

MEMORIA DESCRIPTIVA

INSTALACION ELECTRICA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO CON EXCEDENTES EN LA CALLE MIRLO, 14 DE VELILLA DE SAN ANTONIO (MADRID)

PROMOTOR:

PABLO LORENZA HERRERA
CALLE MIRLO, 14
28891 VELILLA DE SAN ANTONIO (MADRID)
DNI: 09318899N

INDICE

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | MEMORIA..... | 3 |
| 1.1 | OBJETO..... | 3 |
| 1.2 | EMPLAZAMIENTO. | 3 |
| 1.3 | PROMOTOR..... | 3 |
| 1.4 | AUTOR DE LA MEMORIA. | 3 |
| 1.5 | CLASIFICACION REGALEMENTARIA: | 3 |
| 1.6 | NORMAS Y REGLAMENTO DE APLICACION..... | 5 |
| 1.6.1 | NORMATIVA DE AMBITO NACIONAL | 5 |
| 1.6.2 | JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1699/ 2011. | 8 |
| 1.7 | JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO R.D. 244/2019..... | 9 |
| 1.8 | COMPAÑIA SUMINISTRADORA. | 12 |
| 1.8.1 | CONDICIONES DE CONTRATO ACTUAL..... | 12 |
| 1.9 | DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA..... | 12 |
| 1.9.1 | GENERADOR FOTOVOLTAICO..... | 13 |
| 1.9.2 | JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). | 28 |
| 1.10 | CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DE LA INSTALACIÓN | 33 |
| 1.10.1 | CONDICIONES PARA LA CONEXIÓN | 33 |
| 1.10.2 | RED DE BAJA TENSIÓN. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN. | 34 |
| 1.10.3 | CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA | 34 |
| 1.10.4 | CONDICIONES DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA | 35 |
| 1.10.5 | CANALIZACIONES | 35 |
| 1.10.6 | ELEMENTOS DE PROTECCION, MANIOBRA Y MEDIDA | 38 |
| 1.10.7 | PROTECCIONES EXTERNAS | 40 |
| 1.10.8 | PROTECCIONES INTERNAS..... | 40 |
| 1.10.9 | PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS | 41 |
| 1.10.10 | PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN..... | 41 |
| 1.10.11 | PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS..... | 41 |
| 1.11 | CONEXIÓN A LA RED. | 42 |
| 1.11.1 | PUNTO DE ENTRONQUE..... | 42 |
| 1.11.2 | CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO EN LA RED INTERIOR. | 42 |
| 1.11.3 | PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN Y ACCESO EN LAS MODALIDADES DE AUTOCONSUMO. | 44 |
| 1.11.4 | CONTRATOS DE ACCESO EN LAS MODALIDADES DE AUTOCONSUMO. | 45 |
| 1.12 | GESTION DE RESIDUOS..... | 47 |
| 1.12.1 | NORMATIVA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID | 47 |
| 1.12.2 | RESIDUOS PROCEDENTES DE LAS OBRAS | 48 |
| 1.13 | CONCLUSION..... | 51 |

1 MEMORIA

1.1 OBJETO.

El objeto del presente proyecto es la descripción, cálculo y valoración de una instalación de generación eléctrica mediante energía solar fotovoltaica de 6,3 KW para autoconsumo para una vivienda unifamiliar en velilla de San Antonio (Madrid)

También es objeto de este proyecto facilitar los datos de la instalación fotovoltaica que permitan su inscripción en el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Por otra parte servirá como documento básico para la ejecución de las obras y formará parte de la documentación necesaria para proceder a la legalización de la instalación en la Dirección General de Industria de Madrid

1.2 EMPLAZAMIENTO.

La instalación fotovoltaica se ubicará en la cubierta existente de las instalaciones de la vivienda ubicada en la calle Mirlos, 14 de Velilla de San Antonio – 28891 Madrid

Referencia catastral: 8594317VK5689S0001OM

1.3 PROMOTOR.

El promotor es PABLO LORENZO HERRERA con domicilio social en la Calle Mirlos, 14 de Velilla de San Antonio - 28891 MADRID, con NIF: 09318899N.

1.4 AUTOR DE LA MEMORIA.

El autor de la memoria es D. Jesús Jenaro Pérez Martín, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 11.728 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, quien también realizará la correspondiente dirección de obra.

1.5 CLASIFICACION REGALEMENTARIA:

La actividad que se desarrolla en el edificio destinado a vivienda.

La instalación solar fotovoltaica objeto de esta memoria es una instalación de autoconsumo, conectada a red.

Se trata de una instalación definida en el artículo 4.1.b. del Real Decreto 244/2019, de 5 de Abril:

Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes.

Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor.

En el presente caso tanto el sujeto consumidor como el sujeto productor coinciden.

Dentro de la modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes, se trata de una instalación definida en el artículo 4.2.a. del Real Decreto 244/2019, de 5 de Abril:

Modalidad con excedentes acogida a compensación: Ya que voluntariamente el consumidor y el productor optan por acogerse a un mecanismo de compensación de excedentes. Esta opción solo será posible en aquellos casos en los que se cumpla con todas las condiciones que seguidamente se recogen:

- i. La fuente de energía primaria sea de origen renovable.
- ii. La potencia total de las instalaciones de producción asociadas no sea superior a 100 kW.
- iii. Si resultase necesario realizar un contrato de suministro para servicios auxiliares de producción, el consumidor haya suscrito un único contrato de suministro para el consumo asociado y para los consumos auxiliares de producción con una empresa comercializadora, según lo dispuesto en el artículo 9.2 del presente real decreto.
- iv. El consumidor y productor asociado hayan suscrito un contrato de compensación de excedentes de autoconsumo definido en el artículo 14 del presente real decreto.
- v. La instalación de producción no tenga otorgado un régimen retributivo adicional o específico.

Además se trata de una instalación próxima a las de consumo y asociada a las mismas ya que:

Es una Instalación de producción o generación destinada a generar energía eléctrica para suministrar a uno o más consumidores acogidos a cualquiera de las modalidades de autoconsumo en las que se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- i. **Estén conectadas a la red interior de los consumidores asociados o estén unidas a éstos a través de líneas directas.**

- ii. Estén conectadas a cualquiera de las redes de baja tensión derivada del mismo centro de transformación.
- iii. Se encuentren conectados, tanto la generación como los consumos, en baja tensión y a una distancia entre ellos inferior a 500 metros. A tal efecto se tomará la distancia entre los equipos de medida en su proyección ortogonal en planta.
- iv. Estén ubicados, tanto la generación como los consumos, en una misma referencia catastral según sus primeros 14 dígitos o, en su caso, según lo dispuesto en la disposición adicional vigésima del 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.

Aquellas instalaciones próximas y asociadas que cumplan la condición i de esta definición se denominarán instalaciones próximas de red interior.

Aquellas instalaciones próximas y asociadas que cumplan las condiciones ii, iii o iv de esta definición se denominarán instalaciones próximas a través de la red.

Por tanto la instalación proyectada se clasifica a efectos reglamentarios como:

INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN CON AUTOCONSUMO INDIVIDUAL PRÓXIMA DE RED INTERIOR CON EXCEDENTES ACOGIDA A COMPENSACIÓN

1.6 NORMAS Y REGLAMENTO DE APLICACION.

1.6.1 NORMATIVA DE AMBITO NACIONAL

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- 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.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- 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 y modificaciones posteriores.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y modificaciones posteriores.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- 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 y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y modificaciones posteriores
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y modificaciones posteriores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y modificaciones posteriores.
- GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN GUÍA-BT-40, INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN, en su edición vigente, publicada por el Ministerio de Industria Energía y Turismo.

- REGLAMENTO (UE) 2016/631 DE LA COMISIÓN de 14 de abril de 2016 que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
 - REAL DECRETO 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
 - ORDEN TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
 - Norma Técnica de Supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631.
 - UNE-EN 50438: Requisitos para la conexión de microgeneradores en paralelo con redes generales de distribución en baja tensión.
 - UNE EN 50160: Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución.
 - UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites.
Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase).
 - UNE-EN 61000-3-12: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada > 16 A y ≤ 75 A por fase.
 - UNE-EN 61000-6-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-3: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
 - UNE-EN 61000-6-4: Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.
 - UNE 206006 IN: Ensayos de detección de funcionamiento en isla de múltiples inversores fotovoltaicos conectados a red en paralelo.
 - UNE 206007-1 IN: Requisitos de conexión a la red eléctrica. Parte 1: Inversores para conexión a la red de distribución.
 - UNE-EN 61869-1: Transformadores de Medida. Parte 1: Requisitos generales.
 - UNE-EN 61869-2: Transformadores de Medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
 - UNE-EN 61869-3: Transformadores de Medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
- Condiciones técnicas para la conexión sobre las redes de distribución, de las instalaciones de producción de energía eléctrica en baja tensión para consumo propio.

1.6.2 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1699/ 2011.

Con la finalidad de interpretar y clarificar las condiciones técnicas de las instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia en baja tensión establecidas en el capítulo III del Real Decreto 1699/2011 y lo que establece el Reglamento electrotécnico para baja tensión, se detalla que las condiciones técnicas de conexión son las siguientes:

- Las instalaciones de producción de energía eléctrica se conectarán sobre la instalación interior receptora según se indica en este apartado y cumple con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto; el 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, y las Condiciones técnicas para instalaciones de enlace de las normas particulares de la empresa distribuidora vigentes, con las particularidades que se indican a continuación.
- Se instalará un único equipo de medida bidireccional, que registra la energía cedida y la consumida de la red; no obstante, se dispone de un dispositivo, integrado en los componentes o dispositivos de control de la instalación generadora (el inversor), para medir la energía generada, el cual está preparado para una futura telemedida.
- El circuito de la instalación generadora que conecta con la instalación o red interior es de uso exclusivo para la evacuación de la energía generada.
- En caso de que la conexión de servicio del suministro en cuestión quede desconectada de la red de distribución, ya sea por razones de mantenimiento o explotación o por la actuación de alguna protección, la instalación generadora no mantiene en ningún caso tensión en la red de distribución.
- La instalación de producción puede funcionar en isla sobre los consumos de la instalación receptora propia, sin alimentar a otros usuarios de la red. Se dispone de un dispositivo de conmutación automático que desconecta el conjunto de la instalación generadora-receptora de la red de distribución, de acuerdo con la normativa vigente.
- Sobre los módulos de los equipos de medida de suministros con instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia se adhiere una placa, un rótulo o una pegatina de materiales duraderos con el siguiente texto: «Instalación generadora conectada».
- Los titulares o usuarios de instalaciones de producción de energía eléctrica para consumo propio que opten por estos esquemas de conexión aceptan la interrumpibilidad de su suministro eléctrico en caso de que sea necesario aislar su instalación generadora de la red de distribución, por razones de explotación o de impago del suministro eléctrico de la instalación receptora.
- La conexión de la instalación de producción de energía eléctrica para consumo propio sobre la interior se hace según los esquemas descritos a continuación:

a. Sobre el cuadro general o sub-cuadros eléctricos de la instalación interior.

El circuito de la instalación generadora se conecta sobre el cuadro eléctrico de la instalación interior, aguas abajo del interruptor general, a través de un interruptor automático de intensidad nominal y poder de corte adecuados, siendo su intensidad nominal la necesaria para evacuar la energía generada, para la protección del circuito, e igual o inferior a la del interruptor general del cuadro o subcuadro. (según esquema unifilar).

b. En caso de que el punto de conexión a la red sea en alta tensión y haya un centro transformador propiedad del consumidor, además de lo indicado en el apartado 3.a) de esta Instrucción, la conexión de la instalación generadora también se puede realizar en una de las salidas libres del cuadro de baja tensión del transformador. En este caso, en el recinto donde se ubique el cuadro de baja tensión del transformador se debe identificar con un adhesivo de materiales duraderos el circuito de la instalación generadora e instalar un interruptor seccionador de este circuito. En el anexo III que se acompaña a la Instrucción, figuran estos esquemas de conexión. Las consideraciones técnicas indicadas en este apartado se establecen sin perjuicio de lo establecido en el artículo 23.3 del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Condiciones de puesta a tierra de las instalaciones. La puesta a tierra de la instalación se hace siempre de forma que no se altera las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se producen transferencias de defectos a la red de distribución. La instalación dispone de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación generadora. Las masas de la instalación de

generación están conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora y cumple con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes.

- Armónicos y compatibilidad electromagnética. Los niveles de emisión e inmunidad cumplen con la reglamentación vigente

Se cumple así con las condiciones exigidas en el RD. 1699/2011

1.7 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO R.D. 244/2019

Basándonos en 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 la instalación que vamos a proyectar es:

Modalidad de suministro con autoconsumo con compensación de excedentes.

El acceso y conexión de las instalaciones proyectadas a la red de distribución se regulará por lo dispuesto en el Capítulo II del RD 1699/2011, donde se regula el procedimiento a seguir así como el contenido de las condiciones técnico-económicas aplicables por la compañía distribuidora, el contenido del modelo de solicitud, los plazos, recursos y las relaciones entre las partes.

Al ser de potencia inferior a 100 kW y su emplazamiento no se encuentra en terrenos bajo alguna figura de protección ambiental, no debería requerir trámites de impacto ambiental ni de utilidad pública.

Por ser de potencia inferior a 100 kW y conectarse directamente a una red de tensión menor de 1 KV, es decir en BT, quedan excluidas del régimen de autorización administrativa previa y de construcción.

La instalación de autoconsumo requiere la solicitud de permiso de obras según la Normativa Municipal en el emplazamiento elegido.

Deberá liquidarse la tasa y el impuesto de construcciones y obras (ICIO), regulado por la Ley Reguladora de Haciendas Locales.

Las instalaciones en autoconsumo CON excedentes de potencia menor o igual a 100 kW, conectadas en BT se ejecutarán de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Una vez realizada la instalación, si la conexión se ha realizado en BT y la potencia de la instalación es menor de 10 kW, la certificación del final de la obra se realiza mediante la presentación ante el órgano correspondiente de la comunidad autónoma del certificado de instalación emitido por la empresa instaladora, que certifique que la instalación se ha realizado de acuerdo como indica la ITC-BT-040.

Las instalaciones en autoconsumo CON excedentes a través de red interior de cualquier potencia y con conexión tanto en BT como AT, no precisan suscribir un contrato específico de acceso y conexión con la compañía distribuidora, por ser además el consumo de servicios auxiliares despreciable (<1% de la generación neta anual).

En caso de contar ya con un contrato de acceso, se debe realizar una comunicación a la empresa distribuidora (a través de la comercializadora que dé servicio al consumidor o directamente) para que se habilite la posibilidad de la contratación del autoconsumo, y posteriormente contactar con el comercializador para que modifique el contrato existente y refleje en él la modalidad de autoconsumo elegida.

En el caso de las instalaciones CON excedentes conectadas a BT y menores a 100 kW, esta habilitación de la posibilidad de contratación del autoconsumo será realizada de oficio por la empresa distribuidora a partir de la información que las comunidades autónomas les remitan. La información necesaria será obtenida directamente del certificado de instalación que se haya diligenciado en la comunidad autónoma y ésta la enviará a la distribuidora en el plazo de 10 días desde su recepción.

Los servicios auxiliares de producción son aquellos suministros de energía eléctrica necesarios para proveer el servicio básico en cualquier régimen de funcionamiento de la instalación de generación (RD 1110/2007, de 24 de Agosto).

Si la empresa instaladora habilitada certifica que los servicios auxiliares se pueden considerar despreciables, no es necesario suscribir un contrato de suministro específico para el consumo de estos servicios; esa situación se dará en los casos en que se cumplan TODAS estas condiciones:

- i. Instalaciones próximas en red interior.
- ii. Instalaciones de generación de tecnología renovable de potencia menor de 100 kW.
- iii. En cómputo anual, la energía consumida por estos servicios auxiliares sea inferior al 1% de la energía neta generada por la instalación.

Para las instalaciones CON excedentes que no cumplan estas condiciones, será necesario disponer de un contrato de acceso y consumo para los servicios auxiliares de producción, que se firmará con la empresa distribuidora. Será posible unificar dicho contrato de acceso para los servicios auxiliares de producción con el contrato de acceso del consumo ya existente, siempre que se cumplan estos dos requisitos: (art. 8.4 RD 244/2019)

- La instalación de producción esté conectada en la red interior del consumidor.
- El consumidor y el titular de la instalación de producción es la misma persona física o jurídica.

Las instalaciones en autoconsumo CON excedentes acogidas a compensación, no realizan actividad económica por lo que este trámite no sería necesario.

El RD 244/2019 habilita a las Comunidades Autónomas a crear sus propios registros si bien es elección de cada comunidad autónoma crearlo o no. Tanto si la Comunidad autónoma crea su propio registro como si opta por no hacerlo, deberá remitir la información necesaria a la Dirección General de Política Energética y Minas para la inscripción en el Registro Administrativo de Autoconsumo (de nivel nacional).

Los titulares de las instalaciones en autoconsumo CON excedentes con potencia menor a 100 kW y conectadas a BT, se encuentran exentos de realizar el trámite de inscripción. Las comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, realizarán de oficio la inscripción de estas instalaciones en sus registros autonómicos (si existen) a partir de la información que reciban en aplicación del REBT. Todas las instalaciones de autoconsumo CON excedentes deberán estar inscritas en el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica, pero este paso no supone ninguna carga administrativa adicional para los autoconsumidores ya que es un procedimiento entre administraciones. El Ministerio nutrirá su registro administrativo de autoconsumo a partir de la información recogida por las comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla durante el procedimiento

establecido en el REBT (procedente del certificado de instalación y de los datos comunicados por los consumidores). El registro es telemático, de acceso gratuito y declarativo.

Los titulares de instalaciones de autoconsumo CON excedentes estarán inscritos en la sección segunda en una de las subsecciones siguientes:

- i. Subsección a: autoconsumo CON excedentes acogidas a compensación.
- ii. Subsección b1: autoconsumo CON excedentes no acogidas a compensación que dispongan de un contrato único de suministro.
- iii. Subsección b2: autoconsumo CON excedentes no acogidas a compensación que no dispongan de un contrato único de suministro.

Los titulares de instalaciones en autoconsumo CON excedentes de potencia igual o inferior a 100 kW no precisan realizar el trámite de inscripción en RAIPRE. Será la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio competente en materia de energía quien realice la inscripción a partir de la información procedente del registro administrativo de autoconsumo.

1.8 COMPAÑIA SUMINISTRADORA.

La compañía suministradora de energía eléctrica para el local de referencia en esta documentación es UNION FENOSA DISTRIBUCCION

1.8.1 CONDICIONES DE CONTRATO ACTUAL

Titular: LORENZO HERRERA, PABLO

NIF: 09318899N

Dirección suministro: C MIRLOS 0014 Puerta:CHALE 28891 VELILLA DE SAN ANTONIO (MADRID)

Código unificado de punto de suministro CUPS: ES0022000008268050CC1P

TIPO DE CONTRATO: PVPC - MERCADO REGULADO

Peaje de transporte y distribución: 2.0TD

Potencia contratada en punta: 5 Kw. Potencia contratada en valle: 6,928 kW

1.9 DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA.

Se trata de una instalación próxima solar fotovoltaica destinada a la generación de energía eléctrica para autoconsumo con excedentes acogida a compensación, conectada a la red a través de la red interior, sin sistema de acumulación eléctrica y sin sistema de medición y registro de potencia y de datos solares, cuyas características principales son:

1.9.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO

El generador fotovoltaico estará formado por placas obteniendo una potencia del campo solar de 6,3 kW, dando lugar a una generación eléctrica a través de 1 inversores de 6 kW. (el válido aunque potencia nominal es ligeramente inferior a la de los paneles instalados, por que las pérdidas en el sistema son muy superiores a la potencia que se excede)

Se instalarán 14 placas, de 450 Wp cada una, repartiéndose uniformemente por la cubierta, como se indica en los planos.

1.9.1.1 MODULO TIPO: SILICIO MONOCRISTALINO DE 540 W Y 144 CELULAS

Todos los módulos cumplirán las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

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

La ficha de características es la siguiente:



SEG SOLAR INC. (SEG)
www.segsolar.com



• SIV SERIES

SEG Solar INC. (SEG) redefined the high-efficiency module series by integrating 182mm silicon wafers with multi-busbar and half-cut cell technologies. SEG panel combined creative technology effectively and extremely improved the module efficiency and power output.

• KEY FEATURES

- Less mismatch to get more power
- Less power loss by minimizing the shading impact
- Competitive low light performance
- 3 times EL test to ensure best quality
- Ideal choice for utility and commercial scale projects by reduced BoS and improved ROI
- Outstanding reliability proven by PVEL for stringent environment condition:
 - Sand, acid, salt and hailstones
 - Anti-PID

• PRODUCT CERTIFICATION

| | |
|--|--------------------|
| IEC61215:2016, IEC 61730:2016, UL1703, UL61730/C8A/CBC | |
| IEC62304 | PID |
| IEC61701 | Salt Mist |
| IEC62716 | Ammonia Resistance |
| IEC60068 | Dust and Sand |
| IEC61215 | Hailstone(25mm) |
| Fire Type (UL61730): 1/20 (Type-I~HV Type20-B0) | |
| ISO14001:2015, ISO9001:2015, ISO45001:2018 | |



• INSURANCE

PICC

• WARRANTY



SEG SOLAR INC. (SEG)

SEG Headquarter California office: 6200 Stoneridge Mall Rd., Ste 300 Pleasanton, CA 94588
SEG San Antonio, Texas office: 973 Iron Road San Antonio, TX 78216
Tel: 925-458-4100 Web: www.segsolar.com



SEG SOLAR INC. (SEG)
www.segsolar.com

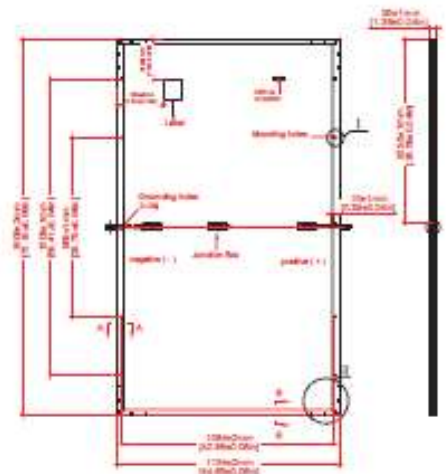
Electrical Characteristics

| Module Type | SEG-435-8MB-HV | | SEG-440-8MB-HV | | SEG-445-8MB-HV | | SEG-450-8MB-HV | |
|------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power at STC (Pmp) | 435 | 326 | 440 | 329 | 445 | 333 | 450 | 337 |
| Open Circuit Voltage (Voc) | 41.00 | 38.27 | 41.12 | 38.33 | 41.22 | 38.41 | 41.32 | 38.57 |
| Short Circuit Current (Isc) | 13.45 | 10.87 | 13.56 | 10.96 | 13.66 | 11.04 | 13.76 | 11.12 |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 33.98 | 31.55 | 34.08 | 31.63 | 34.18 | 31.82 | 34.28 | 31.98 |
| Maximum Power Current (Imp) | 12.82 | 10.33 | 12.92 | 10.41 | 13.03 | 10.48 | 13.13 | 10.56 |
| Module Efficiency at STC(ηm) | 20.09 | | 20.33 | | 20.56 | | 20.79 | |
| Power Tolerance | (0, +3%) | | | | | | | |
| Maximum System Voltage | 1500V DC | | | | | | | |
| Maximum Series Fuse Rating | 25 A | | | | | | | |

STC: Irradiance 1000 W/m² module temperature 25°C AM=1.5

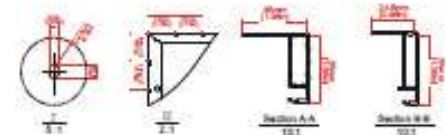
NOCT: Irradiance 600W/m² ambient temperature 20°C module temperature 45°C wind speed: 1m/s

Power measurement tolerance: ±1-3%



Temperature Characteristics

| | |
|---|--------------|
| Pmax Temperature Coefficient | -0.35 %/°C |
| Voc Temperature Coefficient | -0.27 %/°C |
| Isc Temperature Coefficient | +0.05 %/°C |
| Operating Temperature | -40 ~ +85 °C |
| Nominal Operating Cell Temperature (NOCT) | 45±2 °C |



*Refer to SEG Installation Manual for details

Mechanical Specifications

| | |
|-------------------------|---|
| External Dimensions | 1909 x 1134 x 35 mm |
| Weight | 22.3 kg |
| Solar Cells | PERC Mono (120 pos) |
| Front Glass | 3.2 / mm AR coating tempered glass / low iron |
| Frame | Anodized aluminium alloy |
| Junction Box | IP68 / 3 diodes |
| Connector Type | MC4 |
| Cable Type / Length | 12 AWG PV Wire (UL) / 1200 mm |
| Mechanical Load (Front) | 5400 Pa / 113 psf |
| Mechanical Load (Rear) | 3600 Pa / 75 psf |

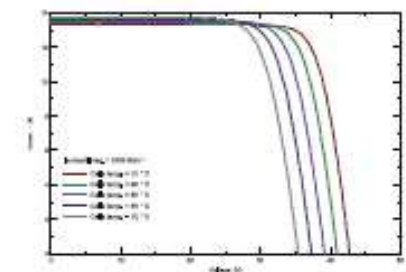
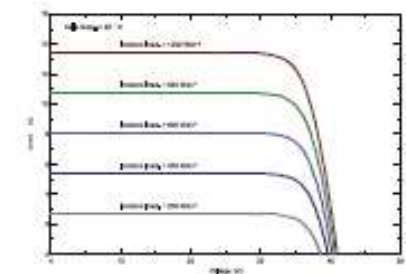
*Refer to SEG Installation Manual for details

Packing Configuration

| | 1909 x 1134 x 35 mm | |
|-----------------------|---------------------|-------|
| Container | 20'GP | 40'HQ |
| Pieces per Pallet | 31 | 31 |
| Pallets per Container | 5 | 34 |
| Pieces per Container | 155 | 744 |

For details, please consult SEG.

I-V Curve



Specifications are subject to change without further notification. SEG-20-014-2021V3.0 © Copyright 2021 SEG

SEG SOLAR INC. (SEG)

SEG Headquarter California office: 6200 Stoneridge Mall Rd., Ste 300 Pleasanton, CA 94588

SEG San Antonio, Texas office: 673 Icom Road San Antonio, TX 78216

Tel: 925-450-4190 Web: www.segsolar.com

Toda la energía solar captada por las placas solares se transformará en corriente eléctrica alterna mediante un sistema de 1 inversores 6 kW trifásico 230/400v.

1.9.1.2 ESTRUCTURA DE LAS PLACAS

Todas las placas solares estarán dispuestas sobre una estructura metálica de base. Todo el campo solar estará orientado hacia el Sur, con un azimut de aproximadamente 11° este.

Las placas solares se colocarán atornilladas sobre una estructura metálica realizada con perfilaría omega de 40x20 mm y perfil triangular 35x35x4mm, todo de acero galvanizado en caliente de 70 micras de grosor. La tortillería será de Inox. A-2 y los módulos se fijarán al perfil omega mediante grapas de aluminio.

La estructura metálica de la instalación fotovoltaica se fijará sobre la cubierta en los nervios, mediante soporte específico, como indican los planos, con tornillos autotaladrantes.

La sobrecarga en la cubierta debido a toda la instalación fotovoltaica será de 9,75 Kg/m² 0,1 kN/m², inferior a 1 kN/m² que indica el CTE DB-SE_AE punto 3.1.

Por lo tanto cumple CTE-DB-DE

1.9.1.3 JUSTIFICACION DE QUE EL SISTEMA DE ANCLAJE RESISTE LAS ACCIONES DEL VIENTO

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

q_b : la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e : el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo

establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

Cp: el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Su valor se establece en EL DB-SE EA 3.3.4 y 3.3.5. que para un altura de unos 6 m, en zona urbana general, tiene un valor de $C_e = 1,4$ si tenemos en cuenta que la esbeltez del edificio es de 0,75 de acuerdo con el CTE-DB-SE 3.3.5 tenemos un coeficiente eólico $C_p = 0,8$

El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

siendo δ la densidad del aire ($1,25 \text{ kg/m}^3$) y v_b el valor básico de la velocidad del viento, que para la zona A donde se encuentra Velilla de San Antonio, tiene un valor de $0,42 \text{ kN/m}^2$

Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.

Aplicando la formula:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$q_e = 0,5 \times 1,25 \times 0,42^2 \times 1,4 \times 0,8 = 0,1235 \text{ kN/m}^2$$

Por lo tanto Cumple

La ficha técnica sería la siguiente;

Ficha técnica

Soporte coplanar continuo atomillado para cubierta de teja

01V

Viga hormigón: consultar ficha técnica
faca utilizada

Viga madera: braga KPS

UNIFER

- Soporte coplanar para anclaje a lasa de hormigón y/o madera.
- Válido para todo tipo de tejas.
- Sin necesidad de desmontar la cubierta.
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 km/h (ver documento de velocidades del viento)

Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A3-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocado.

Opciones:

Para módulos de hasta 227x1150 - Sistema KI

227x1150 [Ver página 2]

Para módulos de hasta 2400x1350 - Sistema PS

2400x1350 [Ver página 2]

Carga de nieve: 40 kg/m²

Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo

Tipos de montaje:

Perfiles paralelos a la cumbrera

Perfiles perpendiculares a la cumbrera

Herramientas necesarias:

Seguridad:

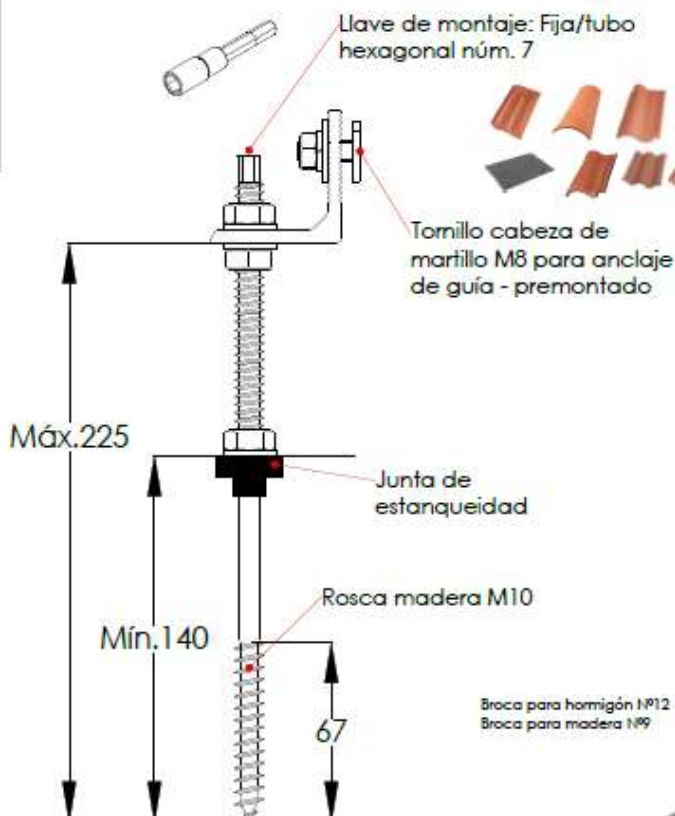
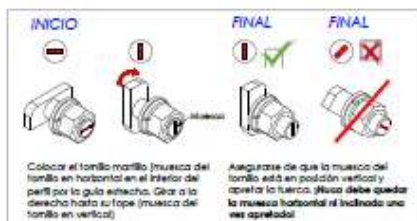
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

R2-08/22

Ficha técnica

Fijación para teja con anclaje a madera u hormigón

S01

SUNFER


Broca para hormigón N°12
Broca para madera N°9

Por de corte:
Tornillo M8 Hexagonal 20 mm
Tornillo M10 Hexagonal 40 mm



Perfil compatible G1

S01

Fijación para cubiertas de teja.
Anclaje a hormigón o a vigas de madera.

Fijación premontada.

Tornillería acero inoxidable A2-70
Incluye junta de estanqueidad.
Incluye tornillos de fijación a perfil G1.

Material 100% reciclable.
Cómoda instalación.



Herramientas necesarias:



Seguridad:



Marcado
ES19/86524 CE

Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica ES19/86524

En cumplimiento con el reglamento UE-305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo del 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción - RPC), este certificado aplica al producto de construcción

Fabricación de estructuras metálicas de aluminio Clase de ejecución EXC 1

puestos en el Mercado bajo el nombre o la marca de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.
Camino de la Dula, s/n, Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)

y producido en la fábrica

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.
Camino de la Dula, s/n, Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)



Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de la norma (s)

UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012

bajo el sistema 2+ para las prestaciones establecidas anteriormente, y que el control de producción en fábrica cumple todos los requisitos descritos para estas prestaciones.

Este certificado es válido desde 9 de septiembre de 2019 hasta 9 de septiembre de 2022 y permanecerá en vigor mientras, no cambien los métodos de ensayo y/o los requisitos del control de producción en fábrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características esenciales declaradas, el producto de construcción o las condiciones de fabricación no sean modificados significativamente, o sea suspendido o retirado por la entidad de certificación del control de producción en fábrica.

Edición 1.

Autorizado por



Dirección de Certificación

SGS INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES IBERICA, S.A.U.
C/Trespaderno, 29. 28042 Madrid. España.
t 34 91 313 8115 f 34 91 313 8102 www.sgs.com

**Nº Organismo
Notificado: NB
1181**

Página 1 de 1




Este documento se emite por SGS bajo sus condiciones generales de servicio, a las que se puede acceder en http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. La responsabilidad de estos queda limitada en los términos establecidos en las citadas condiciones generales que resultan de aplicación a la prestación de sus servicios. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en <http://www.sgs.com/verify/Our-Company/Certified-Clients/Directories/Certified-Clients-Directories.aspx>. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. En caso de modificación del mismo, SGS se reserva las acciones legales que estime oportunas para la defensa de sus legítimos intereses.

SGS

Certificado ES13/13899

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.

Cami de la Dula, s/n
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)

ha sido evaluado y certificado en cuanto al cumplimiento de los requisitos de

ISO 9001:2015

Para las siguientes actividades

**Diseño, fabricación, venta e instalación
de estructuras de energía solar.**

en/desde los siguientes emplazamientos

Cami de la Dula, s/n - 46687 Albalat de la Ribera (Valencia)

Este certificado es válido desde
8 de abril de 2019 hasta 8 de abril de 2022.
Edición 4. Certificado con SGS desde abril de 2013.

Autorizado por



Dirección de Certificación

SGS INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES IBERICA, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid, España.
t 34 91 313 8115 f 34 91 313 8102 www.sgs.com

Página 1 de 1

IAF **ENAC**
MEMBER OF MULTILATERAL
RECOGNITION ARRANGEMENTS
CERTIFICACIÓN
Nº 05 / C - SC001

Este documento es emitido por SGS bajo sus condiciones generales de servicio, a las que se puede acceder en http://www.sgs.com/term_and_conditions.htm. La responsabilidad de SGS queda limitada en los términos establecidos en las citadas condiciones generales que resultan de aplicación a la prestación de sus servicios. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en <http://www.sgs.com/es/Our-Company/Certified-Client-Devices/Certified-Client-Devices.aspx>. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. En caso de modificación del mismo, SGS se reserva las acciones legales que estime oportunas para la defensa de sus legítimos intereses.

El proceso de anclaje seria el siguiente:

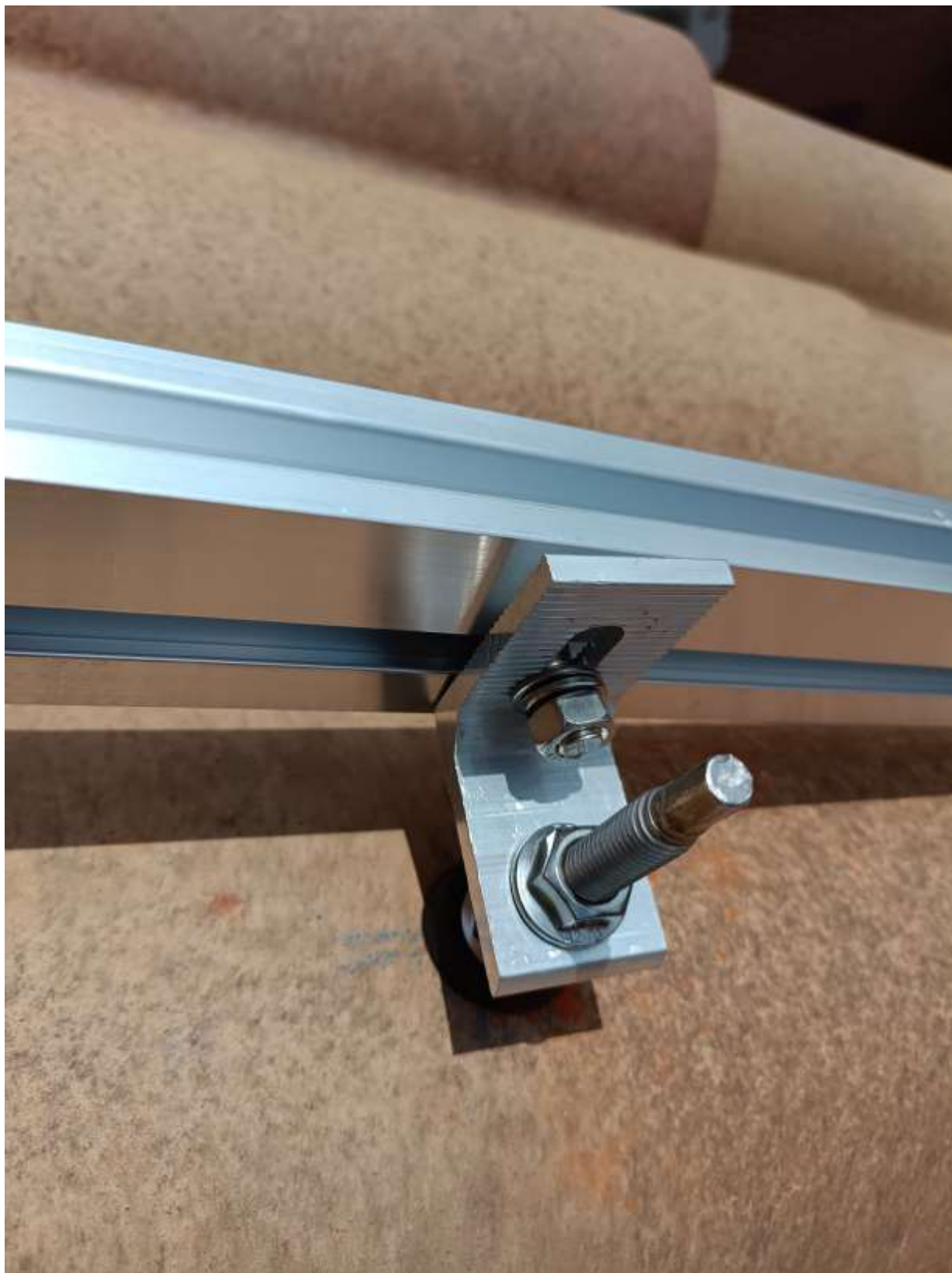












1.9.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

Con objeto de garantizar la seguridad y resistencia a los esfuerzos de viento y nieve en función del tipo de material y punto de fijación, en el apartado DB SE: Seguridad estructural del CTE se establece los requerimientos y metodología de cálculo para garantizar las exigencias básicas de seguridad estructural de los elementos estructurales o sobrepuestos en los edificios.

En este caso, por parte del distribuidor será necesario solicitar al fabricante un certificado de cumplimiento del CTE, en el que se deberá detallar el cumplimiento y método de cálculo utilizado para acreditar los requisitos establecidos bajo condiciones de referencia estándar (localización geográfica y altura) así como el detalle de las instrucciones de fijación de la estructura (disposición y cuantía), a fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos de fijación de la misma en el edificio o en el suelo.

Como alternativa o complementariamente, también existe la acreditación de estos aspectos por medio de los Eurocódigos estructurales que son un conjunto de normas europeas de carácter voluntario, encargadas por la Comisión Europea al Comité Europeo de Normalización, CEN, que proporcionan una serie de métodos comunes para calcular la resistencia mecánica de los elementos que desempeñan una función estructural en una obra de construcción.

En lo que atañe a estas cuestiones, la metodología y los detalles de acreditación quedan descritos en Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras y más explícitamente en la Parte 1-4: Acciones del Viento. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.

Valores de sobrecarga

| | | | | | |
|---|--|-------------------|--|---------------------|---|
| 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) ⁽⁶⁾ | 0,4 ⁽⁴⁾ | 1 |
| | | G2 | Cubiertas con inclinación superior a 40° | 0 | 2 |

Entonces, en una vivienda en la que vamos a poner la estructura superpuesta en la cubierta de vivienda, dado que la acción del viento se mantiene inalterable ya que no se sobreinclinan los paneles, solo hay que conocer si el peso de la instalación es o no superior a esos 100 kg/m².

En nuestro caso toda la instalación fotovoltaica será de 9,75 Kg/m² 0,1 kN/m², inferior a 1 kN/m² que indica el CTE DB-SE_AE punto 3.1. Comprobando las tablas

CUMPLE LA DB- SE-AE



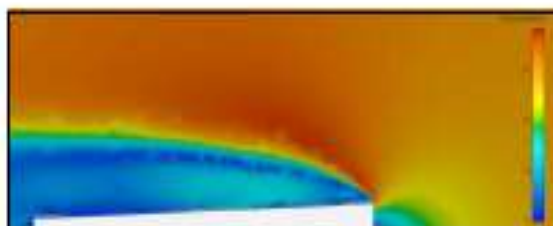
SUNFER

- **Cargas de viento:** Según línea del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante BÚRO CÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

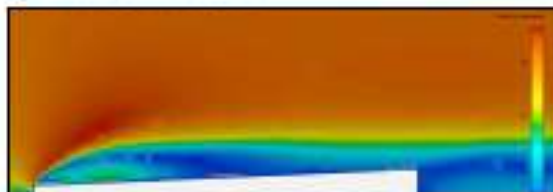
| Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------|
| Tamaño del módulo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | nº de módulos |
| 2000x1000 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | Velocidad de viento km/h |
| 2279x1150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | |

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados.



Flujo viento surte - En estructura coplanar.



Flujo viento sur - En estructura coplanar.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberá respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado
ES 19/84524 CE

1.9.2.1 INVERSOR

El inversor es un equipo fundamental en la instalación eléctrica fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía generada por los paneles fotovoltaicos de corriente continua a corriente alterna.

Toda la energía solar captada por las placas solares se transformará en corriente eléctrica alterna mediante un sistema de 1 inversores 6 kW trifásico 230/400v.

De acuerdo a lo establecido en el proyecto se ha optado por el inversor SUN2000 4KTL de 6 kW del fabricante HUAWEI, indicado para aplicaciones fotovoltaicas conectadas a red, trifásico y completamente autónomo. Se conecta por un lado al conjunto de paneles fotovoltaicos de los que recibe la energía eléctrica en forma de tensión continua y por otro al cuadro de salida a la red eléctrica en corriente alterna.

Los inversores dispondrán de las siguientes protecciones:

- Interruptor de interconexión interna para la desconexión automática.
- Dispondrán de protección de funcionamiento anti-isla.
- El software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no será accesible al usuario.
- Dispondrán de relé / contactor de bloqueo de protecciones.
- Dispondrán de un transformador, que asegure una separación galvánica entre el lado de corriente continua y el de alterna.
- Dispondrán de un detector de aislamiento a tierra en la parte continua.

Los inversores se colocarán en el interior del edificio, concretamente en el interior de un local existente en planta azotea destinado actualmente a cuarto de instalaciones. Los cuadros eléctricos de placas solares y de inversor también se colocarán en este mismo recinto.

Los seccionadores de seguridad de las placas solares se instalarán junto al inversor.

Para una mayor seguridad del local se colocará un extintor al exterior del local de 5 kg CO₂ .

Las principales características de este inversor son:

- Rango de tensión: 200 V – 1000 V
- Tensión máxima: 1.080 V
- Corriente máxima de salida: 48 A

- Potencia nominal: 6 kW
- Rendimiento máximo del 98,40%
- Temperatura de funcionamiento: -25 °C a 60 °C
- Humedad relativa de funcionamiento: 0% -100%.

La ficha de características es la siguiente:



Seguridad activa

Protección contra arcos eléctricos
activo con tecnología de IA



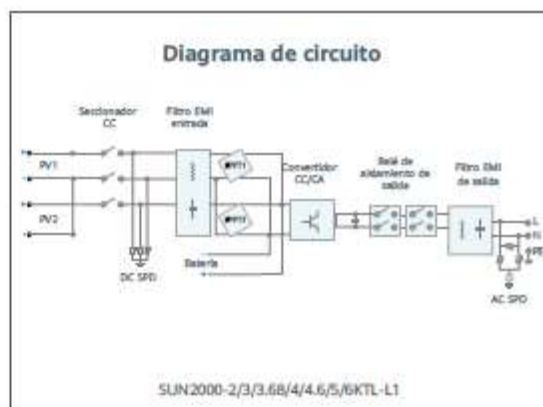
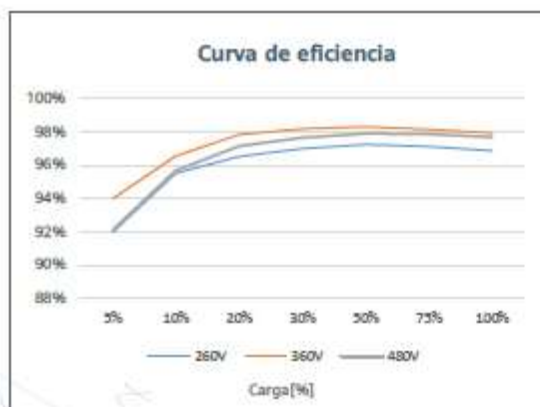
Mayor rendimiento

Hasta un 30 % más de
energía con optimizadores



2x POTENCIA de Batería

5kW de Salida en CA más
5kW de Carga en Baterías



SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1

Especificaciones técnicas

| Especificaciones técnicas | SUN2000 ~2KTL-L1 | SUN2000 ~3KTL-L1 | SUN2000 ~3.68KTL-L1 | SUN2000 ~4KTL-L1 | SUN2000 ~4.6KTL-L1 | SUN2000 ~5KTL-L1 | SUN2000 ~6KTL-L1 ¹ |
|--|--|---------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Eficiencia | | | | | | | |
| Eficiencia Máxima | 98.2 % | 98.3 % | 98.4 % | 98.4 % | 98.4 % | 98.4 % | 98.4 % |
| Eficiencia europea | 96.7 % | 97.3 % | 97.3 % | 97.5 % | 97.7 % | 97.8 % | 97.8 % |
| Entrada (FV) | | | | | | | |
| Entrada de CC máxima recomendada ² | 3,000 Wp | 4,500 Wp | 5,520 Wp | 6,000 Wp | 6,900 Wp | 7,500 Wp | 9,000 Wp |
| Máx. tensión de entrada | 600 V ³ | | | | | | |
| Tensión de arranque | 100 V | | | | | | |
| Rango de tensión de operación de MPPT | 90 V ~ 560 V ³ | | | | | | |
| Tensión nominal de entrada | 360 V | | | | | | |
| Máx. intensidad por MPPT | 12.5 A | | | | | | |
| Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT | 18 A | | | | | | |
| Cantidad de MPPTs | 2 | | | | | | |
| Máx. número de entradas por MPPT | 1 | | | | | | |
| Entrada (Batería CC) | | | | | | | |
| Batería compatible | LG Chem RESU 7H_R / 10H_R | | | | | | |
| Rango de tensión de operación | 350 ~ 450 Vcc | | | | | | |
| Max. corriente de operación | 10 A @7H_R / 15 A @10H_R | | | | | | |
| Potencia de carga máxima | 3,500 W @7H_R / 5,000 W @10H_R | | | | | | |
| Potencia máxima de descarga @ 7H_R | 2,200 W | 3,300 W | 3,500 W | 3,500 W | 3,500 W | 3,500 W | 3,500 W |
| Potencia máxima de descarga @ 10H_R | 2,200 W | 3,300 W | 3,680 W | 4,400 W | 4,600 W | 5,000 W | 5,000 W |
| Batería compatible | | | | | | | |
| Rango de tensión de operación | HUAWEI Smart ESS Battery 5kWh ~ 30kWh [†] | | | | | | |
| Max. corriente de operación | 350 ~ 560 Vdc | | | | | | |
| Potencia de carga máxima | 15 A | | | | | | |
| Potencia máxima de descarga | 2,200 W | 3,300 W | 3,680 W | 5,000 W ⁴ | 4,600 W | 5,000 W | 5,000 W |
| | | | | 4,400 W | | | |
| Salida | | | | | | | |
| Conexión a la red eléctrica | Monofásica | | | | | | |
| Potencia de salida nominal | 2,000 W | 3,000 W | 3,680 W | 4,000 W | 4,600 W | 5,000 W ⁴ | 6,000 W |
| Máx. potencia aparente de CA | 2,200 VA | 3,300 VA | 3,680 VA | 4,400 VA | 5,000 VA ⁴ | 5,500 VA ¹ | 6,000 VA |
| Tensión nominal de Salida | 220 Vac / 230 Vac / 240 Vac | | | | | | |
| Frecuencia nominal de red de CA | 50 Hz / 60 Hz | | | | | | |
| Máx. intensidad de salida | 10 A | 15 A | 16 A | 20 A | 23 A ⁸ | 25 A ⁸ | 27.3 A |
| Factor de potencia ajustable | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | | | |
| Máx. distorsión armónica total | ≤ 3 % | | | | | | |
| Salida para SAI | Sí (a través de Backup Box-80 [†]) | | | | | | |
| Protección & Características | | | | | | | |
| Protección anti-isla | Sí | | | | | | |
| Protección contra polaridad inversa de CC | Sí | | | | | | |
| Monitorización de aislamiento | Sí | | | | | | |
| Protección contra descargas atmosféricas CC | Sí, clase de protección TIPO II compatible según EN / IEC 61643-11 | | | | | | |
| Protección contra descargas atmosféricas CA | Sí, clase de protección TIPO II compatible según EN / IEC 61643-11 | | | | | | |
| Monitorización de la corriente residual | Sí | | | | | | |
| Protección contra sobrecorriente de CA | Sí | | | | | | |
| Protección contra cortocircuito de CA | Sí | | | | | | |
| Protección contra sobretensión de CA | Sí | | | | | | |
| Protección contra sobrecalentamiento | Sí | | | | | | |
| Protección de falla de arco | Sí | | | | | | |
| Carga inversa de la batería desde la red | Sí | | | | | | |
| Datos generales | | | | | | | |
| Rango de temperatura de operación | -25 ~ +60 °C | | | | | | |
| Humedad relativa de operación | 0 %RH ~ 100 %RH | | | | | | |
| Altitud de operación | 0 ~ 4,000 m (disminución de la capacidad eléctrica a partir de los 2000 m) | | | | | | |
| Ventilación | Convección natural | | | | | | |
| Pantalla | Indicadores LED; WLAN Integrado + aplicación FusionSolar | | | | | | |
| Comunicación | RS485, WLAN a través del módulo WLAN incorporado en el inversor | | | | | | |
| Peso (Incluido soporte de montaje) | Ethernet a través de Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional); 4G / 3G / 2G a través de Smart Dongle-4G (Opcional) | | | | | | |
| Dimensiones (Incluido soporte de montaje) | 12.0 kg | | | | | | |
| Grado de protección | 365mm * 365mm * 156 mm | | | | | | |
| Consumo de energía durante la noche | IP65 | | | | | | |
| | < 2.5 W | | | | | | |
| Compatibilidad con optimizadores | | | | | | | |
| Optimizador compatible con MBUS CC | SUN2000-450W-P | | | | | | |
| Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud) | | | | | | | |
| Seguridad | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | | | |
| Estándares de conexión a red eléctrica | G98, G99, EN 50549-1, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777.2, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | | | |

*1 Disponible en Q3 del 2020.

*2 La potencia fotovoltaica de entrada máxima del inversor es de 10,000 Wp cuando las cadenas largas se diseñen y conecten al conjunto de optimizadores de potencia SUN2000-450W-P.

*3 El límite máximo de tensión de entrada y de operación se reducirán a 400 V cuando el inversor se conecte y funcione con la batería LG.

*4 2,000 W en las baterías HUAWEI ESS de 5kWh.

*5 AS4777.2-4.88V-W, *6, VDE-AR-N-4105: 4,000VA / AS4777.2-4.889VA, *7, AS4777.2-4.888VA / C10/11: 5,000VA, *8, AS4777.2-21.3A.

Version No.03-(20200522)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

1.10 CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación fotovoltaica constará con todas las protecciones de seguridad establecidas en 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, de 29 de septiembre.

La conexión se realiza, en el punto de la red interior de titularidad más cercano a la caja general de protección, de tal forma que permita aislar simultáneamente ambas instalaciones del sistema eléctrico. En este caso la conexión se realiza en el cuadro general de la instalación interior como se indican en los planos.

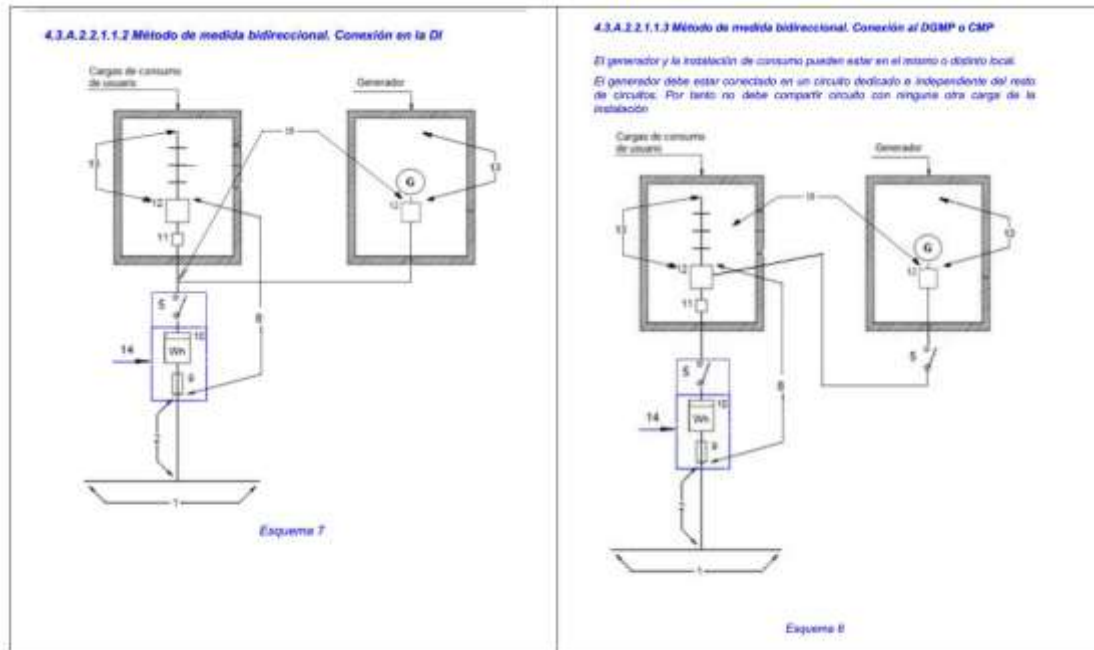
Además como se ha indicado anteriormente según el “Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo”, se instalará un contador exclusivo para la generación fotovoltaica anterior al punto de conexión.

1.10.1 CONDICIONES PARA LA CONEXIÓN

Según dispone la Guía Técnica de la Instrucción ITC BT-40. Instalaciones Generadoras de Baja Tensión del RD 842/2002 la instalación responde a las siguientes características:

- Suministro asociado
- Punto de conexión en instalación interior (DI) o (DGMP o CMP).
- Modo de funcionamiento: Interconectado independiente.
- Tipo: C1
- Ubicación: Instalación interior
- Acometida: Único usuario
- Tipo de contador utilizado: Único Bidireccional

Con estas características le correspondería cualquiera de los esquemas de conexión siguientes:



Dadas las características de la instalación, se elegirá preferiblemente el esquema 8.

1.10.2 RED DE BAJA TENSIÓN. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN.

El REBT clasifica este tipo de actividad como una instalación destinada a generación de energía eléctrica, según lo preceptuado en la ITC-BT-30 “Instalaciones en locales de características especiales”, apartado 8 “Instalaciones en locales afectos a un servicio eléctrico”.

Por tanto el material instalado se adecuará a las prescripciones reglamentarias del REBT, así como las protecciones para el mantenimiento de la integridad física de las personas.

Los accesorios necesarios, como empalmes, terminales y derivaciones, serán los homologados por la compañía distribuidora de la zona.

1.10.3 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA

Los tramos que componen los conductores de corriente continua son:

- Tramo 1: comprende el cableado que une los módulos entre sí. Cada cable tiene una longitud de 1,8 m y una sección de 4 mm². Estos cables discurrirán al aire libre y e irán atados a la estructura o sobre bandejas a ras de suelo si conexionan módulos adyacentes.
- Tramo 2: se trata de los conductores que van desde los bornes de salida de los generadores

fotovoltaicos (un cable para cada serie de 14 paneles) hasta el inversor. Se instalará un

- cuadro de protección compuesto por fusibles, antes del inversor, para poder aislar los paneles
- en caso de que algo fallase. La sección será de 6 mm².

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Serán además especiales para instalaciones a la intemperie y específicos para instalaciones fotovoltaicas, tipo P-SUN 2.0 de Prysmian o similar.

1.10.4 CONDICIONES DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

Comprenden todos los componentes aguas abajo del inversor, donde circulará corriente alterna y la tensión nominal de los circuitos será de baja tensión (3x230/400 V).

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislamiento de XLPE – RV 0,6/1 kV, bajo tubo corrugado de PVC o bandeja perforada de PVC, identificándose con diferentes colores o numeración para fase y neutro.

Del inversor saldrá una línea que irá a parar a un cuadro de protección situado en el mismo cuarto, donde se dispondrán las protecciones contra sobreintensidades, contactos indirectos y sobretensiones de origen atmosférico. Desde este cuadro partirá una línea conjunta de las mismas características, protegida por un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar, que guiará la energía hasta enlazar con la red interior o hasta el cuadro general de protección de la instalación existente

Los conductores de conexión se dimensionan para una intensidad superior al 125 % de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red Interior no será superior al 1,5 % para la intensidad nominal.

1.10.5 CANALIZACIONES

Para la elección de las canalizaciones de la parte de continua (CC) seguiremos lo indicado en la especificación AENOR EA 0038.

La distribución exterior partirá desde los cuadros de protección indicados en los apartados anteriores.

Su estanqueidad cumplirá con el REBT: ITC-31 apartado 2.2. y como consideramos la cubierta como zona húmeda, para las instalaciones serán con carácter general:

- IP X2, para ubicaciones interiores
- IP X4, para ubicaciones en el exterior
- IP X5, en aquellas localizaciones que puedan ser alcanzadas por los chorros de agua durante las operaciones de limpieza.

Las canalizaciones no tendrán cubiertas metálicas accesibles.

Las cubiertas metálicas no accesibles estarán unidas a una línea equipotencial suplementaria.

En esta parte diferenciamos dos tipos:

a) Interconexión entre módulos fotovoltaico:

En este caso los conductores dispondrán fijados directamente sobre la estructura portante. Como los conductores empleados serán de doble aislamiento, los mismos se dispondrán aprovechando el interior de los perfiles metálicos de la estructura, evitando en la medida de lo posible su exposición al sol y el paso por aristas cortantes, teniendo en cuenta las siguientes prescripciones de montaje y ejecución:

o Se fijarán a la estructura mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no dañen las cubiertas de los cables.

o Se dispondrán puntos de fijación sucesivos cada 0,40 m de cableado, con objeto de evitar el doblado por su propio peso.

o El radio de doblado no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

o Los cruces con cables de canalizaciones no eléctricas se realizarán por la parte posterior

o anterior de las mismas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior.

b) Conexión de Cadenas de paneles – Inversor:

El cableado de este tramo de corriente continua será de doble aislamiento con armadura y adecuado para su uso en intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21123, se dispondrá canalización de tubo corrugado hasta llegar a la caseta de los inversores, y dentro de dicha caseta se dispondrán en un tubo corrugado, siguiendo lo indicado en la ITC BT-20 y 21 del REBT.

En las tablas de la Instrucción ITC BT 021 figuran los diámetros interiores nominales mínimos en milímetros para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según sistema de instalación y clase de tubos.

| Situaciones | | Sistemas de instalación | | | | | | | |
|--|---------------|-------------------------|------------------|-------|--------------------|----------------------------------|---|------------------|------------|
| | | Sin fijación | Fijación directa | Tubos | Canales y molduras | Conductos de sección no circular | Bandejas de escalera Bandejas soportes | Sobre aisladores | Con fiador |
| Huecos de la construcción | accesibles | + | + | + | + | + | + | - | 0 |
| | no accesibles | + | 0 | + | 0 | + | 0 | - | - |
| Canal de obra | | + | + | + | + | + | + | - | - |
| Enterrados | | + | 0 | + | - | + | 0 | - | - |
| Empotrados en estructuras | | + | + | + | + | + | 0 | - | - |
| En montaje superficial | | - | + | + | + | + | + | + | - |
| Aéreo | | - | - | (*) | + | - | + | + | + |
| + : Admitido - : No admitido 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica (*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida | | | | | | | | | |

Tabla 1. Características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales ordinarias fijas

| Característica | Código | Grado |
|--|--------|--|
| Resistencia a la compresión | 4 | Fuerte |
| Resistencia al impacto | 3 | Media |
| Temperatura mínima de instalación y servicio | 2 | -5°C |
| Temperatura máxima de instalación y servicio | 1 | +60°C |
| Resistencia al curvado | 1-2 | Rígido/curvable |
| Propiedades eléctricas | 1-2 | Continuidad eléctrica/aislante |
| Resistencia a la penetración de objetos sólidos | 4 | Contra objetos D > 1 mm |
| Resistencia a la penetración del agua | 2 | Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15° |
| Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos | 2 | Protección interior y exterior media |
| Resistencia a la tracción | 0 | No declarada |
| Resistencia a la propagación de la llama | 1 | No propagador |
| Resistencia a las cargas suspendidas | 0 | No declarada |

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de sección diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será como mínima, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|--|-------------------------------------|----|----|----|----|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 2,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 16 | 25 | 32 | 32 | 32 |
| 25 | 20 | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 35 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| 70 | 32 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| 95 | 32 | 50 | 63 | 63 | 75 |
| 120 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 150 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 185 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 240 | 50 | 75 | -- | -- | -- |

1.10.6 ELEMENTOS DE PROTECCION, MANIOBRA Y MEDIDA

Los elementos de protección, maniobra y medida se prevén de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En cuanto a la protección y maniobra se distinguen dos partes: aguas arriba del inversor, donde la corriente es continua y aguas abajo del inversor, donde la corriente es alterna.

En el tramo de corriente continua, a la entrada del inversor, se dispone de 2 fusibles por cada una de las 3 entradas de corriente continua instaladas y conectadas al inversor, con la finalidad de garantizar la seguridad y facilitar el mantenimiento y reparación del sistema.

El equipo en la parte de continua esta protegido contra las sobretensiones con varistores con control térmico y también se instalarán descargadores de sobretensión del tipo II.

En el tramo de corriente alterna, a la salida del inversor, se conectará equilibradamente a la línea trifásica, que irá protegida por un conjunto compuesto por un magnetotérmico tetrapolar (3F+N) acompañado de un diferencial tetrapolar con sensibilidad 300 mA., en función de los cables seleccionados.

También se protegerá la parte de alterna con descargadores de sobretensión del tipo II.

La medida de la energía inyectada a la red eléctrica se realizará con un equipo de medida. El equipo de conteo será uno de los modelos dentro del tipo y homologación que fija la compañía de distribución eléctrica.

La interconexión a Red sigue básicamente los requerimientos de la compañía de distribución eléctrica, propietaria de la Red a la que se conectará la instalación, que son los siguientes:

- Desconexión automática en caso de fallo de Red.
- Desconexión automática en caso de introducir perturbaciones a la Red.
- Reenganche automático transcurrido un intervalo de funcionamiento correcto.

Además de las protecciones indicadas anteriormente, los inversores disponen de las siguientes funciones:

- Fallo en la red eléctrica: En caso de que se interrumpa el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para iniciar de nuevo su funcionamiento.
- Tensión fuera de rango: El inversor trabaja en los límites de la mínima y máxima tensión de red admisibles en las tres fases. Al salirse de estos límites, el inversor se desconecta y sólo se vuelve a conectar una vez que el valor de tensión se sitúa nuevamente dentro del rango. La desconexión por fallo puede ser activada incluso por una superación muy breve de los límites.
- Frecuencia fuera de límites: Si la frecuencia de red está fuera de los límites de trabajo el inversor se detiene automáticamente, pues esto indicaría que la red es inestable o está en modo isla.
- Temperatura elevada: El inversor dispone de sistema de refrigeración por convección. Esta calculado para un rango de temperaturas similar al que puede haber en el interior de una vivienda. En el caso de que la temperatura ambiente sea extremadamente alta o se obstruya la refrigeración, el equipo seguirá funcionando al 100% de sus posibilidades hasta alcanzar los 60 °C, momento en el que cesará su actividad como medida de autoprotección. Una vez reducida la temperatura por debajo de los 60°C volverá a funcionar normalmente.
- Tensión baja del generador fotovoltaico: En este caso, el inversor no puede funcionar. Es la situación en la que se encuentra durante la noche o si se desconecta el generador solar.

1.10.7 PROTECCIONES EXTERNAS

La instalación eléctrica del campo fotovoltaico dispone de sus propias protecciones, las cuales van incluidas en cada uno de los elementos de la instalación.

Los módulos fotovoltaicos disponen de unos diodos de bloqueo que evitan la disipación de energía en situaciones de defecto eléctrico.

Los reguladores incorporados en los inversores incorporan relés de estado sólido que los protege contra la inversión de polaridad, sobretensiones, sobrecorriente, cortocircuitos, ...

El inversor dispone de protecciones de baja tensión de entrada, sobretensión de entrada, temperatura, cortocircuito en la salida, sobrecarga, ...

Para poder hacer independientes las zonas susceptibles a mantenimiento o reparación, y además, dotar de más fiabilidad a la instalación, se incorporan fusibles a cada una de las líneas generales.

Las protecciones generales, vienen descritas en los esquemas unifilares en la sección de planos.

1.10.8 PROTECCIONES INTERNAS

El inversor dispondrá de las siguientes protecciones:

- Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitoriza la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y muestra un mensaje de error de aislamiento.
- Protección contra sobre-corriente a la salida.
- Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor está protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.
- Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispone de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos.
- Protección contra sobrecarga de paneles: Si el número de paneles instalados en un inversor fuera excesivo el propio inversor se protege generando menos energía a la salida.
- Protección contra el funcionamiento en modo isla: De acuerdo al R.D. 1663/2000 el inversor se desconecta cuando detecta que está funcionando en modo isla para
- evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en la red.

- Incorpora interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Incorpora protección interna de máxima y mínima frecuencia (49-59 Hz) según normativa española.

1.10.9 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

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. El sistema de conexionado de los paneles con enchufes rápidos tipo multicontacto es intrínsecamente seguro, evitando posibles contactos directos del operario durante su instalación.

1.10.10 PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

La puesta a tierra de los convertidores y partes metálicas de instalación fotovoltaica será independiente. Se realizará una puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura de suportación, conectándose ésta a tierra, ajustándose ésta a la que previene ITC-BT-18, y se realizará mediante conductor de cobre de 6 mm² de sección. Se dispondrá el número de electrodos necesario para conseguir una resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

1.10.11 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se consigue mediante la puesta a tierra de todos los elementos metálicos de la instalación, y especialmente la estructura de soporte de las placas solares y la chapa metálica del inversor y los cuadros.

Las líneas de corriente alterna, están protegidas por interruptores diferenciales de alta sensibilidad en cabecera.

Las líneas de corriente continua son intrínsecamente seguras por la separación de conductores y por la utilización de aparatos tipo II (placas y convertidores).

Como protección de contactos indirectos en alterna, se colocará un interruptor diferencial tetrapolar de 300 mA, como ya se ha indicado anteriormente.

1.11 CONEXIÓN A LA RED.

1.11.1 PUNTO DE ENTRONQUE

El punto de conexión se realizará en el cuadro general existente de la instalación.

1.11.2 CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO EN LA RED INTERIOR.

La conexión eléctrica de las instalaciones de pequeña potencia hasta 100 kW se realizará de acuerdo con el esquema que se adjunta tipo A

Sólo pueden adoptar el esquema A1 o A2 las instalaciones de la modalidad tipo 1 y las de tipo 2 si la suma de las potencias instaladas de las instalaciones de producción conectadas a la red interior del consumidor no es superior a 100 kW, y el sujeto consumidor y los titulares de las instalaciones de producción son la misma persona física o jurídica. Las instalaciones que adopten esta configuración deben cumplir lo siguiente:

- a) Se deben hacer de acuerdo con el esquema A 1 o A2 del anexo 1.
- b) El equipo de medida puede estar situado en la red interior.
- c) La conexión eléctrica de la instalación de generación con la instalación receptora se puede hacer sobre el cuadro general o sobre un subcuadro. A excepción de los servicios auxiliares de generación y, en su caso, las instalaciones de acumulación, en el circuito que une la instalación de generación con el equipo de medida de la generación no se puede intercalar ningún elemento de consumo.
- d) En ningún caso la instalación de generación debe mantener tensión en la instalación interior cuando se desconecte el interruptor general de la instalación interior.
- e) Sobre el módulo del equipo de medida situado en el punto frontera o sobre el cuadro de baja del centro de transformación de propiedad del abonado, si es el caso, se debe adherir una placa, un rótulo

o un adhesivo duradero con el contenido del anexo 2. También se señalará la instalación generadora en el cuadro general y subcuadros correspondientes hasta la instalación generadora.

f) El equipo de medida de generación dispondrá de comunicación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 12 o 13 del Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre.

g) Aguas abajo del contador situado en el punto frontera, sobre la derivación individual, se instalará un seccionador con carga de intensidad adecuada y con dispositivo de enclavamiento mediante una cerradura o un sistema equivalente que impida el acceso al seccionador.

h) El interruptor magnetotérmico del equipo generador debe disponer de un dispositivo o sistema de enclavamiento mediante una cerradura. En caso de que el equipo de medida de la generación no esté situado junto del Interruptor magnetotérmico se instalará aguas abajo del contador, en sentido de la generación, un seccionador con carga de intensidad adecuada y con dispositivo de enclavamiento mediante una cerradura o un sistema equivalente que impida el acceso al seccionador.

i) Los titulares o usuarios de la instalación deben aceptar la interrupción de su suministro eléctrico en el caso que sea necesario aislar su instalación generadora de la red de distribución, por razones de explotación o de impago del suministro eléctrico de la instalación receptora.

j) De acuerdo con lo establecido en el artículo 5.4 del Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, cuando por incumplimiento técnico haya instalaciones peligrosas o cuando se haya manipular el equipo de medida, la empresa distribuidora puede interrumpir el suministro, conforme a lo previsto en el artículo 87 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 1699/2011, de 9 de octubre.

k) De acuerdo con lo establecido en el artículo 12 de del Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, los titulares o usuarios de la instalación aceptan que en horario laboral las administraciones competentes, el verificador de las medidas eléctricas, el encargado de la lectura u otros participantes de la medida, y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia puedan acceder a la instalación de medida situada en la red interior para realizar trabajos de lectura, comprobación, verificación e inspección, en su caso; en caso contrario, no se puede adoptar este esquema. Esta circunstancia queda comunicada en el Acuse de presentación de la documentación técnica de instalación de producción de energía eléctrica de pequeña potencia emitido por

la UDIT. Si en el momento de realizar los trabajos mencionados anteriormente se deniega el acceso, se puede interrumpir el suministro, conforme a lo previsto en el artículo 87 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.

1.11.3 PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN Y ACCESO EN LAS MODALIDADES DE AUTOCONSUMO.

Según el “Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo”

1. Para acogerse a cualquiera de las modalidades de autoconsumo reguladas en el presente real decreto, los consumidores deberán solicitar una nueva conexión o modificar la existente a la empresa distribuidora de la zona o, en su caso, transportista aun cuando no fueran a verter energía a las redes de transporte y distribución en ningún instante procedente de la instalación de generación instalada en su red interior o con la que comparte infraestructura de conexión a la red.

2. Será de aplicación a las instalaciones de generación de la modalidad de autoconsumo tipo 1 el procedimiento de conexión y acceso establecido en el capítulo II del Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre. No obstante lo anterior para los consumidores acogidos a una modalidad de autoconsumo tipo

1 que tengan contratada una potencia inferior o igual a 10 kW y que acrediten que cuentan con un dispositivo que impida el vertido instantáneo de energía a la red de distribución estarán exentos del pago de los estudios de acceso y conexión previstos en el artículo 30 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica y del pago de los derechos de acometida de generación previstos en el artículo 6 del Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre.

3. Para las instalaciones de producción de la modalidad de autoconsumo tipo 2, el procedimiento de conexión y acceso será el regulado en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, para las instalaciones incluidas en su ámbito de aplicación. El resto de instalaciones de producción estarán a lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre y en su normativa de desarrollo. Asimismo a las líneas directas les será de aplicación lo recogido en el artículo 42 de la Ley 24/2013 de 26 de diciembre, y su normativa de desarrollo.

4. A efectos de contratación de los peajes de acceso y del suministro de energía eléctrica resultará de aplicación la normativa específica del sector eléctrico en esta materia.

1.11.4 CONTRATOS DE ACCESO EN LAS MODALIDADES DE AUTOCONSUMO.

1. Para acogerse a cualquiera de las modalidades de autoconsumo reguladas en el presente real decreto, el consumidor deberá suscribir un contrato de acceso con la empresa distribuidora directamente o a través de la empresa comercializadora, o modificar el existente, de acuerdo con la normativa de aplicación, para reflejar esta circunstancia.

2. Adicionalmente, en la modalidad de autoconsumo tipo 2, el titular de una instalación de producción deberá suscribir un contrato de acceso con la empresa distribuidora para sus servicios auxiliares de producción directamente o a través de la empresa comercializadora, o modificar el existente, de acuerdo con la normativa de aplicación, para reflejar esta circunstancia. La fecha de alta o modificación del contrato de acceso del consumidor, de acuerdo con el apartado 1, y de los servicios auxiliares del productor deberá

ser la misma.

No obstante lo anterior, los sujetos podrán formalizar un contrato de acceso conjunto para los servicios auxiliares de producción y para el consumo asociado, si cumplen los siguientes requisitos:

- a) Las instalaciones de producción conectadas en la red interior del consumidor estén incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre.
- b) La suma de las potencias instaladas de las instalaciones de producción no sea superior a 100 kW.
- c) El consumidor y los titulares de las instalaciones de producción sean la misma persona física o jurídica.
- d) Dispongan de la configuración de medida establecida en el artículo 13.2.b).

- 1. El tiempo de permanencia en la modalidad de autoconsumo elegida será como mínimo de un año desde la fecha de alta o modificación del contrato o contratos de acceso de acuerdo con lo previsto en los apartados anteriores, prorrogable automáticamente.4. Lo previsto en este artículo será de aplicación aun cuando el productor no vierta energía eléctrica a las redes en ningún instante.

1.11.4.1 REQUISITOS GENERALES DE MEDIDA EN LA MODALIDAD DE AUTOCONSUMO

1. Los puntos de medida de las instalaciones acogidas a las modalidades de autoconsumo se ajustarán a los requisitos y condiciones establecidos en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, y a la reglamentación vigente en materia de medida y seguridad y calidad industrial, cumpliendo los requisitos necesarios para permitir y garantizar la correcta medida y facturación de la energía circulada.

2. Los equipos de medida se instalarán en las redes interiores correspondientes, en los puntos más próximos posibles al punto frontera, y tendrán capacidad de medida de resolución al menos horaria.

La energía neta generada es la definida en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto.

Las medidas de los equipos serán elevadas al nivel de tensión del punto frontera afectándolas, si procede, por la pérdidas pertinentes. No se podrán aplicar coeficientes de pérdidas distintos en medidas afectadas por las mismas pérdidas.

A excepción de los servicios auxiliares de generación y, en su caso de instalaciones de acumulación, en el circuito que une la instalación de generación con su equipo de medida no podrá intercalarse ningún elemento de consumo.

3. Los encargados de la lectura de cada punto frontera serán los establecidos en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Para la modalidad de autoconsumo tipo 1, el encargado de la lectura de todos los equipos de medida será el distribuidor, como encargado de la lectura de los puntos frontera de consumidores.

En todo caso, el encargado de la lectura tiene obligación de proceder a las lecturas de las medidas de energía que les correspondan, y, en su caso, el control de potencia y los excesos de energía reactiva, así como la realización de los saldos netos horarios y su puesta a disposición de los participantes en la medida de acuerdo con la normativa en vigor.

Para el ejercicio de sus funciones el encargado de la lectura podrá acceder a todos los datos de medida de aquellos equipos necesarios para realizar los saldos netos horarios.

En los casos en los que no se disponga de medida firme en un punto de medida se estará a lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto.

1.11.4.2 REQUISITOS PARTICULARES DE MEDIDA DE LAS INSTALACIONES ACOGIDAS A LA MODALIDAD DE AUTOCONSUMO TIPO 1.

1. Los equipos de medida de las instalaciones acogidas a la modalidad de autoconsumo tipo 1 tendrán la misma precisión y requisitos de comunicación que le corresponda como tipo frontera de consumidor.

Los equipos de medida instalados en puntos frontera de consumidor tipo 5 se integrarán en los sistemas de telegestión y telemedida de su encargado de la lectura.

Los equipos de medida instalados en puntos frontera de consumidor tipo 4 se integrarán en los sistemas de telegestión y telemedida de su encargado de la lectura previstos para los puntos de medida tipo 5 en el artículo 9.8 del Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto. Deberán cumplir además de las especificaciones propias del sistema de telegestión y telemedida, todos los requisitos establecidos en el citado reglamento y normas de desarrollo para los puntos de medida tipo 4 y 5, el que resulte más exigente en cada caso.

Cuando se trate de puntos de medida de consumidores tipo 3 deberán disponer de los dispositivos de comunicación remota establecidos para los puntos de medida de consumidores tipo 3.

2. Los sujetos consumidores acogidos a esta modalidad de autoconsumo dispondrán de los equipos de medida necesarios para la facturación de los precios, tarifas, cargos, peajes y otros costes y servicios del sistema que le resulten de aplicación. A estos efectos deberán disponer de un equipo de medida que registre la energía neta generada de la instalación de generación y de otro equipo de medida independiente en el punto frontera de la instalación.

Opcionalmente se podrá disponer de un equipo de medida que registre la energía consumida total por el consumidor asociado. La energía neta generada será la definida en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto.

1.12 GESTION DE RESIDUOS

1.12.1 NORMATIVA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (**BOCM nº 76, de 31 de marzo**).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición **(BOE nº 38, de 13 de febrero)**.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid **(BOCM nº 186, de 7 de agosto)**.
- Resolución de 28 de abril de 2011, del Director General del Medio Ambiente, por la que se publican los modelos telemáticos de solicitud correspondientes a diversos procedimientos administrativos **(BOCM nº 130, de 3 de junio)**.

1.12.2 RESIDUOS PROCEDENTES DE LAS OBRAS

1.12.2.1 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU

Se separarán en la misma obra los residuos que:

- hayan de trasladarse al vertedero, que previamente se depositarán en el contenedor dispuesto al efecto.
- puedan dejarse en los contenedores específicos situados en la vía pública.
- deban llevarse al punto limpio correspondiente
- pueda utilizar el constructor en otras obras
- queden a disposición de la propiedad para eventuales reparaciones futuras

Se valorarán, cuando pasen a disposición del constructor, los residuos que puedan utilizarse en otras obras.

1.12.2.2 DESTINO DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU NATURALEZA

ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN

Se llevarán al contenedor de uso público específico.

HORMIGÓN (HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS)

Se depositarán en el contenedor en el interior de la parcela para su traslado al vertedero.

LADRILLOS

Se separarán aquellos que puedan servirle al constructor; con el resto se procederá igual que en el caso anterior.

MADERA

Se apartarán a fin de ser trasladados al punto limpio correspondiente.

PLÁSTICO

Quedarán reservados en la obra, en la zona indicada para ello, hasta su traslado al punto limpio correspondiente.

COBRE, BRONCE Y LATÓN

Recibirán el mismo tratamiento que en el caso anterior.

HIERRO Y ACERO

Igual que en el apartado precedente.

METALES MEZCLADOS

Se procederá con ellos igual que en los casos anteriores.

CABLES

Igual que en los apartados precedentes.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DEL YESO

Se depositarán en el saco en el interior del local para su llevada al vertedero.

RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN

Se procederá igual que en apartado anterior

1.12.2.3 RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por:

Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero. CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006)

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Aligeramiento de los envases |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ... |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Optimización de la carga en los palets |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Suministro a granel de productos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Concentración de los productos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Utilización de materiales con mayor vida útil |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros (indicar) |

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

| OPERACIÓN PREVISTA | |
|-------------------------------------|--|
| REUTILIZACIÓN | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No se prevé operación de reutilización alguna |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reutilización de tierras procedentes de la excavación |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reutilización de materiales cerámicos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reutilización de materiales metálicos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros (indicar) |
| VALORIZACIÓN | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No se prevé operación alguna de valorización en obra |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recuperación o regeneración de disolventes |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Regeneración de ácidos y bases |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros (indicar) Mantener la estructura y forjados existentes en lo posible evitando residuos pétreos y demoliciones. |
| ELIMINACIÓN | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No se prevé operación de eliminación alguna |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Depósito en vertederos de residuos inertes |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Depósito en vertederos de residuos no peligrosos |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Depósito en vertederos de residuos peligrosos (URALITA) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Otros (indicar) |

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Madera (palet, envoltorios, etc) | 0,11 toneladas |
| Hormigón | 0,1 toneladas |
| Ladrillos, tejas, cerámicos etc. | 0,108 toneladas |
| Tierra | 0 toneladas |

| | |
|----------------|-----------------|
| Plásticos | 0,050 toneladas |
| Papel y cartón | 0,027 toneladas |
| Vidrios | 0,005 toneladas |

| MEDIDAS DE SEPARACIÓN | |
|-----------------------|---|
| x | Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos |
| x | Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos) |
| X | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |

5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

i. 0, 208 T de residuo de origen pétreo a 48,20 €/T = 10,02 euros

0,820 T de residuo de origen no pétreo a 48,20 €/T = 3,95 euros

TOTAL 13,97 EUROS

B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas....); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....).

1.13 CONCLUSION

De acuerdo con lo expuesto en los apartados anteriores que constituyen este proyecto, confía haber interpretado correctamente la normativa de aplicación y elegido las medidas adecuadas, por lo que, previos los trámites oportunos, no existirá inconveniente por parte de los Organismos Competentes en la obtención de la Licencia de Actividad.

En Madrid, 26 de mayo de 2023

El ingeniero Técnico Industrial

JESUS GENARO PEREZ MARTIN

PLANOS

MEMORIA DE
INSTALACION
ELECTRICA
FOTOVOLTAICA

Situación
CALLE MIRLOS, 14
VELILLA DE SAN
ANTONIO (MADRID).

Títular
PABLO LORENZO HERRERA c/
Mirlos, 14 - Velilla de San
Antonio , 28891 Madrid.
CIF: 09318899N

FECHA: MAYO - 2023

ESCALA: S/E

01

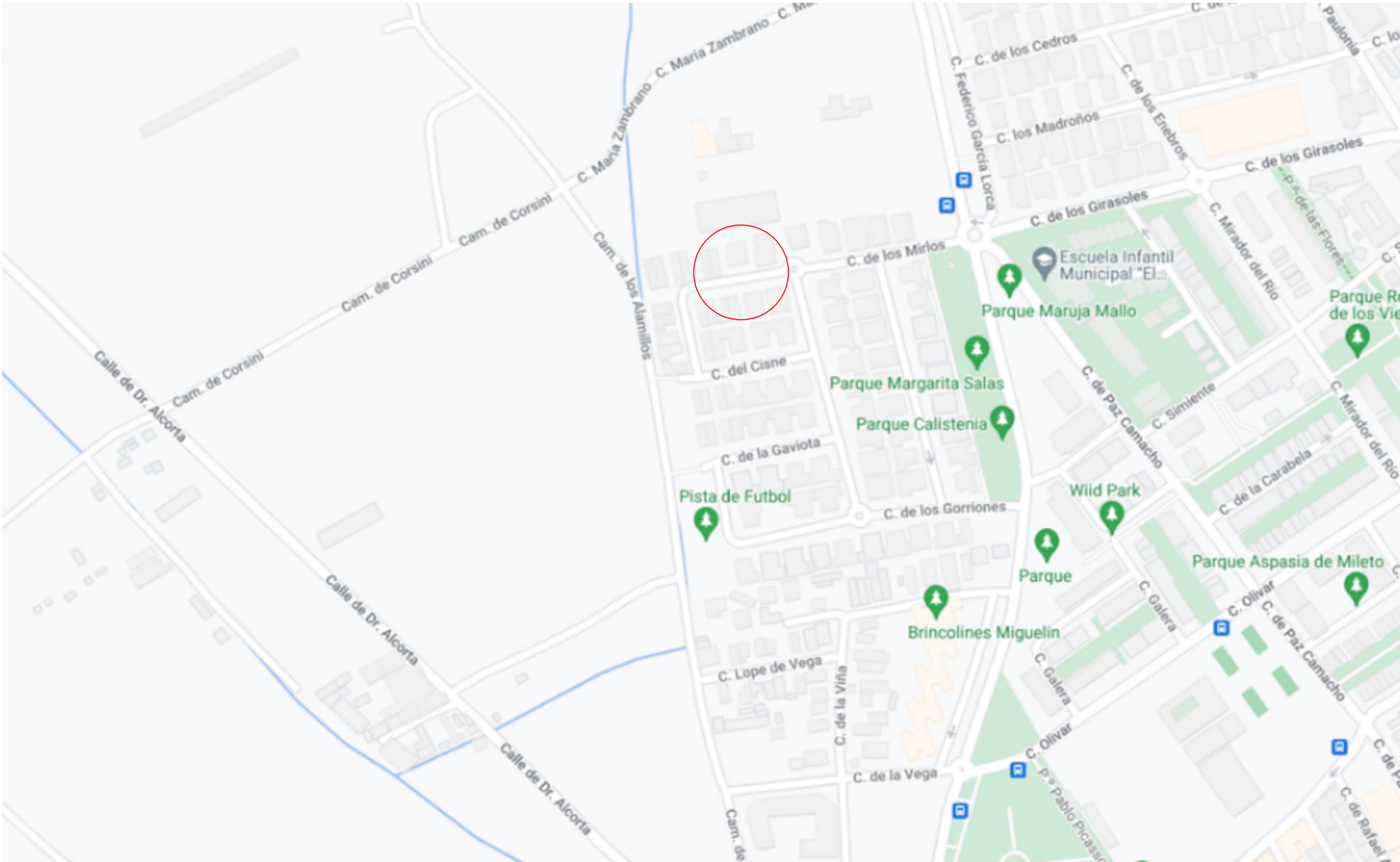
SITUACION

Firma digital

Jesus Genaro Perez Martin.
El Ingeniero tecnico Industrial
Colegiado 11.728 COGITIM



C/ Mirasierra, 6 local. 28941- Fuenlabrada (Madrid)
Tel. 665361438
jesusjenaro@jesusjenaro.es





MEMORIA DE
INSTALACION
ELECTRICA
FOTOVOLTAICA

Situación
CALLE MIRLOS, 14
VELILLA DE SAN
ANTONIO (MADRID).

Titular
PABLO LORENZO HERRERA c/
Mirlos, 14 - Velilla de San
Antonio , 28891 Madrid.
CIF: 09318899N

FECHA: MAYO - 2023

ESCALA: S/E

02

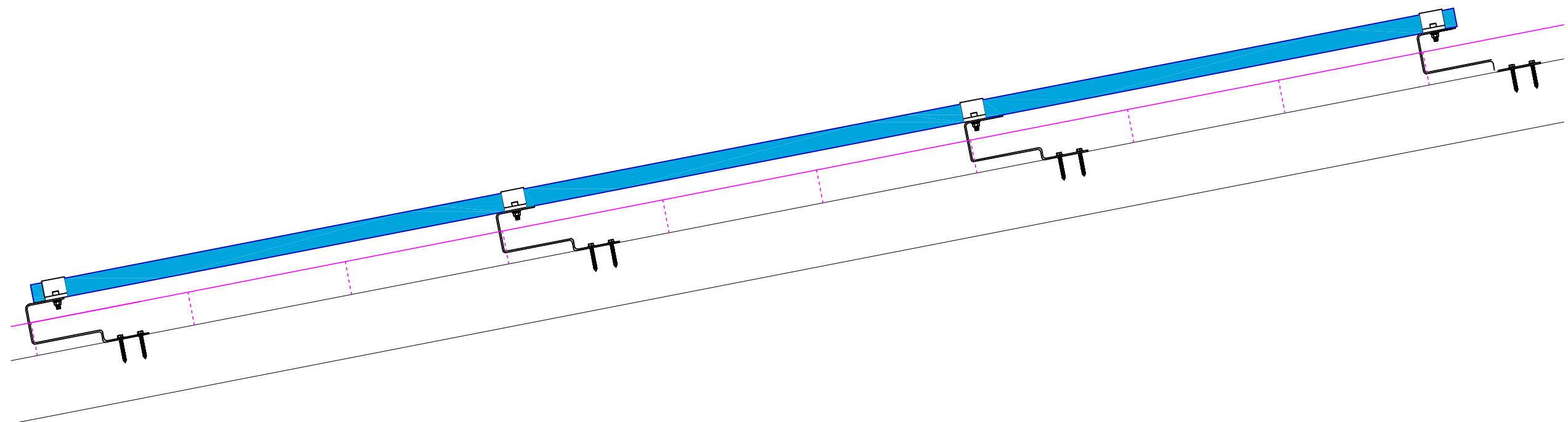
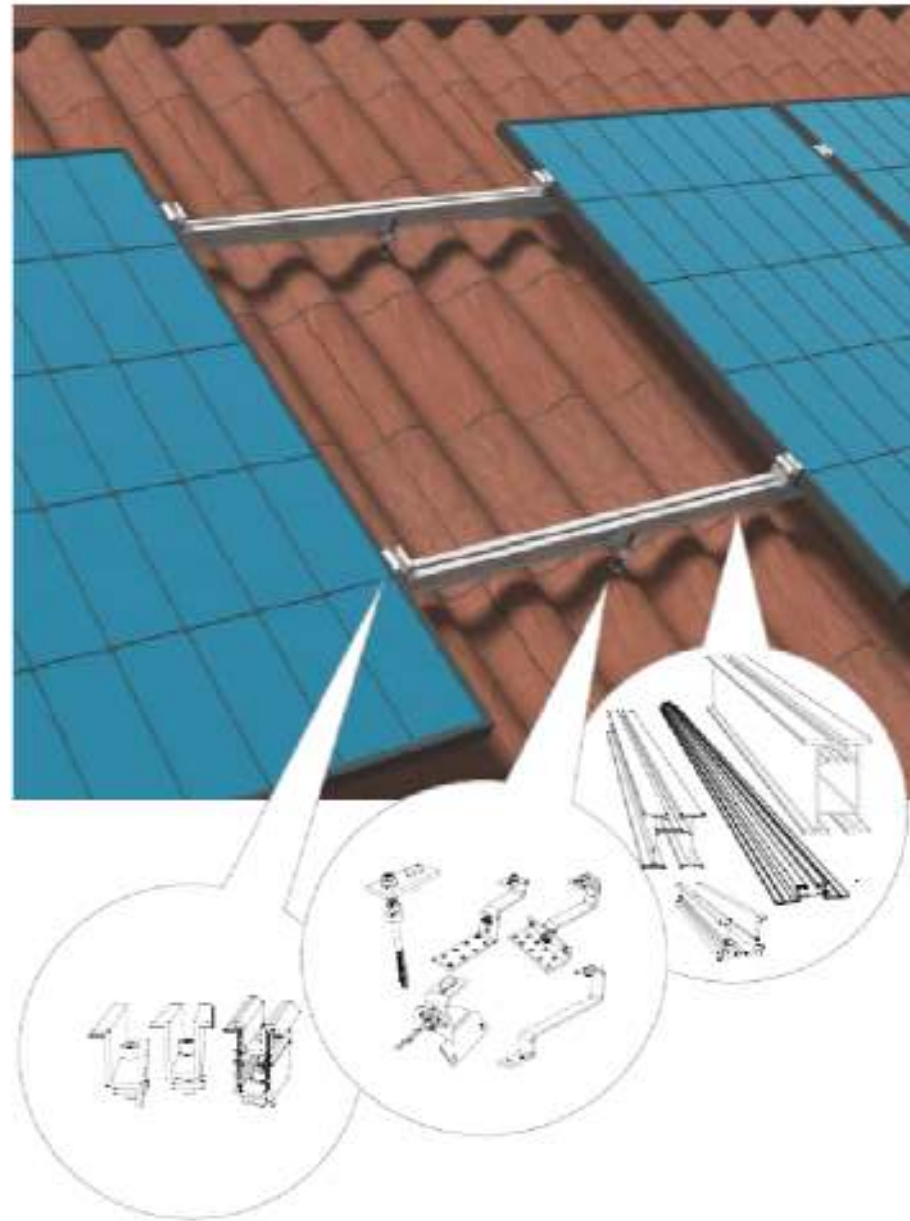
UBICACION DE LAS
PLACAS SOLARES

Firma digital

Jesus Genaro Perez Martin.
El Ingeniero tecnico Industrial
Colegiado 11.728 COGITIM



C/ Mirasierra, 6 local. 28941- Fuenlabrada (Madrid)
Tel. 665361438
jesusjenaro@jesusjenaro.es



MEMORIA DE
INSTALACION
ELECTRICA
FOTOVOLTAICA

Situación
CALLE MIRLOS, 14
VELILLA DE SAN
ANTONIO (MADRID).

Títular
PABLO LORENZO HERRERA c/
Mirlos, 14 - Velilla de San
Antonio , 28891 Madrid.
CIF: 09318899N

FECHA: MAYO - 2023

ESCALA: S/E

03

DETALLE SOPORTE
PLACAS SOLARES
SECCION

Firma digital

Jesus Genaro Perez Martin.
El Ingeniero tecnico Industrial
Colegiado 11.728 COGITIM



C/ Mirasierra, 6 local. 28941- Fuenlabrada (Madrid)
Tel. 665361438
jesusjenaro@jesusjenaro.es



1



2



3

SECUENCIA DE MONTAJE



4



5



6

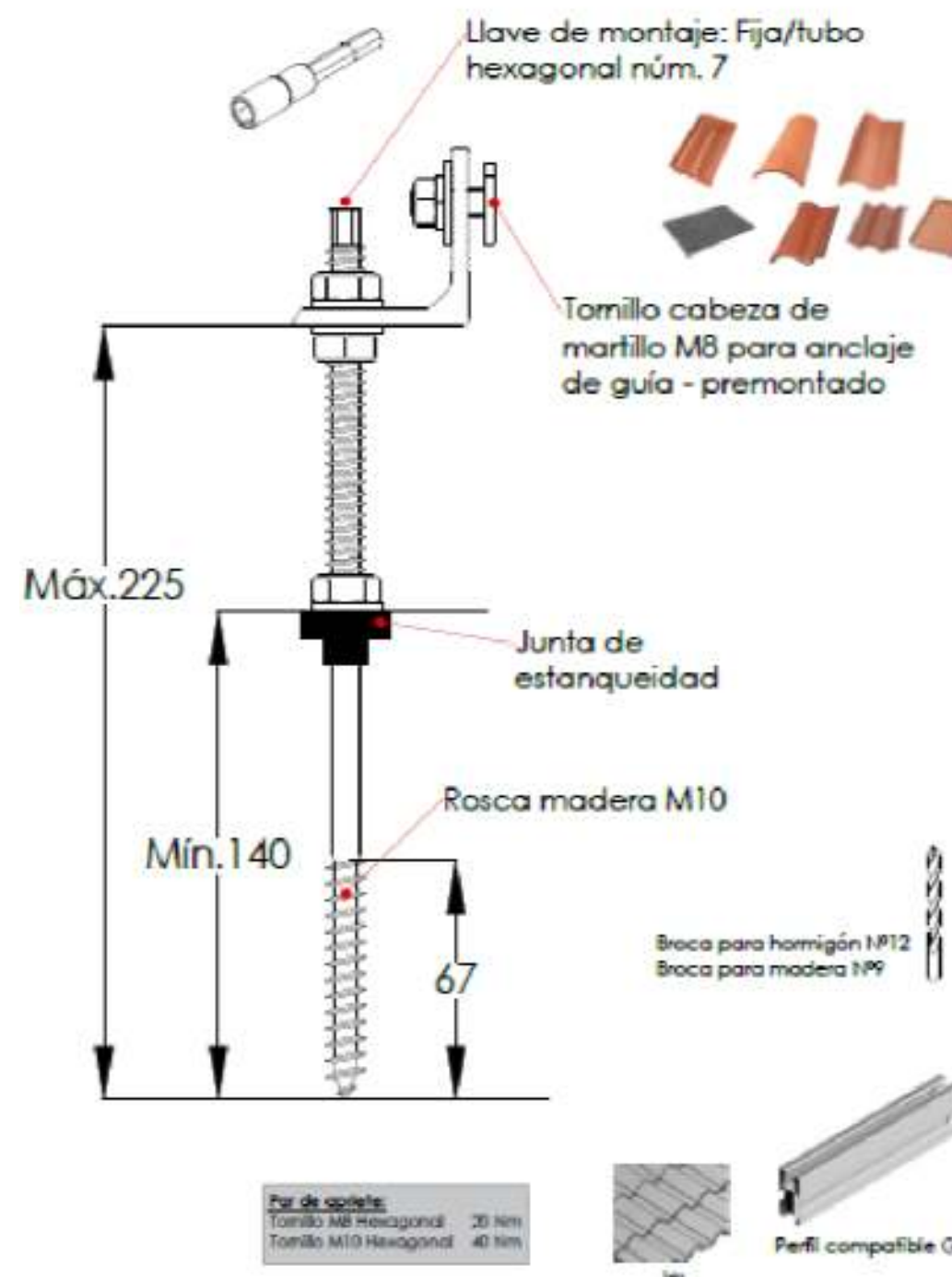
SECUENCIA DE MONTAJE



7



DETALLE ANCLAJES



MEMORIA DE INSTALACION ELECTRICA FOTOVOLTAICA

Situación
CALLE MIRLOS, 14
VELILLA DE SAN
ANTONIO (MADRID).

Títular
PABLO LORENZO HERRERA c/
Mirlos, 14 - Velilla de San
Antonio, 28891 Madrid.
CIF: 09318899N

FECHA: MAYO - 2023

ESCALA: S/E

04

DETALLE ANCLAJES
PLACAS SOLARES
Y CONSTRUCCION

Firma digital

Jesus Genaro Perez Martin.
El Ingeniero tecnico Industrial
Colegiado 11.728 COGITIM



ASOLPROIN
INGENIERIA

C/ Miraserra, 6 local. 28941- Fuenlabrada (Madrid)
Tel. 665361438
jesusjenaro@jesusjenaro.es