFICADO DE INYECCIÓN CERO SEGÚN RD 244/19 DEL CONJUNTO HUAWEI + JANITZA COMO MECANISMO DE ANTIVERTIDO

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



HiKu

HIGH POWER MONO PERC MODULE

435 W ~ 460 W

CS3W-435 | 440 | 445 | 450 | 455 | 460MS

MORE POWER



26 % more power than conventional modules



Up to 4.5 % lower LCOE
Up to 2.7 % lower system cost



Low NMOT: 42 ± 3 °C
Low temperature coefficient (Pmax):
-0.35 % / °C



Better shading tolerance

MORE RELIABLE



Lower internal current,
lower hot spot temperature



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 3600 Pa*



Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*



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

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / INMETRO
FSEC (US Florida) / UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
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 products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 50 GW deployed around the world since 2001.

* For detailed information, please refer to Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.

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



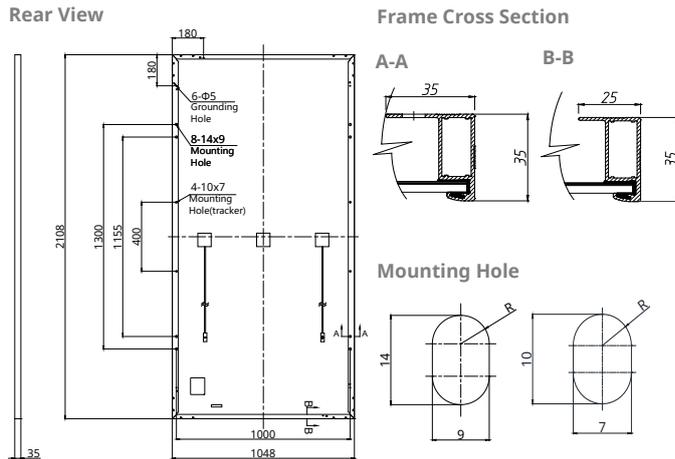
Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

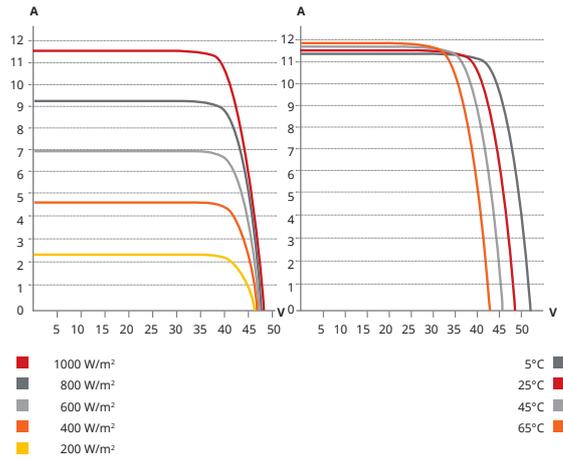
CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS3W-435MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS
Nominal Max. Power (Pmax)	435 W	440 W	445 W	450 W	455 W	460 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.5 V	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.75 A	10.82 A	10.89 A	10.96 A	11.02 A	11.09 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.5 V	48.7 V	48.9 V	49.1 V	49.3 V	49.5 V
Short Circuit Current (Isc)	11.42 A	11.48 A	11.54 A	11.60 A	11.66 A	11.72 A
Module Efficiency	19.7%	19.9%	20.1%	20.4%	20.6%	20.8%
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	20 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.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 X (12 X 6)]
Dimensions	2108 X 1048 X 35 mm (83.0 X 41.3 X 1.38 in)
Weight	24.3 kg (53.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	660 pieces

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

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS
Nominal Max. Power (Pmax)	325 W	328 W	332 W	336 W	339 W	343 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.8 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.59 A	8.65 A	8.71 A	8.76 A	8.82 A	8.87 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.6 V	45.8 V	46.0 V	46.2 V	46.4 V	46.6 V
Short Circuit Current (Isc)	9.21 A	9.26 A	9.31 A	9.36 A	9.41 A	9.45 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.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.35 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.27 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 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

Feb. 2021. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V5.61_EN



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

SUN2000-60KTL-M0 Smart String Inverter



Inteligente

Monitorización a nivel de string



Eficiente

Eficiencia máxima del 98,7 %



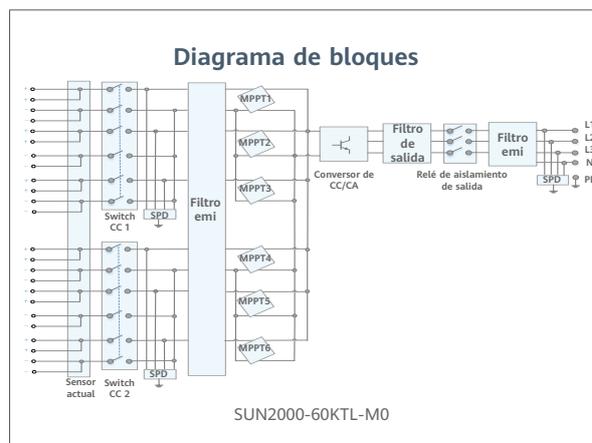
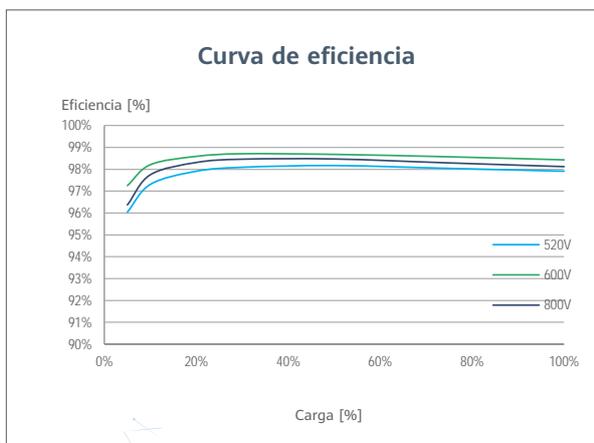
Seguro

Diseño sin fusibles



Reliable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA



SOLAR.HUAWEI.COM/ES/



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Especificaciones técnicas	SUN2000-60KTL-M0
---------------------------	------------------

Eficiencia	
Máxima eficiencia	98.9% @480 V; 98.7% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98.7% @480 V; 98.5% @380 V / 400 V

Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	22 A
Corriente de cortocircuito máxima	30 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	600 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Cantidad de rastreadores MPP	6
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2

Salida	
Potencia activa	60,000 W
Max. Potencia aparente de CA	66,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	66,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, por defecto 3W + N + PE; 3W + PE opcional en configuraciones; 277 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	91.2 A @380 V, 86.7 A @400 V, 72.2 A @480 V
Max. intensidad de salida	100 A @380 V, 95.3 A @400 V, 79.4 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 leading... 0.8 lagging
Distorsión armónica total máxima	< 3%

Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí

Comunicación	
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Sí
USB	Sí
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí

Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	1,075 x 555 x 300 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	74 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Convección natural
Max. Altitud de operación	4,000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Amphenol Helios H4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT
Grado de protección	IP65
Topología	Sin transformador
Consumo de noche la durante energía	< 2 W

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, VDE 4120, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11

* 1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
* 2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.





SUN2000-100KTL-M1

Inversor de String Inteligente



10 Seguidores MPP



98.8% Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel de string



Diagnóstico inteligente de curvas I-V admitido



Detección de corriente residual integrada



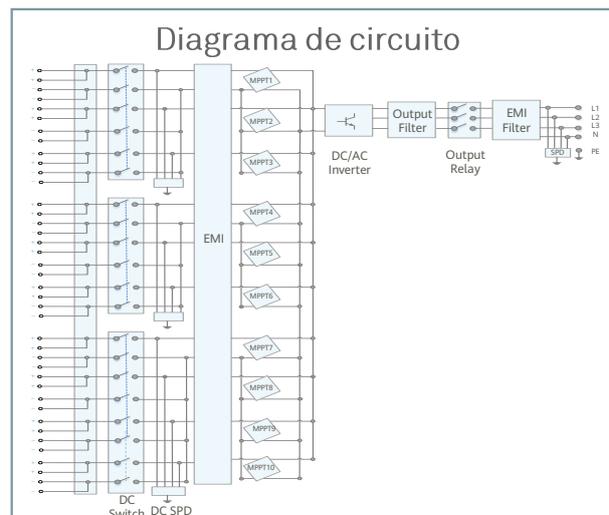
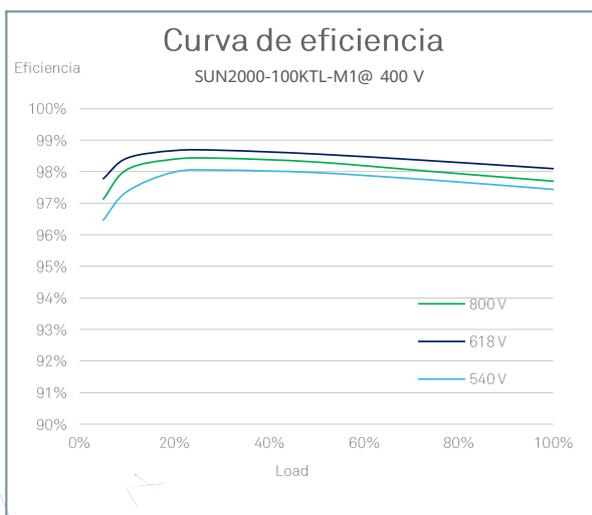
Diseño sin fusibles



Protección contra sobretensiones DC y AC



IP66 Protección



Preliminary Version

SOLAR.HUAWEI.COM



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas)
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

Preliminary Version

SOLAR.HUAWEI.COM



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

Nº de certificado de producto	20465-CER-E2	
Solicitante	Huawei C/ Isabel Colbrand 22, 28050. Las Tablas – Madrid - España	
Series	SUN 2000 (inversor)	
Modelos	Inversor: Huawei SUN2000-100KTL-M1 Huawei SUN2000-30KTL-M3 Huawei SUN2000-36KTL-M3 Huawei SUN2000-40KTL-M3 Huawei SUN2000-60KTL-M0	Analizador de red: Huawei DTSU666-H Smartlogger: Huawei SmartLogger3000A Huawei Smartlogger3000B Huawei SmartACU2000D Transformador de corriente: Huawei CTF24-5K-250
Tipo de unidad generadora	Inversor trifásico / Analizador de red / Transformador de corriente	
Datos técnicos	Ver páginas 2, 3, 4, 5 y 6.	
Versión de Software	Inversor: V500R001 Analizador de red: V1.01 Smartlogger: V300R001	
Norma	Real Decreto 244/2019 , de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Acogido a régimen de autoconsumo. Conforme a Anexo I.	

Después de haber evaluado el informe de ensayo número: 20465-TR-E2, realizado por CERE (Laboratorio acreditado con Nº 5314.01) y basado en los requisitos de EN ISO/IEC 17025: 2017.

La solución antes mencionada cumple con los requisitos de:

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Acogido a régimen de autoconsumo. Conforme a Anexo I.

Esta certificación se basa en el proceso interno de PET-CERE-09 Rev 27 basado en los requisitos de la norma EN ISO/IEC 17065:2012. Para este proceso de certificación, las actividades que fueron evaluadas en conformidad con:

- Ensayos sobre muestra seleccionada por CERE.
- Sistema de calidad conforme ISO 9001 en base a certificado con número: 17 100 1933213 emitido por un cuerpo de certificación acreditado conforme a EN ISO/IEC 17021.
- Inspección del proceso de fabricación.

Este certificado cancela y sustituye al certificado 20465-CER-E1 emitido a fecha de 26 de junio de 2020.

Madrid, a 7 julio de 2020. Este certificado es válido hasta el 12 junio de 2023.



Miguel Martínez Lavin
Certification Manager



Datos técnicos

Inversor

SUN2000-100KTL-M1	
Entrada	
Potencia máxima	112.200 W
Tensión máxima	1100 V
Rango de operación de tensión (MPPT)	200-1000V
Mínima tensión de arranque	200 V
Rango de tensión MPPT a plena carga	540-800 V (380 V-400 V), 625-850 V (480 V)
Tensión nominal	600 V (380 V-400 V), 720 V (480 V)
Máxima corriente (per MPPT)	26 A
Máxima corriente de cortocircuito (per MPPT)	40 A
Salida	
Potencia activa nominal	100 kW
Potencia máxima	110 kVA
Máxima potencia activa (cosφ = 1)	110 kW
Tensión nominal (fase/ línea)	220 V/380 V, 230 V/400 V, 277 V/480 V, 3W + (N)b + PE,
Corriente nominal	152.0A (380V), 144.4A (400V), 120.3A (480V)
Frecuencia de red	50 Hz
Máxima corriente	168.8A (380V), 160.4A (400V), 133.7A (480V)
Comunicaciones	
Comunicaciones	RS485



Modelo	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3
Entrada		
Tensión máxima	1.100 V	1.100 V
Rango de operación de tensión (MPPT)	200 V ~ 1000 V	200 V ~ 1000 V
Tensión nominal	600 V	600 V
Máxima corriente (per MPPT)	26 A	26 A
Máxima corriente de corto-circuito (per MPPT)	40 A	40 A
Salida		
Potencia activa nominal	30.000 W	36.000 W
Potencia máxima	33.000 VA	39.600 VA
Tensión nominal (fase/ línea)	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE
Corriente nominal	43.3 A	52.0 A
Frecuencia de red	50 Hz	50 Hz
Máxima corriente	47.6 A	57.2 A
Comunicaciones		
Comunicaciones	RS485	RS485



Modelo	SUN2000-40KTL-M3	SUN2000-60KTL-M0
Entrada		
Tensión máxima	1.100 V	1.100 V
Rango de operación de tensión (MPPT)	200 V ~ 1000 V	200 V ~ 1000 V
Tensión nominal	600 V	600 V @380 Vac / 400 Vac, 720 V @480 Vac
Máxima corriente (per MPPT)	26 A	22 A
Máxima corriente de cortocircuito (per MPPT)	40 A	30 A
Salida		
Potencia activa nominal	40.000W	60.000 W
Potencia máxima	44.000 VA	66.000 VA
Tensión nominal (fase/línea)	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, default 3W + N + PE; 3W + PE optional in settings; 277 V / 480 V, 3W + PE
Corriente nominal	57.7 A	91.2 A @380 V, 86.7 A @400 V
Frecuencia de red	50 Hz	50 Hz
Máxima corriente	63.5 A	100 A @380 V, 95.3 A @400 V, 79.4 A @480 V
Comunicaciones		
Comunicaciones	RS485	RS485



Analizador de red

Modelo	Huawei DTSU666-H
Tipo de conexión	3x230/400V or 3x400V
Grado de precisión	Clase Activa 1
Especificaciones de corriente	250A/50mA
Máximo porcentaje de limitación de error de varios instrumentos	±2,0
Tipo	Via Transformador
Tipo de comunicación	Protocolo RS485 ModBus RTU
Constante de instrumento	400imp/kWh
Tiempo de refresco	200 ms

Smartlogger

Modelo	SmartLogger3000A	SmartLogger3000B *	SmartACU2000D**
Fuente de DC	12V / 24 V	24V, 0.8 A	12V / 24 V
Fuente de AC	100 V~240 V, 50 Hz	100 V~240 V, 50 Hz	380 V ~ 800 V, 3Ph, 50 Hz
Comunicaciones	Modbus-TCP / Modbus-RTU	Modbus-TCP / Modbus-RTU	Modbus-TCP / Modbus-RTU
Velocidad de la interfaz de comunicación	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps.	COM x 3/6*, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps	COM x 3/6*, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps

* Sin & con SmartModule1000A

** Integrado SmartLogger3000B con 1 módulo

** Modelos -D-00 /-D-001/ -D-02/ -D-03

Características del transformador de corriente:

Modelo	Huawei SCT-24 250A/50 mA 0.5 20Ω
Corriente nominal primaria	250 A
Relación de transformación nominal	5000: 1
Carga nominal	20 Ω
Precisión	±0.75%, Clase 1.0 de 1% a 120% de la corriente nominal primaria
Ángulo de fase	±0.5 grados (30 minutos) 0 de 1% a 120% de la corriente nominal

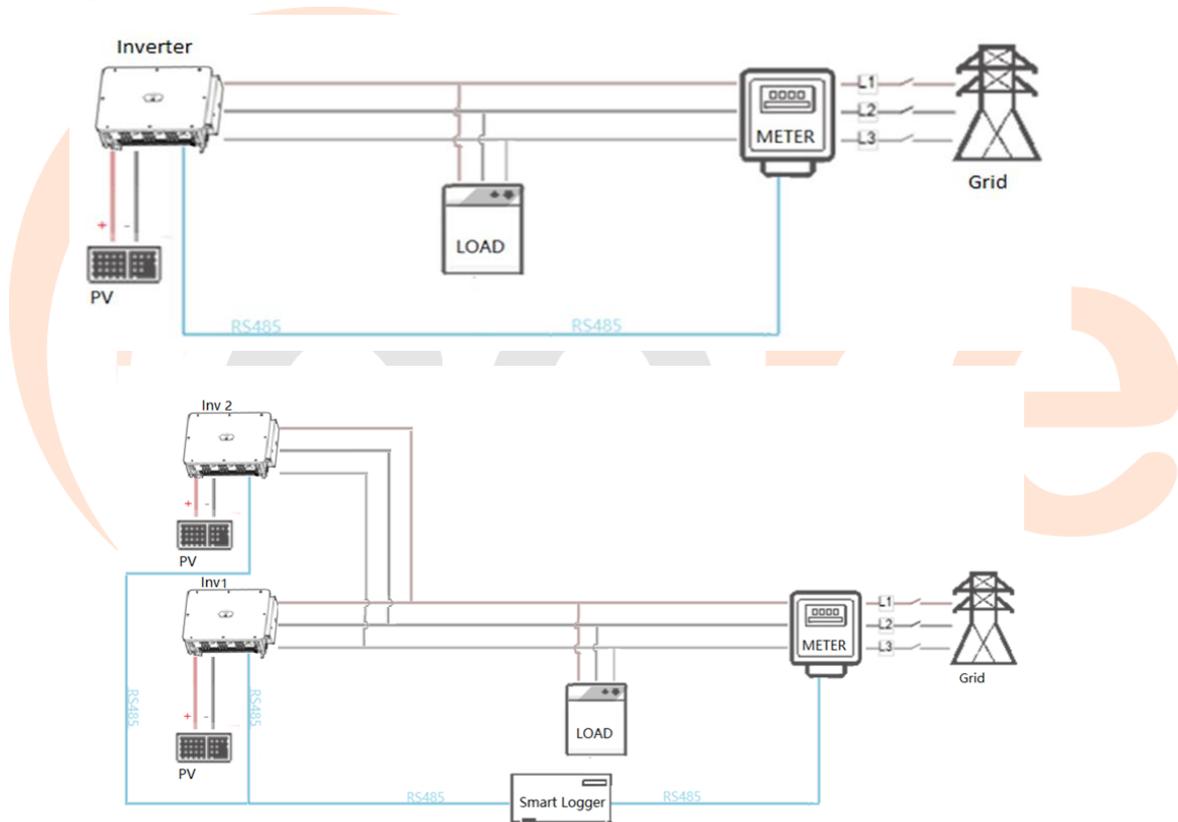


Nota 1: Pueden ser incluidos en la solución certificada modelos variantes de analizador de red (sin control) y transformadores de corriente y tensión siempre que cumplan con:

- Mismo régimen de conexión (monofásico o trifásico)
- Misma tolerancia de medida
- Mismo tiempo de refresco o inferior
- Mismo tipo de comunicaciones
- En el caso de que se requieran transformadores de corriente o tensión adicionales, misma precisión del conjunto o superior.

Nota 2: Todas las pruebas ensayadas para la obtención de este certificado han sido pasadas mediante la actuación sobre el sistema de generación para regular la energía generada. No se requiere elemento de corte o de limitación de corriente a instalar redundantemente a la solución ensayada.

Diagrama eléctrico





GPa_PGU_MC_rev.1



Las muestras seleccionadas para ensayo son representativas de la producción.
Las muestras fueron seleccionadas en:

Huawei Technologies Co., Ltd.
No.2, City Avenue Songshan Lake
Sci.&Tech. Industry Park, 523808
Dongguan, Guandong, P.R. China

Tomas de muestra:

20465-TM

La inspección del proceso de fabricación se realizó en:
El día 22 de enero de 2020.

Huawei Technologies Co., Ltd.
No.2, City Avenue Songshan Lake
Sci.&Tech. Industry Park, 523808
Dongguan, Guandong, P.R. China

Número de informe de inspección

20216-20-1-IF

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Modificaciones/ Cambios	Fecha
0	Versión inicial	12/06/2020
1	Emisión del informe de ensayos 20465-TR-E1	26/06/2020
2	Emisión del informe de ensayos 20465-TR-E2	07/07/2020





Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº8: PLANOS	Página 110 de 117

VIII. PLANOS

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíán (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



Promotor:	DUET PORTIXOL, S.A	
Proyecto:	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES SOBRE DOS CUBIERTAS EN DUET PORTIXOL	
Situación:	CARRER CUBA 7, 07006 – PALMA (ISLAS BALEARES)	
REVISIÓN: 00	DOCUMENTO Nº8: PLANOS	Página 111 de 117

ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. IMPLANTACIÓN GENERAL
3. ESQUEMA UNIFILAR FV
4. PUESTA A TIERRA
5. CANALIZACIONES
6. REPLANTEO DE ESTRUCTURA

www.es.ise.energy

INGENIA SOLAR ENERGY, S.L.U. (B-02441418)

Av. de la Innovación 15 | Edif. Pitágoras, 1-C | P.C-T Almería PITA | 04131 El Alquíón (Almería)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "DUET PORTITXOL"

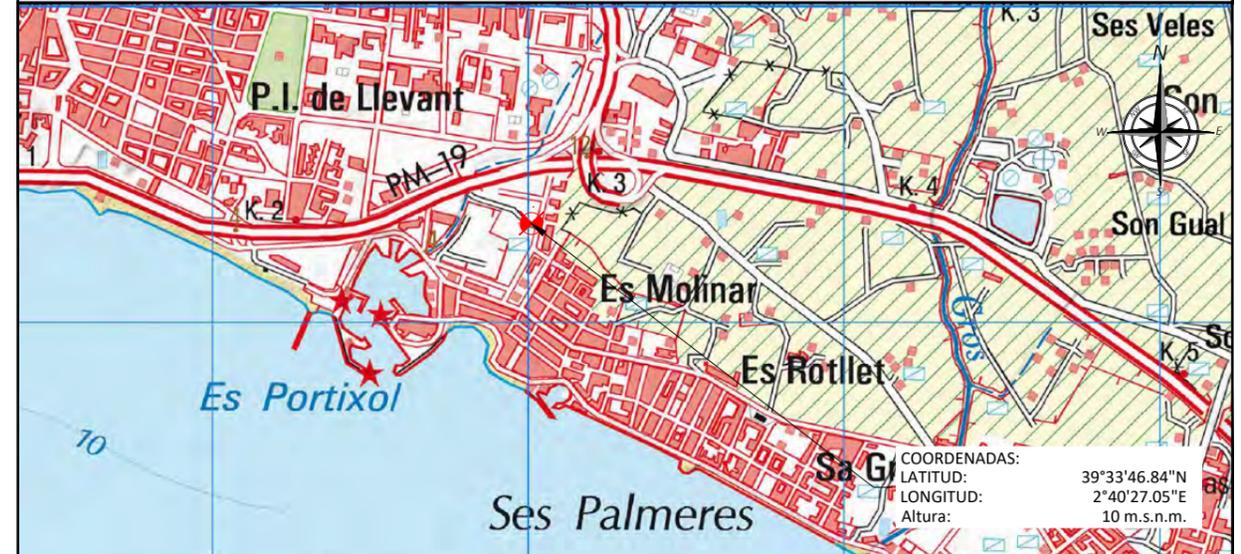
Palma, MALLORCA.

MAPA GENERAL. ESPAÑA



COORDENADAS:
LATITUD: 39°33'46.84"N
LONGITUD: 2°40'27.05"E
Altura: 10 m.s.n.m.

PANTOJA, TOLEDO - ESPAÑA



COORDENADAS:
LATITUD: 39°33'46.84"N
LONGITUD: 2°40'27.05"E
Altura: 10 m.s.n.m.

A PALMA. ESPAÑA.

B DUET PORTITXOL. PALMA
Escala 1/20.000

SITUACIÓN



C SITUACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

EMPLAZAMIENTO



D EMPLAZAMIENTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
Escala 1/1.500

CONTRATISTA EPCM: ISE autoconsumo	CLIENTE: DUET SPORTS	EMITIDO PARA: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR (P) <input type="checkbox"/> OFERTAS Y COMPRAS (O) <input type="checkbox"/> AS BUILT (D) <input checked="" type="checkbox"/> APROBACIÓN (A) <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN (C) <input type="checkbox"/> CANCELADO (Z)	PROYECTO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN CUBIERTA "DUET SPORTS PORTITXOL" PALMA DE MALLORCA	NOMBRE DE PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
CONFIDENCIAL Y PROPIEDAD DE ISE, SLU TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS		DISEÑO PRELIMINAR SOLO PARA REVISIÓN NO DEBE SER USADO PARA CONSTRUCCIÓN	REFERENCIA: E21-247-AUT	TAMAÑO PAPEL: A3: 420 x 297 mm.
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR	Nº PLANO: DSP-GE-DRW-001-A1

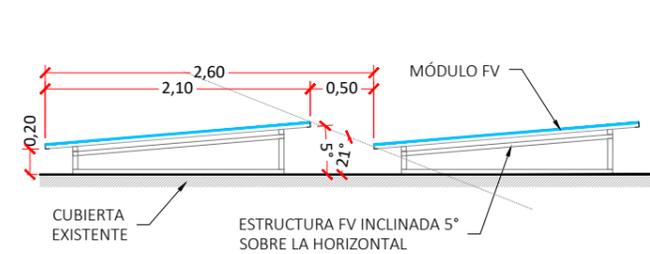


Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

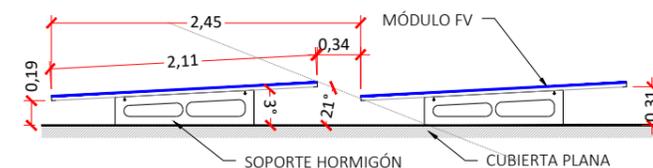
ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



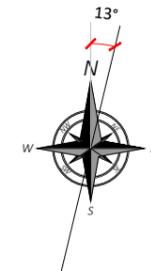
A IMPLANTACIÓN GENERAL
Escala 1/350



B DETALLE ESTRUCTURA INCLINADA 5°
Escala 1/50



C DETALLE ESTRUCTURA BLOQUE HORM. 3°
Escala 1/50



LOCALIZACIÓN	
LATITUD	39°33'46.84"N
LONGITUD	2°40'27.05"E
ALTITUD	10 m.s.n.m.

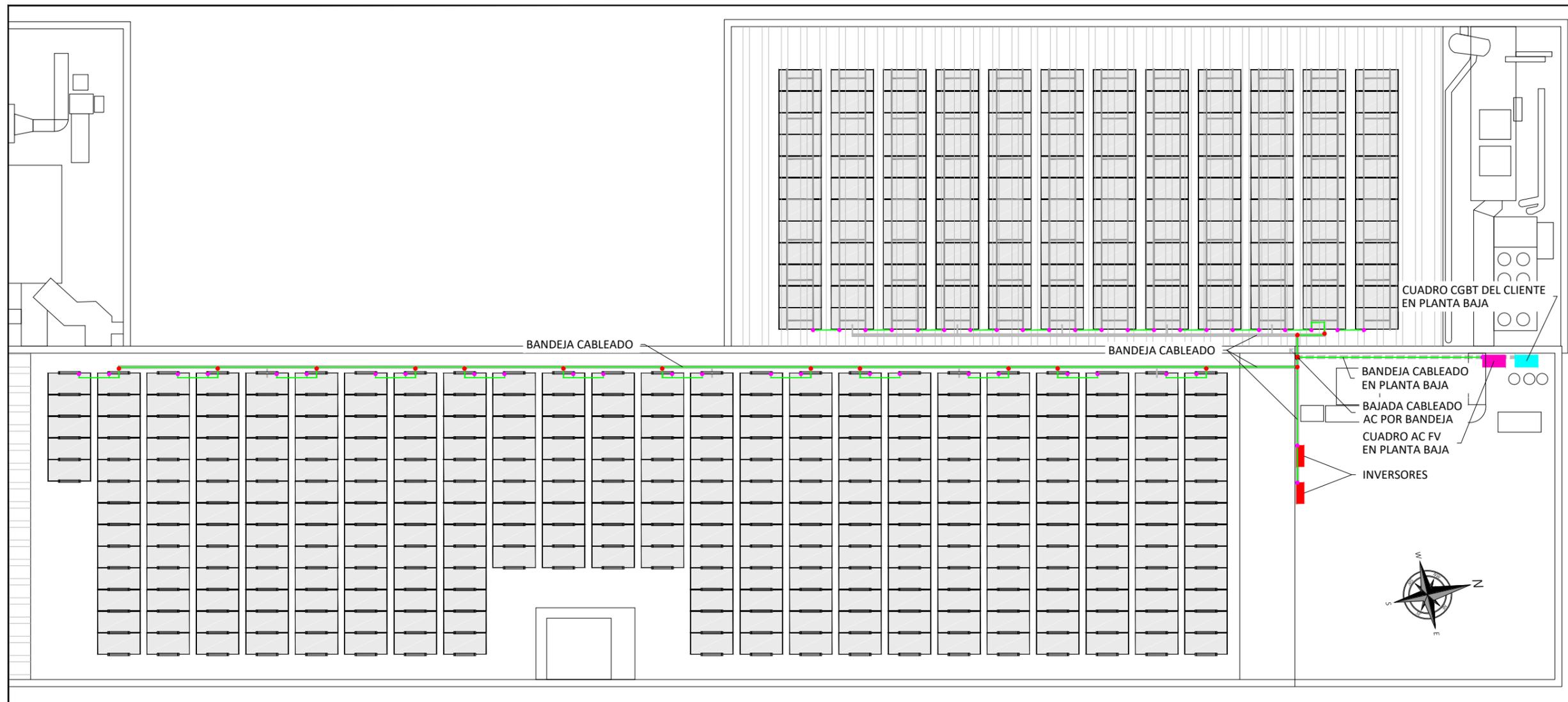
RESUMEN INSTALACIÓN	
Inclinación estructura:	3° / 5°
Azimut:	13°
Módulo:	445 W 144 Celulas
Nº módulos:	432
Nº módulos/string:	18
Nº total string:	24
Nº Inversores:	(1x66+1x110) kW
Potencia DC:	192,24 kWdc
Potencia AC:	176,00 kWac

CONTRATISTA EPCM: ISE autoconsumo	CLIENTE: DUET SPORTS	EMITIDO PARA: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR (P) <input type="checkbox"/> OFERTAS Y COMPRAS (O) <input type="checkbox"/> AS BUILT (D) <input checked="" type="checkbox"/> APROBACIÓN (A) <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN (C) <input type="checkbox"/> CANCELADO (Z)	PROYECTO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN CUBIERTA "DUET SPORTS PORTITXOL" PALMA DE MALLORCA	NOMBRE DE PLANO: IMPLANTACIÓN GENERAL
CONFIDENCIAL Y PROPIEDAD DE ISE, SLU TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS	DISEÑO PRELIMINAR SOLO PARA REVISIÓN NO DEBE SER USADO PARA CONSTRUCCIÓN	A1 PRIMERA EMISIÓN OCT-2021 DLL REV. DESCRIPCIÓN FECHA POR	REFERENCIA: E21-247-AUT	TAMAÑO PAPEL: A3: 420 x 297 mm.
			Nº PLANO: DSP-GE-DRW-002-A1	

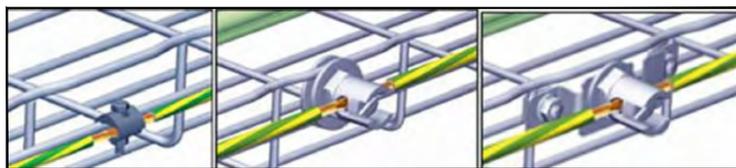


Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
 CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



A PLANTA DE PUESTA A TIERRA
Escala 1/200



B DETALLE

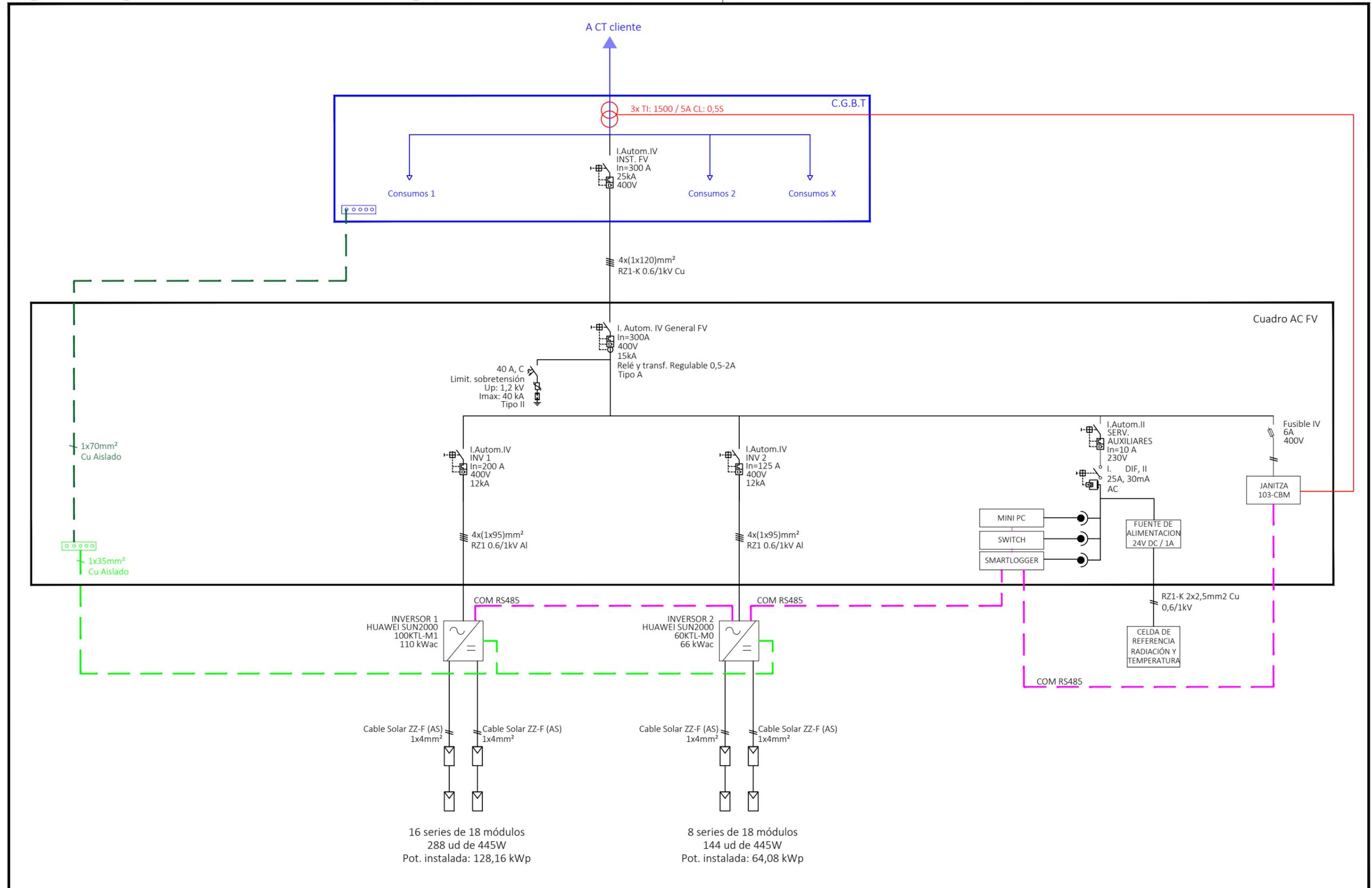
LEYENDA	
	CABLE AISLADO DE COBRE (AMARILLO/VERDE) PARA LA PUESTA A TIERRA
	GRAPA PUESTA A TIERRA EN BANDEJA METÁLICA (TIPO MORDAZA)
	TERMINAL PUESTA A TIERRA EN PERFIL METÁLICO
	BANDEJA METÁLICA CON UNIONES EQUIPOTENCIALES

CONTRATISTA EPCM: 	CLIENTE: 	DISEÑO PRELIMINAR SOLO PARA REVISIÓN NO DEBE SER USADO PARA CONSTRUCCIÓN	EMITIDO PARA: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR (P) <input type="checkbox"/> OFERTAS Y COMPRAS (O) <input type="checkbox"/> AS BUILT (D) <input checked="" type="checkbox"/> APROBACIÓN (A) <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN (C) <input type="checkbox"/> CANCELADO (Z)	PROYECTO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN CUBIERTA "DUET SPORTS PORTITXOL" PALMA DE MALLORCA	NOMBRE DE PLANO: PUESTA A TIERRA	
CONFIDENCIAL Y PROPIEDAD DE ISE, SLU TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS			REV. A1 PRIMERA EMISIÓN OCT-2021 DLL DESCRIPCIÓN FECHA POR	REFERENCIA: E21-247-AUT	TAMAÑO PAPEL: A3: 420 x 297 mm.	Nº PLANO: DSP-EL-DRW-001-A1



Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
 CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



16 series de 18 módulos
288 ud de 445W
Pot. instalada: 128,16 kWp

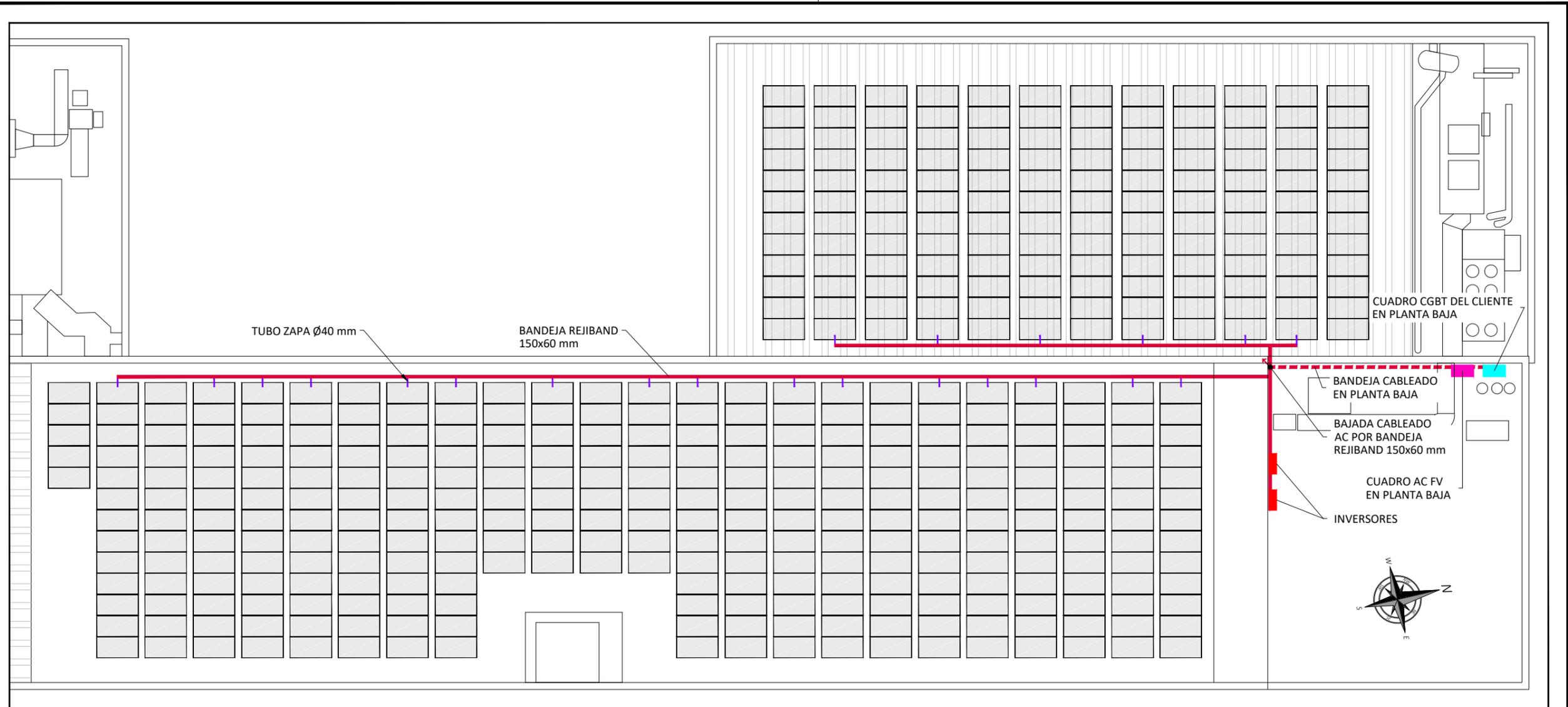
8 series de 18 módulos
144 ud de 445W
Pot. instalada: 64,08 kWp

CONTRATISTA EPCM: ISE autoconsumo CLIENTE: DUET SPORTS		EMITIDO PARA: <input checked="" type="checkbox"/> PRELIMINAR (P) <input checked="" type="checkbox"/> APROBACIÓN (A) <input type="checkbox"/> OFERTAS Y COMPRAS (O) <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN (C) <input type="checkbox"/> AS BUILT (D) <input type="checkbox"/> CANCELADO (Z)			PROYECTO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN CUBIERTA "DUET SPORTS PORTITXOL" PALMA DE MALLORCA			NOMBRE DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR FV		
CONFIDENCIAL Y PROPIEDAD DE ISE, SLU TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS		C1	PRIMERA EMISIÓN	OCT-2021	DLL	REFERENCIA: E21-247-AUT	TAMAÑO PAPEL: A3: 420 x 297 mm.	Nº PLANO: DSP-EL-DRW-002-A1		
		REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR					



Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
 CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



A PLANTA DE CANALIZACIONES
Escala 1/200

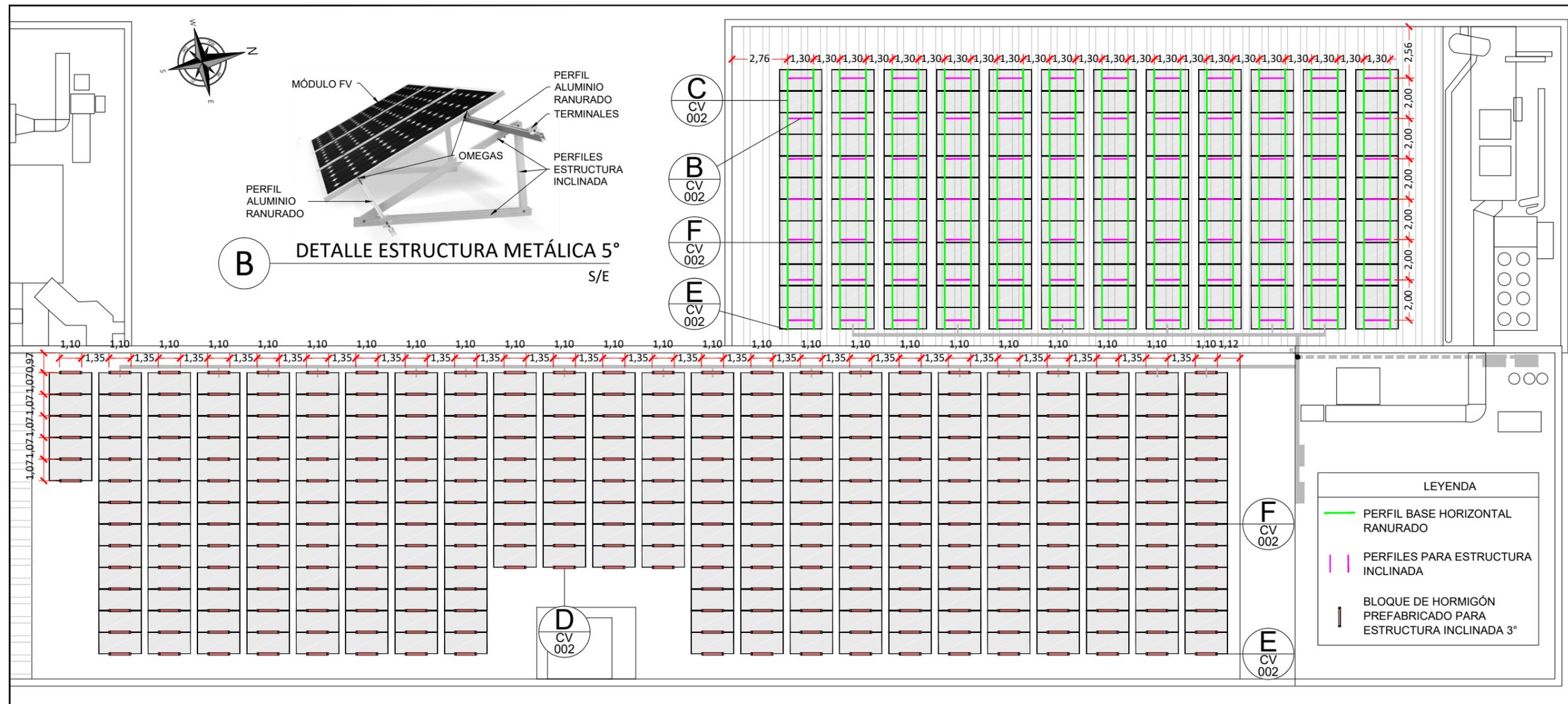
LEYENDA	
	TUBO METÁLICO FLEXIBLE ZAPA Ø40mm
	BANDEJA TIPO REJIBAND 150x60mm

CONTRATISTA EPCM: 	CLIENTE: 	DISEÑO PRELIMINAR SOLO PARA REVISIÓN NO DEBE SER USADO PARA CONSTRUCCIÓN	EMITIDO PARA <input type="checkbox"/> PRELIMINAR (P) <input type="checkbox"/> OFERTAS Y COMPRAS (O) <input type="checkbox"/> AS BUILT (D) <input checked="" type="checkbox"/> APROBACIÓN (A) <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN (C) <input type="checkbox"/> CANCELADO (Z)	PROYECTO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN CUBIERTA "DUET SPORTS PORTITXOL" PALMA DE MALLORCA	NOMBRE DE PLANO: CANALIZACIONES
			CONFIDENCIAL Y PROPIEDAD DE ISE, SLU TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS	A1 PRIMERA EMISIÓN OCT-2021 DLL REV. DESCRIPCIÓN FECHA POR	REFERENCIA: E21-247-AUT



Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
 CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



A PLANTA DE CANALIZACIONES
Escala 1/200



C DETALLE PERFIL BASE HORIZONTAL RANURADO
S/E



D DETALLE BLOQUE HORMIGÓN 3°
S/E



E DETALLE DE TERMINAL DE FIJACIÓN
S/E



F DETALLE DE OMEGA DE FIJACIÓN
S/E

CONTRATISTA EPCM: 	CLIENTE: 	DISEÑO PRELIMINAR SOLO PARA REVISIÓN NO DEBE SER USADO PARA CONSTRUCCIÓN	EMITIDO PARA:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR (P) <input type="checkbox"/> OFERTAS Y COMPRAS (O) <input type="checkbox"/> AS BUILT (D)	PROYECTO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN CUBIERTA "DUET SPORTS PORTITXOL" PALMA DE MALLORCA	NOMBRE DE PLANO: REPLANTEO ESTRUCTURA		
			<input checked="" type="checkbox"/> APROBACIÓN (A) <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN (C) <input type="checkbox"/> CANCELADO (Z)	REFERENCIA: E21-247-AUT	TAMAÑO PAPEL: A3: 420 x 297 mm.	Nº PLANO: DSP-OC-DRW-002-A1		
CONFIDENCIAL Y PROPIEDAD DE ISE, SLU TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS	A1	PRIMERA EMISIÓN	OCT-2021	DLL	REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR



Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>
 CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADVERTÈNCIA: Hi ha 2 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



DOCUMENT ELECTRÒNIC

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2

ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

Signant

JOSÉ RAMÓN ANDRÉS DÍAZ

VISADOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL

Data signatura: 15-mar-2022 08:01:57 AM GMT+0100

"Data signatura" és la data que tenia l'ordinador del signant en el moment de la signatura

Signant

MIGUEL ANGEL SANCHEZ MARTINEZ

"Data signatura" és la data que tenia l'ordinador del signant en el moment de la signatura

Signant

ARXIU ELECTRONIC DEL GOVERN DE LES ILLES BALEARS

COMUNITAT AUTONOMA DE LES ILLES BALEARS

"Data signatura" és la data que tenia l'ordinador del signant en el moment de la signatura

Firma amb segell de temps: 12-abr-2022 04:37:40 PM GMT+0200

METADADES ENI DEL DOCUMENT

Identificador: ES_A04003003_2022_8399kasffs4htdoded9fnivj8i9p9n

Nom del document: Proyecto_tecnico.pdf

Versió NTI: <http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e>

Tipus de document: Altres

Estat elaboració: Altres

Òrgan: A04003003

Data captura: 12-abr-2022 01:51:56 PM GMT+0200

Origen: Administració

Tipus de signatura: Pades

Pàgines: 119

ADVERTÈNCIA: Hi ha 242 comentaris del document original que no s'han copiat a la versió impresa



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/hash/17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2>

CSV: 17f6d38345a9d744785cd732c16a59aea9eca56db2b4c82348adaa6c48f7e8a2