

AUTOCONSUMO

¡Ahora sí es el momento!



fenie energía

Verás la energía de otra manera

www.fenieenergia.es



Electricidad



Gas



Eficiencia



Movilidad



Autoconsumo

Proveedores
de energía

ELEGIDO*
**SERVICIO
DE ATENCIÓN
AL CLIENTE**
DEL AÑO
2019

ÍNDICE

- RESUMEN NORMATIVA.
- COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA.
- PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN.
 - Paneles
 - Estructura
 - Inversores
 - Baterías
- SOFTWARE DE PREOFERTAS.

REPASO DE LA NORMATIVA

Aprobación del RD 900/2015



Aprobación del RD-Ley 15/2018



Desarrollo del texto definitivo

Aprobación del RD 244/2019



Nueva clasificación de los tipos de autoconsumo

Novedades regulatorias

NUEVA CLASIFICACIÓN TIPOS DE AUTOCONSUMO

1.- Clasificación según el número de participantes

➤ **Autoconsumo individual:**

Existe sólo un consumidor asociado a una instalación de producción.

➤ **Autoconsumo colectivo:**

Existen varios consumidores asociados a una instalación de producción.

2.- Clasificación según la modalidad de la conexión.

➤ **Instalación próxima de red interior:**

➤ **Instalación próxima a través de la red de distribución:**

3.- Clasificación según la gestión de la energía generada:

➤ **Autoconsumo sin excedentes:**

Instalaciones que **NO** verterán el excedente a la red

➤ **Autoconsumo con excedentes:**

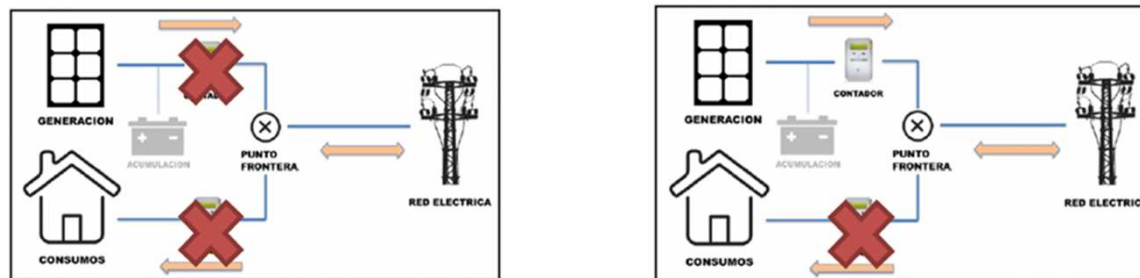
Instalaciones que verterán el excedente a la red

Potencia de generación hasta 100 kW

NOVEDADES REGULATORIAS 1/2

1. Ámbito Técnico

- Se elimina el contador de generación neta en autoconsumos individuales.



- La conexión se realizará a través de un cuadro de mando y protección que incluya las protecciones diferenciales tipo A necesarias para garantizar que la tensión de contacto no resulte peligrosa para las personas.
- Se podrán realizar instalaciones monofásicas hasta 15 kW (considerando siempre la potencia de generación).

2. Ámbito Económico

- Se eliminan los “cargos al sol”
- La compensación simplificada de excedentes, se realizará en términos económicos de energía consumida, entre los déficit de consumo y los excedentes producidos en un mes.

NOVEDADES REGULATORIAS 2/2

2. Ámbito Administrativo

- Se elimina de la normativa la potencia pico y se comienza a usar potencia nominal.
- Se desvincula la potencia de generación de la potencia contratada.
- Autoconsumo con excedentes y $P_{nominal} < 15kW$: Se legaliza será únicamente con un boletín eléctrico de B.T.
- Autoconsumo sin excedentes sin limitación en la potencia de generación: Se legaliza únicamente con un boletín eléctrico de B.T.
- Autoconsumo con excedentes $P_{nominal} > 15kW$: Deberán tener un permiso de acceso y conexión por sus instalaciones de consumo.
- Se crea un registro de autoconsumo telemático, declarativo y público de instalaciones de autoconsumo. Será cada delegación provincial de Industria la encargada de volcar estos datos en el dicho registro

ÍNDICE

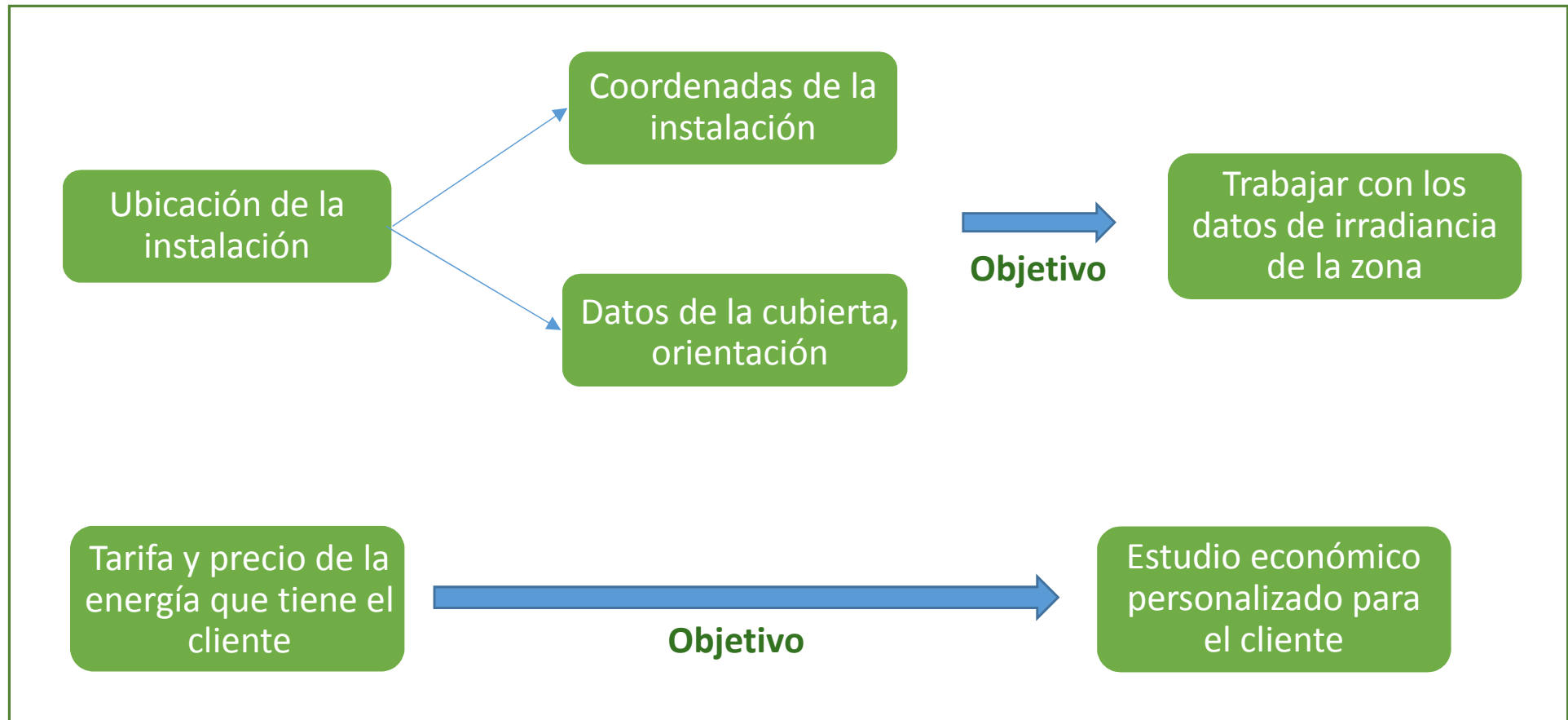
- RESUMEN NORMATIVA.
- **COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA.**
- PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN.
 - Paneles
 - Estructura
 - Inversores
 - Baterías
- SOFTWARE DE PREOFERTAS.

LAS PRIMERAS PREGUNTAS DEL CLIENTE

- **¿Cuanto cuesta?:** 2.000€/kWp instalado (doméstico)
1.000€/kWp instalado (>50kW)
850-900€/kWp instalado (>100kW)
- **¿Cuánto produce un kWp?:** aproximadamente 1.500kWh/año.
- **¿Cuanto ocupa?:** 6-7m² por kWp
- **¿Cuánto se suele instalar en una vivienda?:** 2-5kWp
- **¿Pero sale rentable?:** se amortiza en aprox. 10 años sin subvenciones. Hay subvenciones como la del IBI en Madrid, Valencia, Navarra, etc.
- **¿Y lo de las baterías?:** 400€ por kWh de almacenamiento, retrasa la amortización 2 años y se utiliza si quieres bajar potencia contratada o autoconsumir más cantidad.
- **¿Pero es legal?:** esta regulado desde 2015, el ruido mediático es porque la regulación no era favorable pero acaban de modificarla y ahora es el momento ideal para hacer instalaciones de autoconsumo.

En colaboración con

TOMA DE DATOS GENERALES

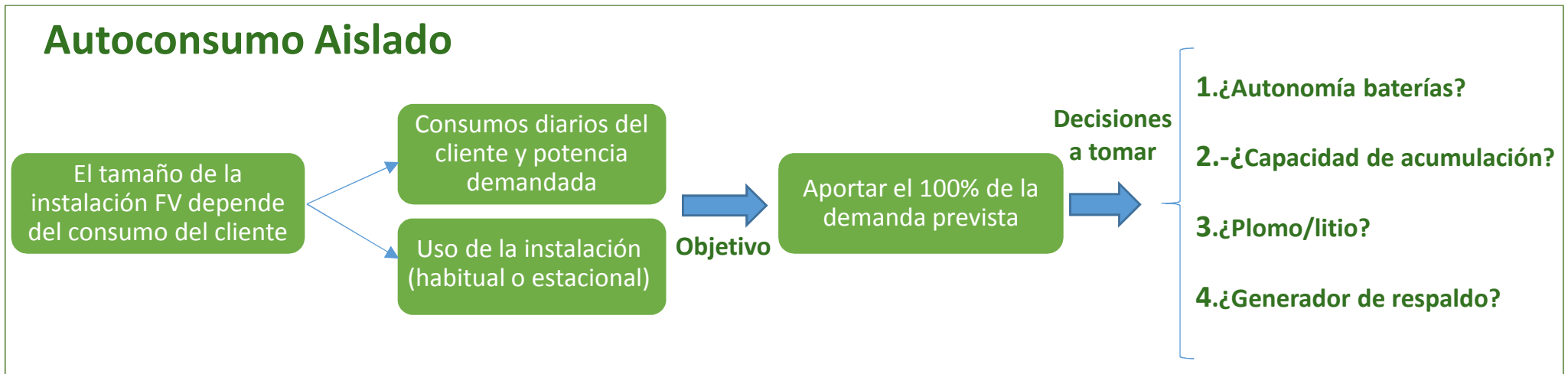


TOMA DE DATOS ESPECIFICOS SEGÚN EL TIPO DE INSTALACIÓN

Autoconsumo Interconectado



Autoconsumo Aislado

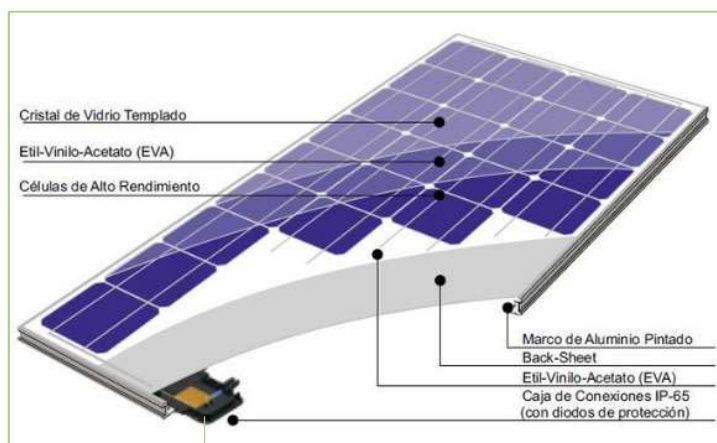


ÍNDICE

- RESUMEN NORMATIVA.
- COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA
- PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN
 - Paneles
 - Estructura
 - Inversores
 - Baterías
- SOFTWARE DE PREOFERTAS



FUNCIONAMIENTO DE LOS PANELES



- Tensión casi constante
- Intensidad: depende de la radiación solar.
- Se suelen conectar en serie

Los paneles generan en Corriente continua.

Caja de conexiones



→ Cable solar

- Precintada por fabricante.
- En caso de apertura el panel pierde automáticamente la garantía



Conectores MC4

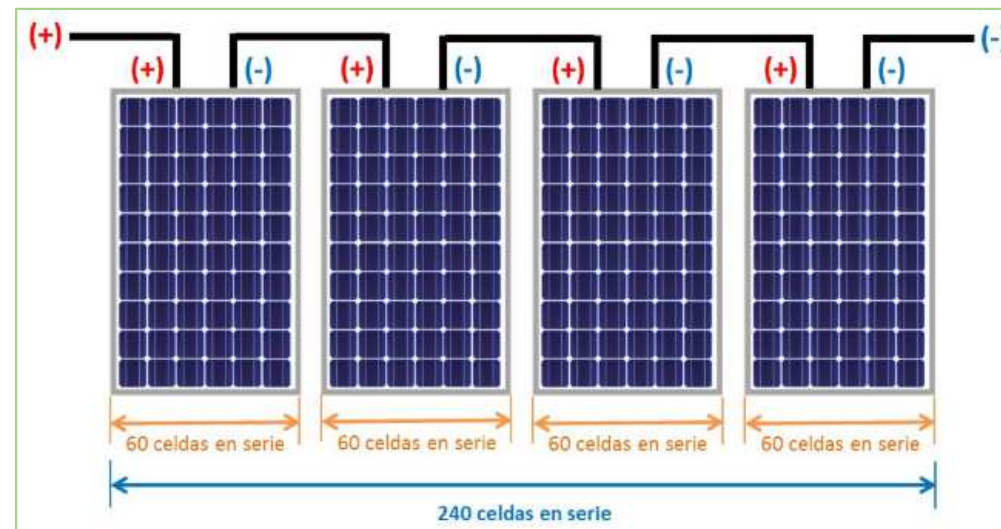
- Conector positivo.
- Conector negativo.



¿Cómo conectamos los paneles?

CONEXIÓN EN SERIE

ELECTRICAL DATA STC*			
CS3U	335P	340P	345P
Nominal Max. Power (Pmax)	335 W	340 W	345 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.2 V	38.4 V	38.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.77 A	8.86 A	8.94 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.7 V	45.9 V	46.1 V
Short Circuit Current (Isc)	9.28 A	9.36 A	9.44 A
Module Efficiency	16.89%	17.14%	17.39%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C		
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)		
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)		
Max. Series Fuse Rating	30 A		
Application Classification	Class A		
Power Tolerance	0 ~ + 5 W		
* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.			



$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = I_4$$

Si panel 1 no recibe luz => $I_1=0A$ y toda la serie produciría 0W

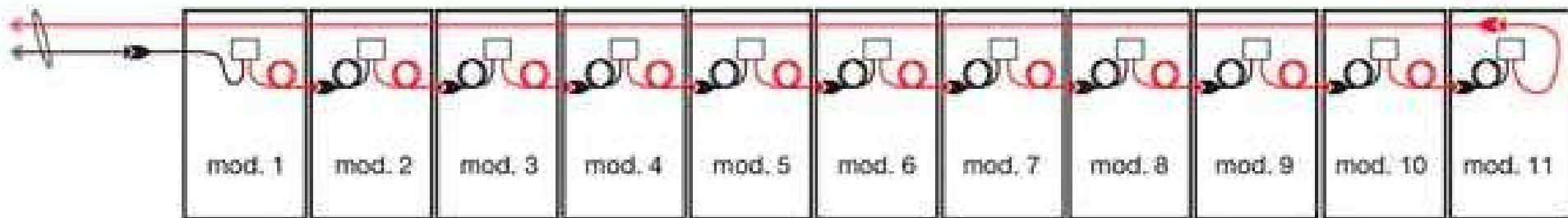
¡Ojo en mantenimiento cuando haya que cambiar un panel!

Voc= Tensión en circuito abierto: Tensión que da el panel cuando no pasa corriente por él, es decir, sin carga conectada a la salida.

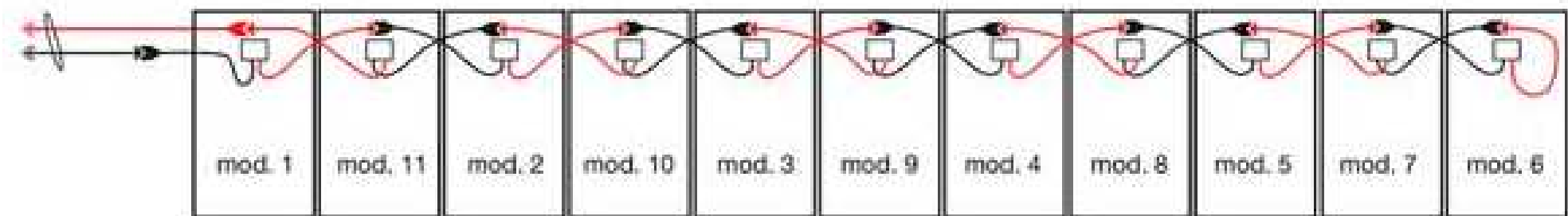
Vmp= Tensión de máxima potencia
Imp= Intensidad de máxima potencia } $P = I \cdot V$; La potencia máxima es la que se dará cuando la intensidad y la tensión tenga los máximos valores.

OPCIONES DE CONEXIÓN

CONEXIÓN EN SERIE



CONEXIÓN EN SALTO DE RANA



(solo posible en paneles con cables de 90cm aprox y con trabajadores concentrados!)

Ventajas: permite ahorrar la vuelta de cable (los cables solares/conector vienen incluidos con el panel).

CONEXIONADO EN STRINGS

String: conjunto de paneles conectados en serie. No confundir entre:

- Serie de paneles o string: grupo de paneles conectados entre sí.
- Fila de paneles: grupo de paneles dispuestos uno junto a otro para conformar una unidad a nivel estructural.

MPPT: son las entradas independientes que tiene un inversor para conectar las placas solares. Son las siglas en inglés de “Punto de Seguimiento de Máxima Potencia.”

En un MPPT podremos conectar varios strings del mismo número de paneles en paralelo. Si falla un panel en uno de los strings, el otro no se ve afectado, únicamente afecta a los que van en serie, salvo que sea un fallo de polaridad o cortocuito.

Un inversor con varios MPPT permite sacar el máximo rendimiento de la instalación cuando hay zonas de sombras o varias orientaciones (se pueden realizar strings de diferente número de paneles).

Para configurar el número de series o strings en los que podemos dividir una instalación, es necesario conocer los valores que se determinan a continuación:

- Tensión e intensidad de funcionamiento de los paneles.
- Tensión mínima de arranque y máxima de corte del inversor.
- Número de MPPT que tiene el inversor.

EJEMPLO PARA DEFINIR EL NÚMERO DE STRINGS

A continuación realizamos un dimensionado de una instalación que estará compuesta por los siguientes equipos:

- Inversor Goodwe GW3000-NS. Potencia nominal 3000 W
- Paneles Canadian Solar 345 Wp

Ficha Técnica	GW3000-NS
Datos de entrada de cadena FV	
Potencia máx. entrada CD (W)	3900
Tensión máx. entrada CD (V)	500
Rango de tensión MPPT (V)	80~450
Tensión de arranque (V)	80
Tensión MPPT para carga completa (V)	215-450
Tensión nominal entrada CD (V)	360
Corriente máx. entrada (A)	18
Corriente máx. de cortocircuito (A)	22.5
No. de rastreadores MPPT	1
No. de cadenas de entrada por rastreador	1
Datos de salida CA	
Potencia nominal de salida (W)	3000
Potencia máx. aparente de salida (VA)	3000
Tensión nominal de salida (V)	220/230
Frecuencia nominal de salida (Hz)	50/60
Corriente máx. de salida (A)	13.5
Factor de potencia de salida	
THDi de salida (salida nominal)	<3%
Eficiencia	
Eficiencia máx.	97.5%
Euro eficiencia	97.0%
Protección	

- La potencia máxima de generación puede ser de hasta 3.900 Wp siempre que se respeten los rangos de tensión
- La potencia máxima de salida en ningún caso será superior a 3.000 W

ELECTRICAL DATA STC*			
CS3U	335P	340P	345P
Nominal Max. Power (Pmax)	335 W	340 W	345 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.2 V	38.4 V	38.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.77 A	8.86 A	8.94 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.7 V	45.9 V	46.1 V
Short Circuit Current (Isc)	9.28 A	9.36 A	9.44 A
Module Efficiency	16.89%	17.14%	17.39%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C		
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)		
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)		
Max. Series Fuse Rating	30 A		
Application Classification	Class A		
Power Tolerance	0 ~ + 5 W		

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

1.-Tensión e intensidad de funcionamiento de los paneles.

- Vmp: 38,6 V - Imp: 8,94 A

2.- Tensión mínima de arranque y máxima de corte del inversor.

- MPPT Range: 50-450 V. Sólo 1 MPPT

3.- Tensión máxima Voc del inversor.

- Tensión max entrada: 500 V.

DIMENSIONADO DEL INVERSOR

DATOS DE PARTIDA

- 1.-Cada panel: 46,1 Voc.
- 2.-Tensión max del inversor 500 Voc.
- 3.- El inversor permite hasta un 30% más de potencia de entrada de la nominal, es decir 3.900 Wp. Aunque la potencia de salida será como máximo la nominal



HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE NÚMERO MÁXIMO DE PANELES POR STRING

- 1.- $3.795 / 345 \text{ Wp}$ que tiene cada panel = 11 paneles
- 2.- La Tensión total de los 11 paneles conectados en serie será por lo tanto de: $46,1 \text{ V} * 10 = 461 \text{ V}$.
 $46,1 \text{ V} * 11 = 507,1 \text{ V}$.
- 3.- Los paneles tienen una intensidad de máxima potencia de 8,94 A.
- 4.- La intensidad máxima que admite el inversor es de 22,5 A.



No se pueden poner los 11 módulos en un solo string

DIMENSIONADO ALTERNATIVO SI HAY SOMBRAS

ALTERNATIVA 1

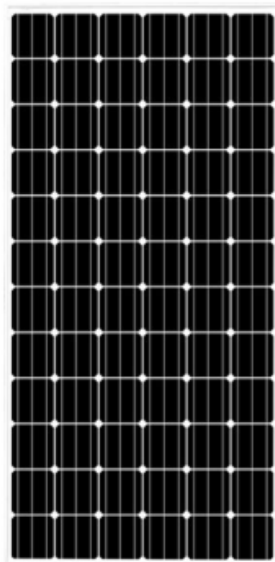
- Para evitar el efecto de las sombras existe la posibilidad de instalar un inversor que tenga más de un MPPT, es decir, más de una entrada a la que conectar los paneles. De esa forma, se pueden conectar los paneles con riesgo de sombreado a otro MPPT diferente, de forma que éstos no lastren a los no afectados por las sombras.
- Esta solución podemos utilizarla si existe un tejado con más de una orientación posible en la que colocar paneles.

ALTERNATIVA 2

- Puesto que no todos los inversores llevan más de un MPPT, no siempre será posible aplicar esta solución, en este caso, se podrían utilizar paneles Dual Cell u optimizadores de potencia.

TIPO DE PANEL FOTOVOLTAICO I

Panel monocristalino



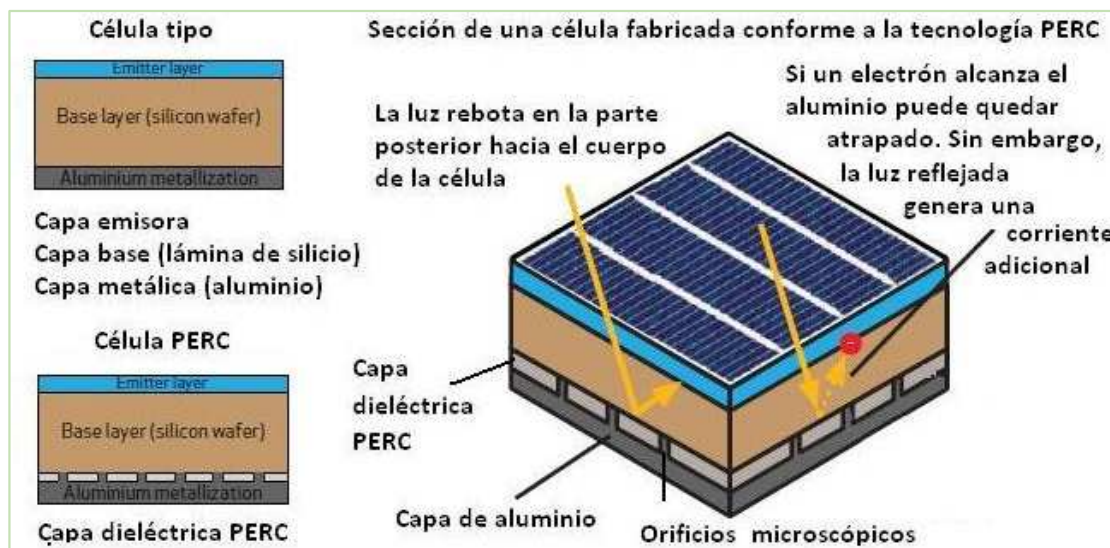
- Más caro
- Eficiencia 17-20%; 220 W/m²
- Color oscuro
- Su fabricación implica un alto coste energético
- Fabricación más lenta

Panel policristalino



- Más económico
- Eficiencia 15-18%; 170 W/m²
- Responde mejor al calor que un monocristalino
- Color azul oscuro
- Su fabricación implica un bajo coste energético
- Fabricación más rápida

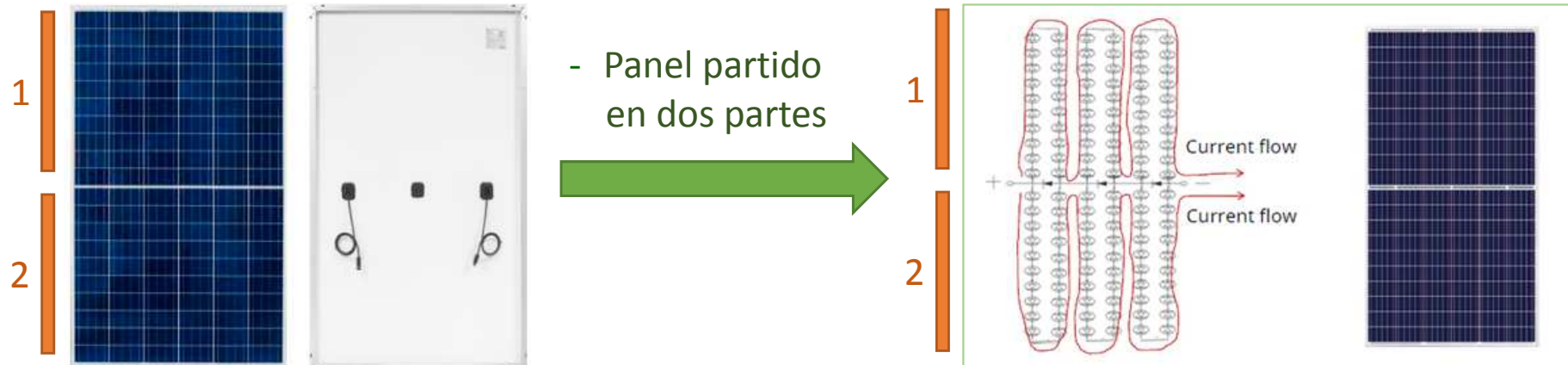
Tecnología Perc



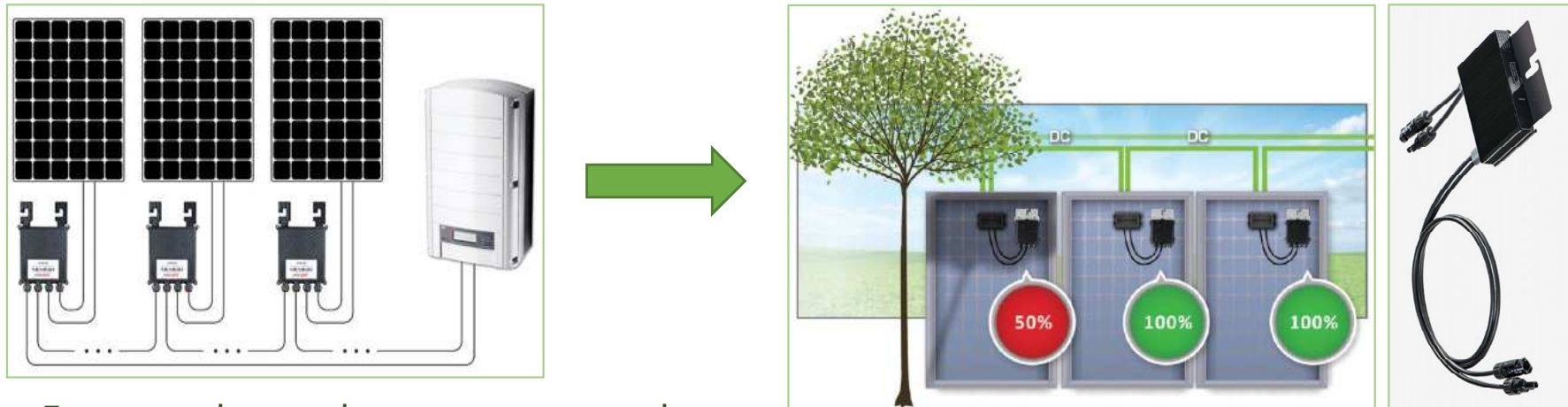
- Aumenta la producción a primera hora de la mañana, a última de la tarde y en días nublados
- Aumenta el rendimiento sobre el monocristalino en un 3%

OPCIONES REDUCCIÓN DE PERDIDAS POR SOMBREADO

1. Panel Dual Cell



2. Optimizadores de potencia



- En caso de sombra se puentea el panel y se evita la caída de tensión.
- Es necesario que sean compatibles con el inversor.

COMO ELEGIR UN PANEL FOTOVOLTAICO I

1.- SEGÚN LA EFICIENCIA DEL PANEL => ESPACIO DISPONIBLE & PRECIO & MANO OBRA & DEGRADACIÓN

	Policristalino 295Wp	Monocristalino 305Wp
Potencia instalada	89,68 kWp	89,67 kWp
Número de paneles y potencia	304 módulos de 295 Wp	294 módulos de 305 Wp
€/Wp panel (Precio total)	0,273 €/Wp (24.482 €)	0,30 €/Wp (26.901 €)
Coste estructura (15,5% aprox)	13.172 €	12.748 €
Mano de obra	33.000 €	32.000 €
Inversor y cableado	6.250 €	6.250 €
Total instalación	84.091 €	84.539 €
Ahorro total en 25 años	448.867 €	448.867 €

CONCLUSIÓN:

Instalar panel policristalino supone un 9% de ahorro frente al monocristalino.

Instalar panel policristalino supone un 3% más de coste en estructura y un 3% más en mano de obra.

Sin tener en cuenta los niveles de degradación que pueden tener en 25 años, sería más interesante instalar un panel **policristalino frente a uno monocristalino**.

COMO ELEGIR UN PANEL FOTOVOLTAICO II

2.- SEGÚN LA CALIDAD DE LOS COMPONENTES:

La vida útil mínima es de 25 años
Difícil comprobar calidad en un panel nuevo

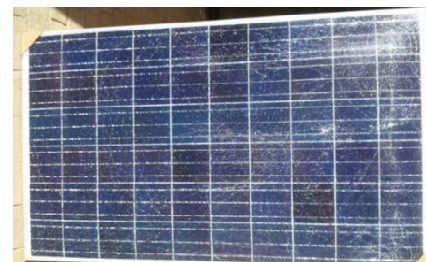


Buscar TIER-1

Cristales de poca calidad



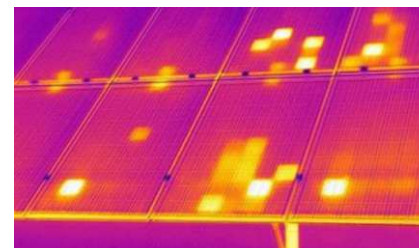
Fácil rotura cuando se producen impactos



Células fotovoltaicas y cajas de poca calidad



Puntos calientes y pérdida de eficiencia



Marcos mal sellados



Humedad y condensación



COMO ELEGIR UN PANEL FOTOVOLTAICO II

3.- SEGÚN ESTÉTICA: paneles All Black

(es algo menos eficiente 5W aprox)



COMO ELEGIR UN PANEL FOTOVOLTAICO II

4.- SEGÚN TAMAÑO DE LA INSTALACIÓN

Policristalino: 280-295 Wp (0,27€/Wp)

Monocristalino: 305-320 (0,35 €/Wp)

Policristalino: 325-400 Wp (0,28€/Wp)

Monocristalino: 345-400 Wp(0,38 €/Wp)



En grandes instalaciones:

Ahorro estructura por kWp: 8%

Ahorro mano obra por kWp: 9%

ÍNDICE

- RESUMEN NORMATIVA.
- COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA
- PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN

- Paneles
- Estructura
- Inversores
- Baterías



- SOFTWARE DE PREOFERTAS

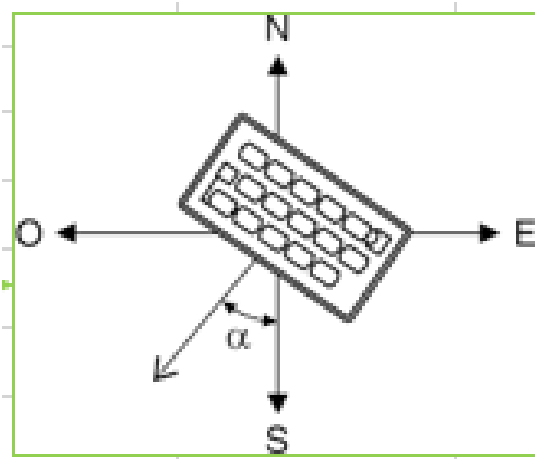
COMO ELEGIR UNA ESTRUCTURA

MATERIAL DE LA CUBIERTA

Chapa Sandwich
Teja
Hormigón
Grava
Uralita
Suelo

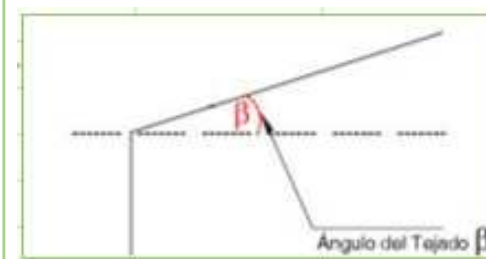
ORIENTACIÓN DE LA CUBIERTA

Norte
Sur
Este
Oeste



INCLINACIÓN DE LA CUBIERTA

Cubierta Plana
Cubierta Inclinada



ESTRUCTURA
COPLANAR

ESTRUCTURA
TRIANGULAR

Anclada

Lastrada

Suelo

TIPOS DE ESTRUCTURAS

COPLANAR



Estructura colocada en el mismo plano del tejado



Últimamente más utilizada por la bajada de precio de panel, estética y seguridad

TRIANGULAR



Estructura con forma de triángulo para darle la inclinación deseada a los paneles



Necesario en cubiertas muy mal orientadas o en planas para evacuar calor

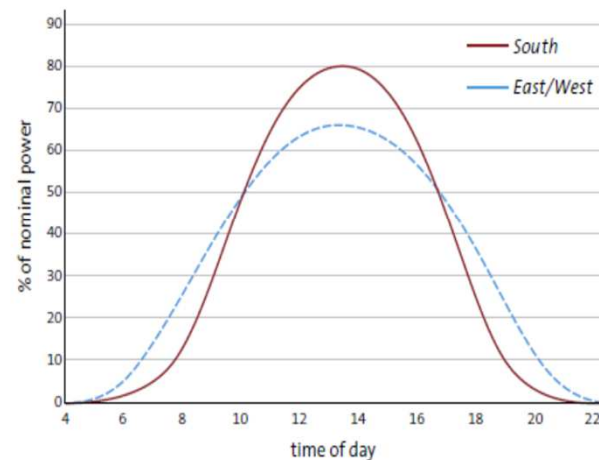
RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Soluciones de estructura sencillas y de bajo coste que permiten MINIMIZAR los costes de mano de obra y MAXIMIZAR la superficie útil de la cubierta con el objetivo de instalar la máxima potencia FV disponible.

- Maximización de producción debido a máxima potencia FV instalada disponible por m² (+32% /+40%)
- Mayores producciones en primeras y últimas horas en solución E-W
- Minimos costes de mano de obra ya que no se taladra cubierta hasta viga
- Soluciones probadas y certificadas por fabricante internacional

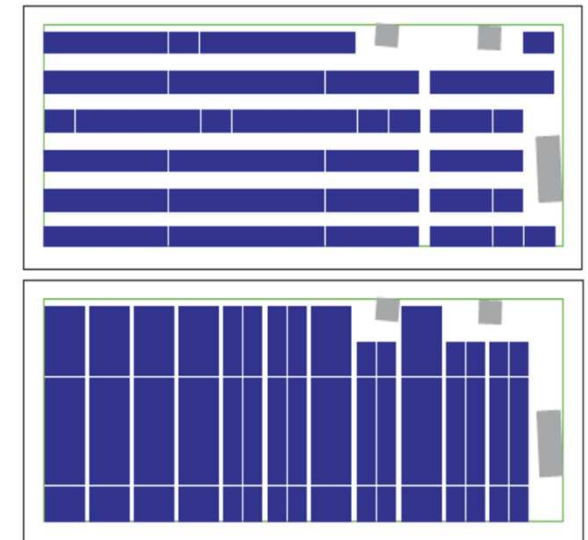


Orientation South and East-West



Comparison of photovoltaic systems of different orientation on a sunny day (8 July 2013)

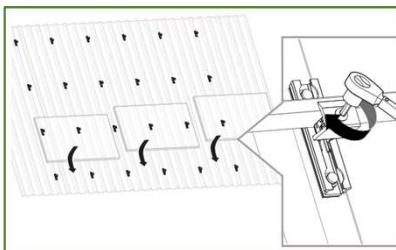
Layout for South and East-West plant



MONTAJE DE ESTRUCTURAS

Sandwich

COPLANAR

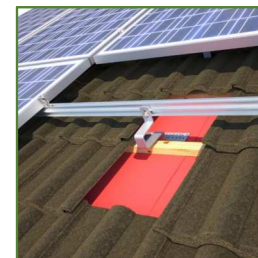


Horizontal



Vertical

Teja



Bajo Teja



Sobre Teja

Perfiles

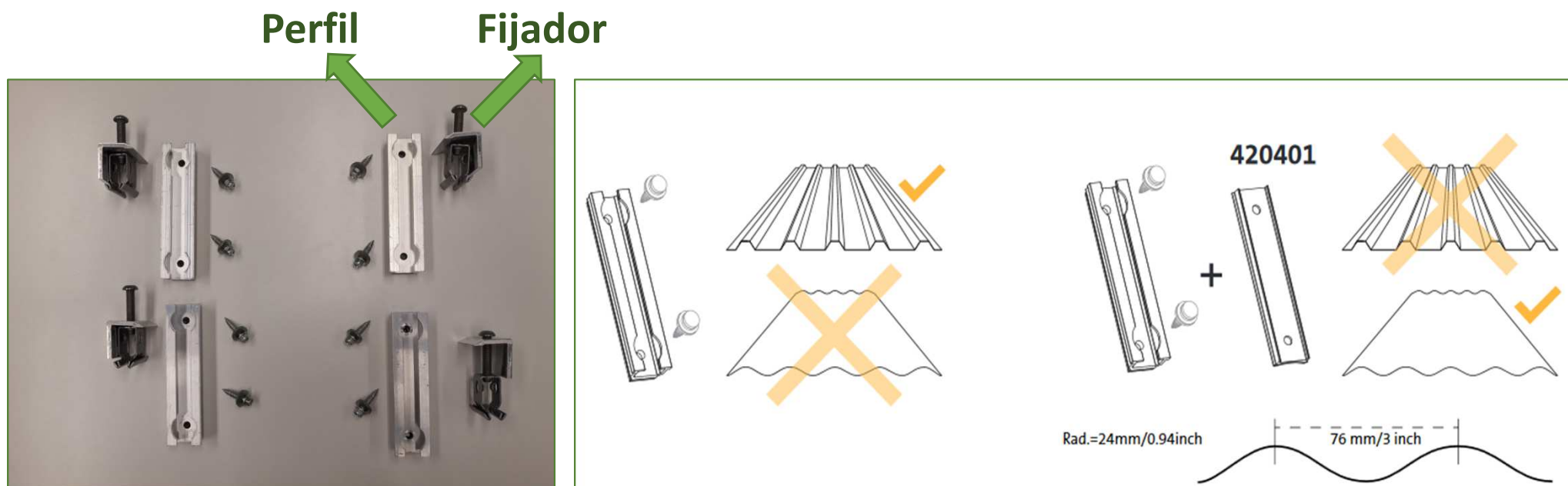
TRIANGULAR



Lastrada



CHAPA SANDWICH MONTAJE HORIZONTAL

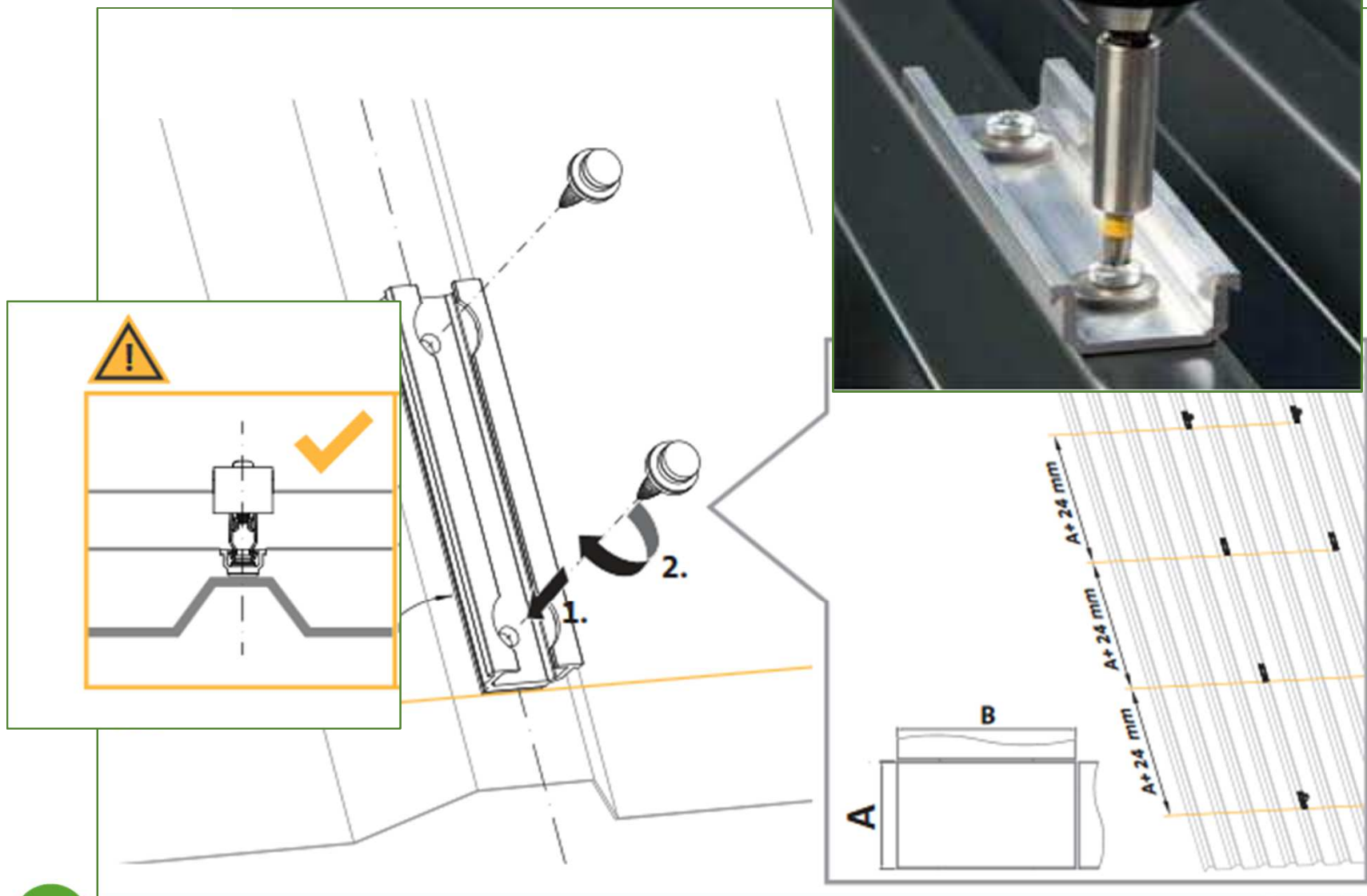


- Cubierta de ondulación trapezoidal tipo greca: solo es necesario el perfil
- Cubierta con ondulación curva: es necesario el perfil y el adaptador de chapa ondulada de radio 24mm.



CHAPA SANDWICH MONTAJE HORIZONTAL

PASO 1: instalar perfil

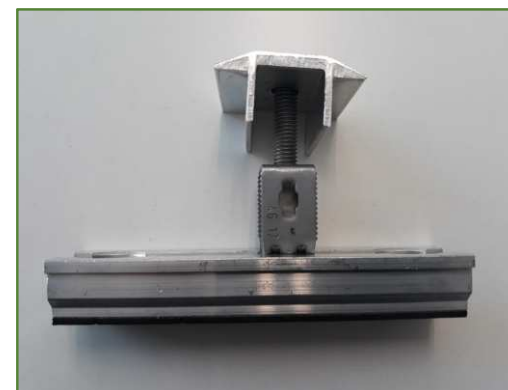
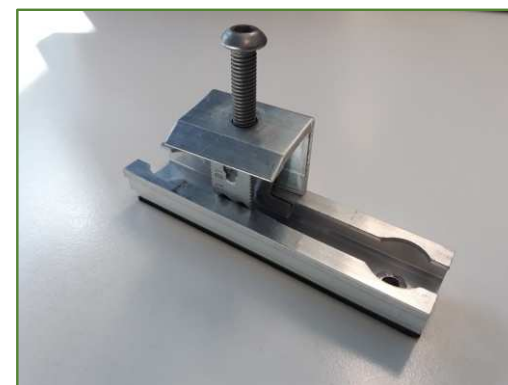
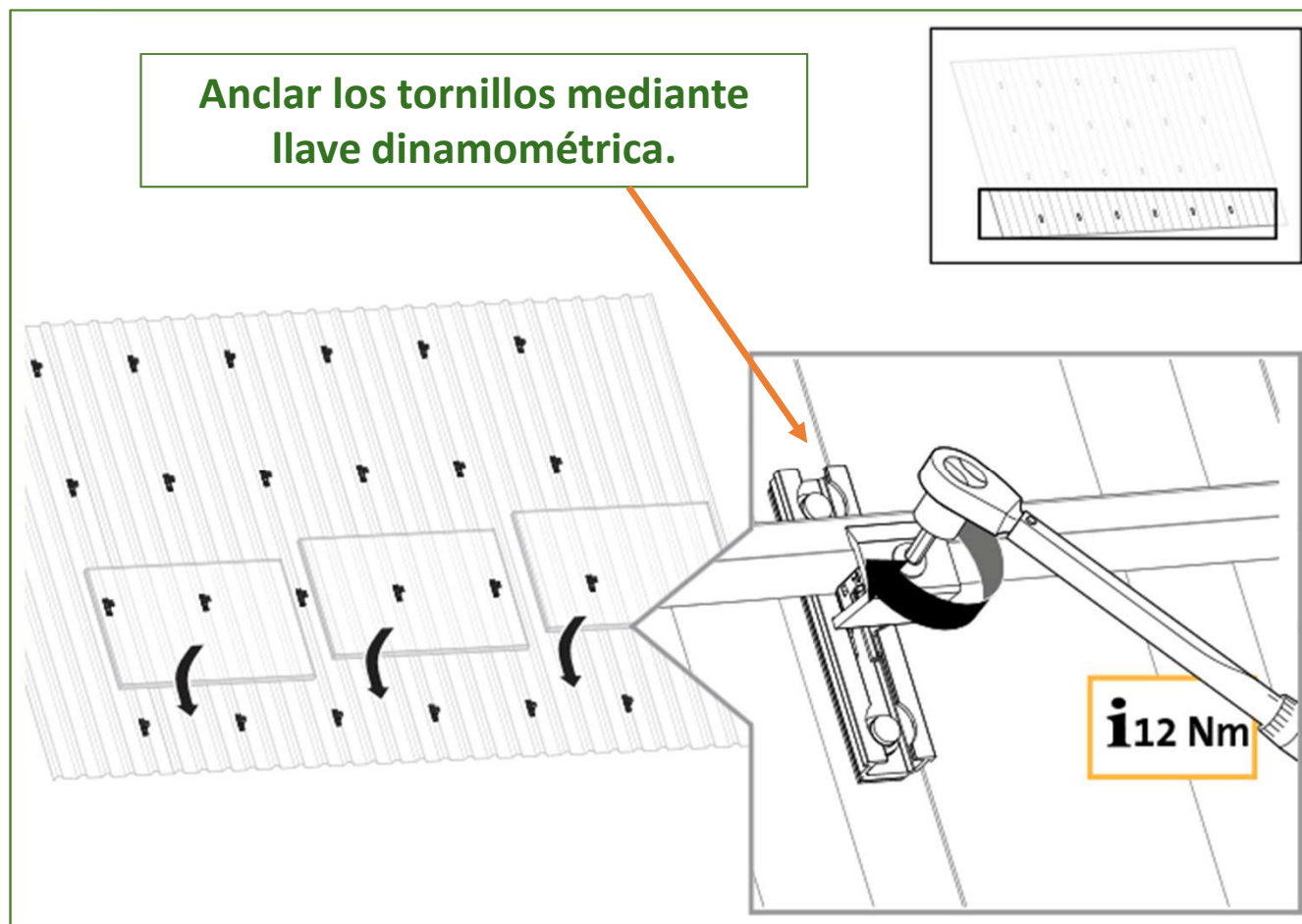


En colaboración con

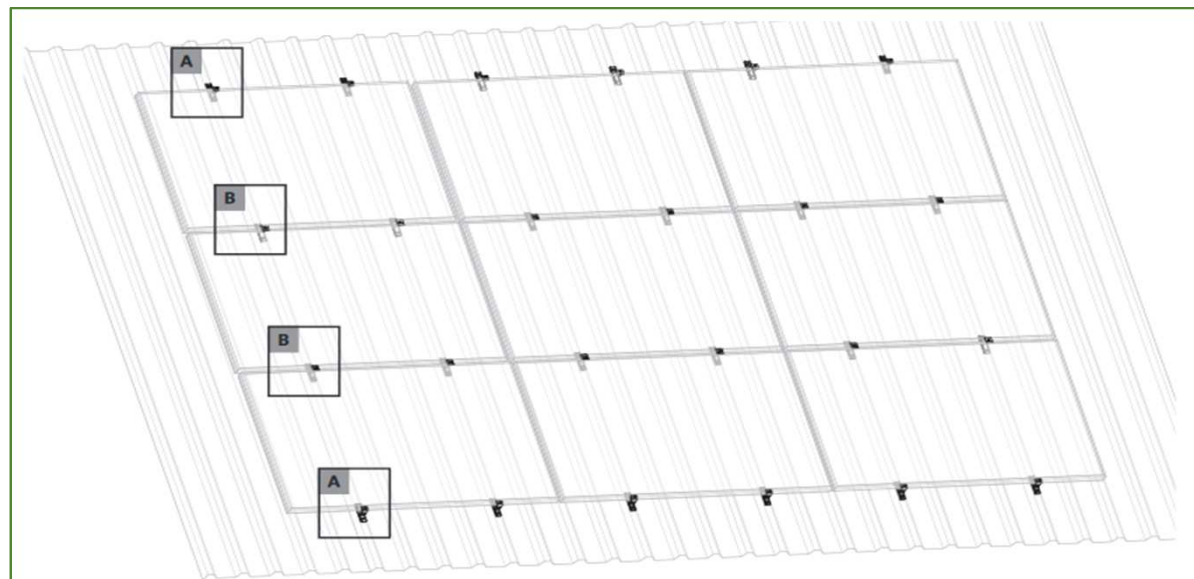
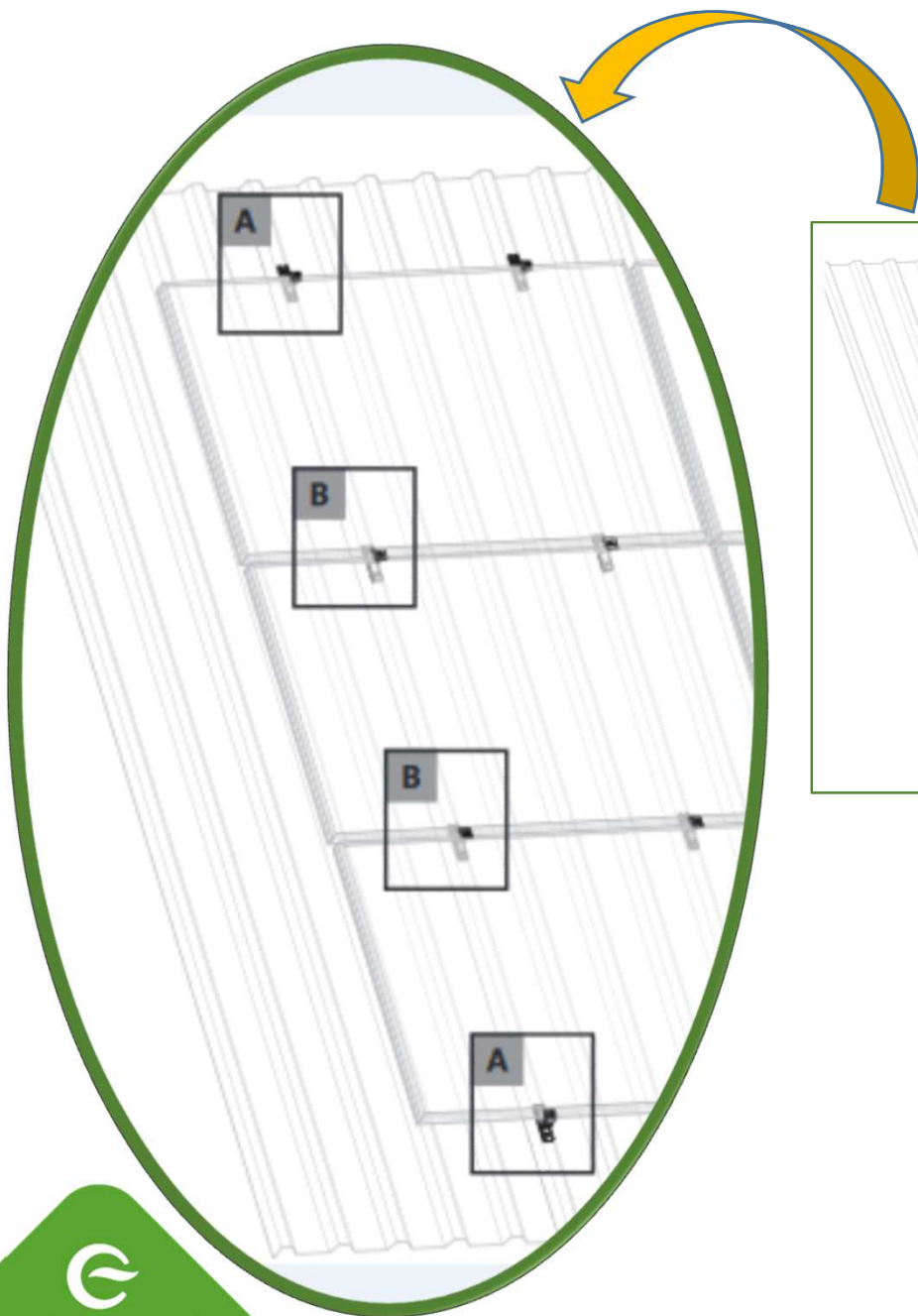
ORDUÑA
Suministros Fotovoltaicos

CHAPA SANDWICH MONTAJE HORIZONTAL

PASO 2: instalar fijador



CHAPA SANDWICH MONTAJE HORIZONTAL



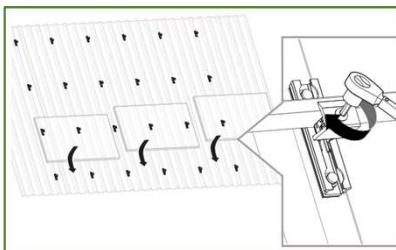
- Los paneles irán sujetos a la cubierta tal y como se muestra en la imagen:
1. Modelo A : fijador lateral para los extremos superior e inferior.
 2. Modelo B: fijador intermedio para los puntos “intermedios”.

En colaboración con

MONTAJE DE ESTRUCTURAS

Sandwich

COPLANAR

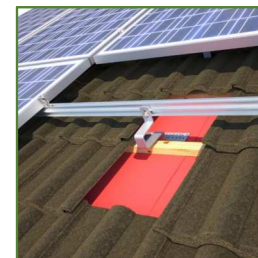


Horizontal



Vertical

Teja



Bajo Teja



Sobre Teja

Perfiles

TRIANGULAR



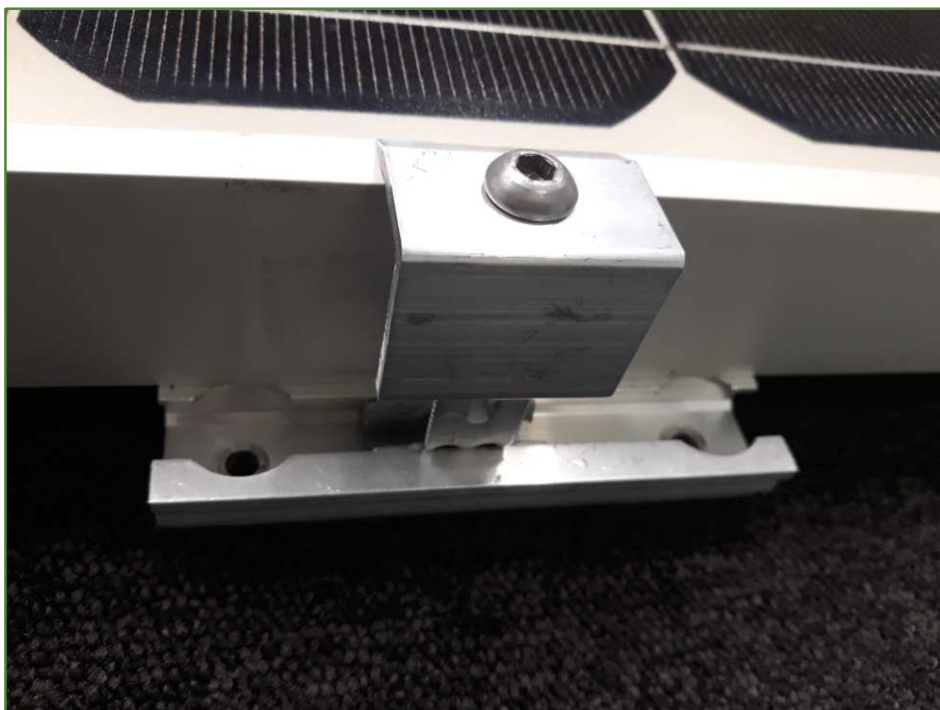
Lastrada



CHAPA SANDWICH MONTAJE HORIZONTAL

PASO 3: primero cablear y luego fijar panel

Anclar los tornillos mediante llave dinamométrica 12Nm.

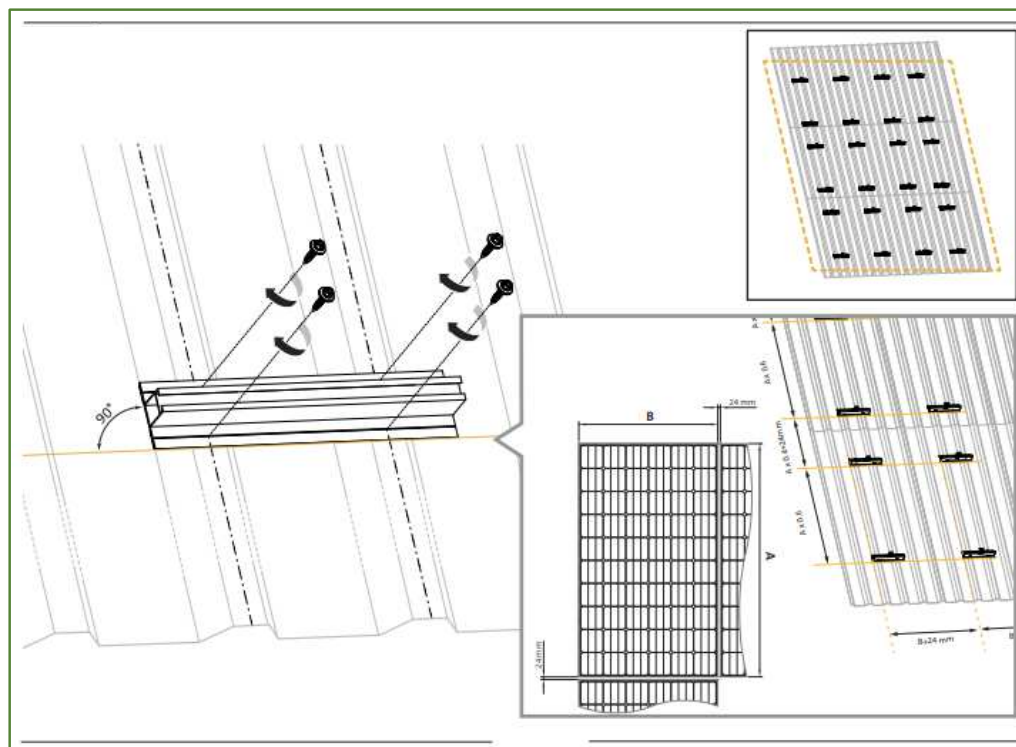


CHAPA SANDWICH MONTAJE VERTICAL

PASO 1: instalar perfil



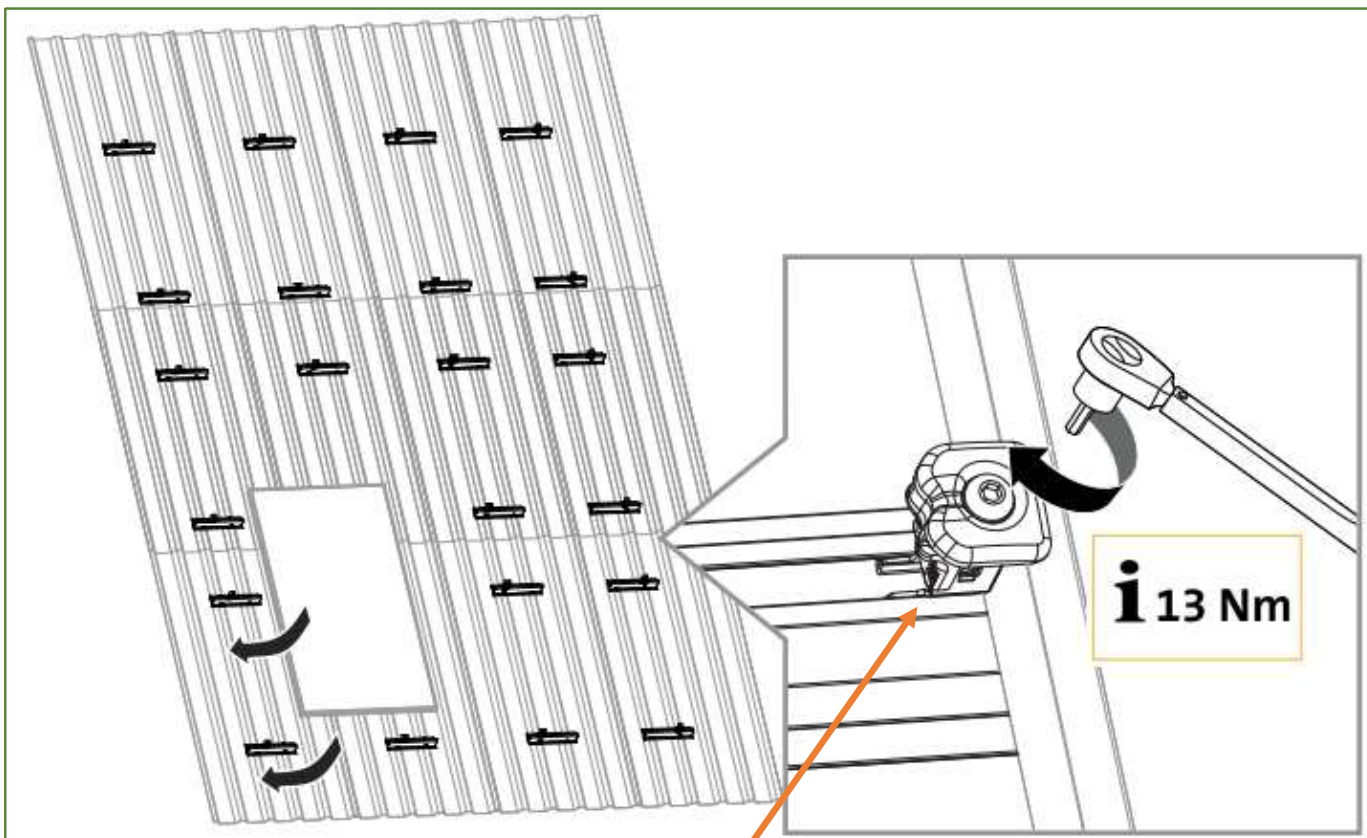
Cuando la greca no sea estándar lo normal es utilizar este montaje vertical, sino dependerá de la estética que prefiera el cliente o de como cuadre el espacio



- Colocar las piezas de fijación perpendiculares a la dirección de la greca

CHAPA SANDWICH MONTAJE VERTICAL

PASO 2: instalar fijador



Anclar los
tornillos
mediante llave
dinamométrica.

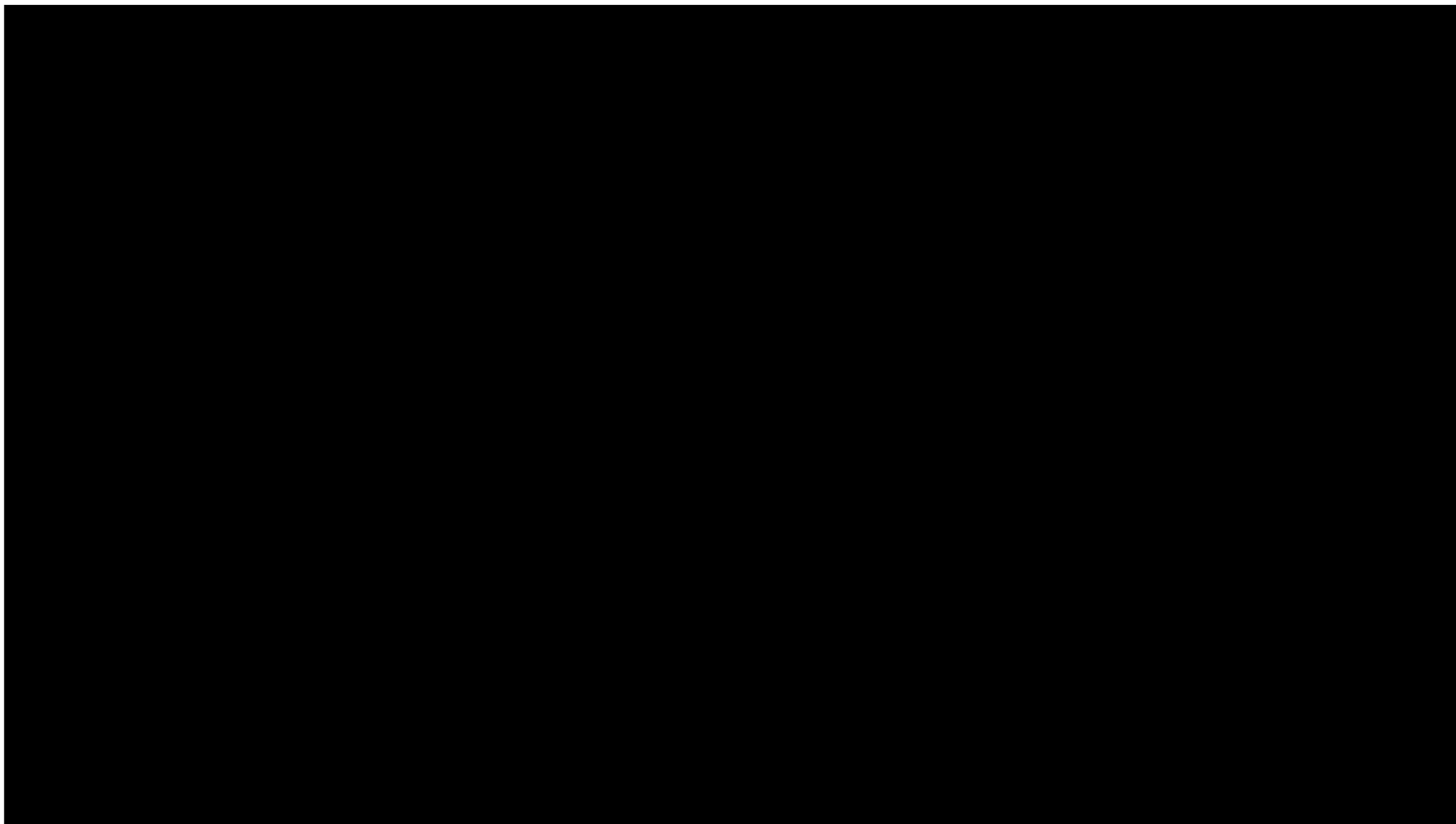


CHAPA SANDWICH MONTAJE VERTICAL



- Los paneles irán sujetos a la cubierta tal y como se muestra en la imagen:
 1. Modelo A : fijador lateral para los extremos superior e inferior.
 2. Modelo B: fijador intermedio para los puntos “intermedios”.

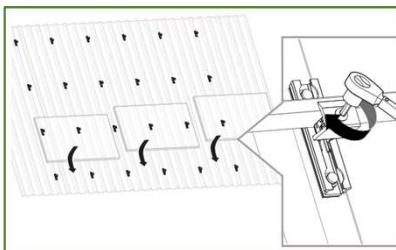
EJEMPLO REAL



MONTAJE DE ESTRUCTURAS

Sandwich

COPLANAR

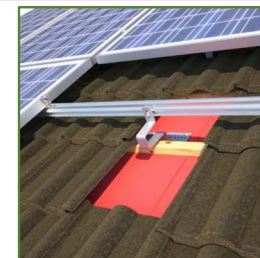


Horizontal



Vertical

Teja



Bajo Teja



Sobre Teja

Perfiles

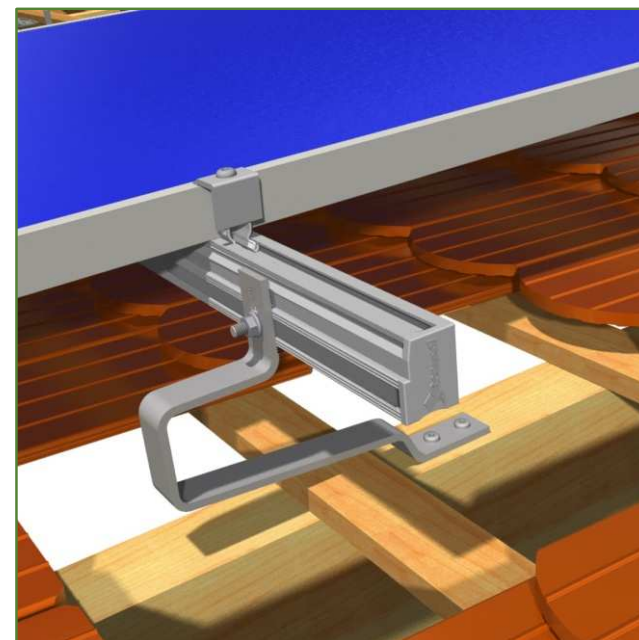
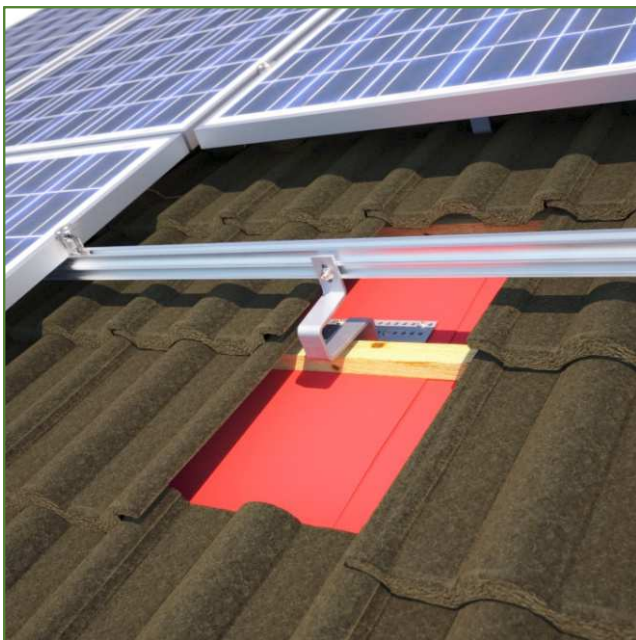
TRIANGULAR



Lastrada



ESTRUCTURA COPLANAR-CUBIERTA DE TEJA



ESTRUCTURA COPLANAR-CUBIERTA DE TEJA

PASO 1: montaje anclaje bajo teja

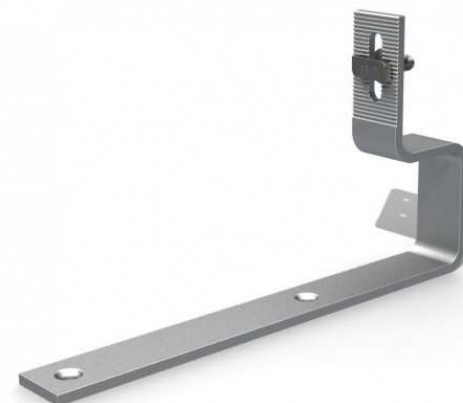
Anclaje bajo teja (Teja Portuguesa y Romana)



Anclaje bajo teja (Teja Portuguesa)



Anclaje bajo teja (Teja de pizarra)



ESTRUCTURA COPLANAR-CUBIERTA DE TEJA

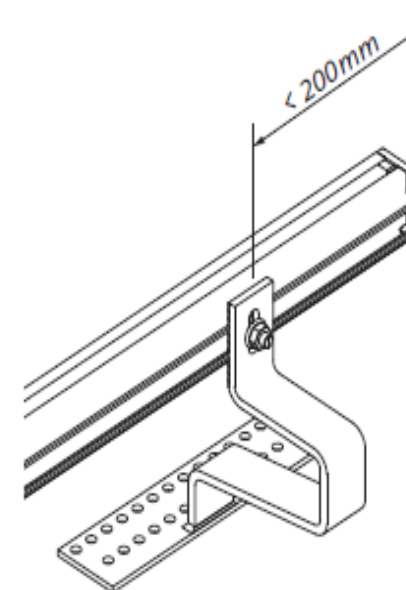
PASO 2: montaje perfil base



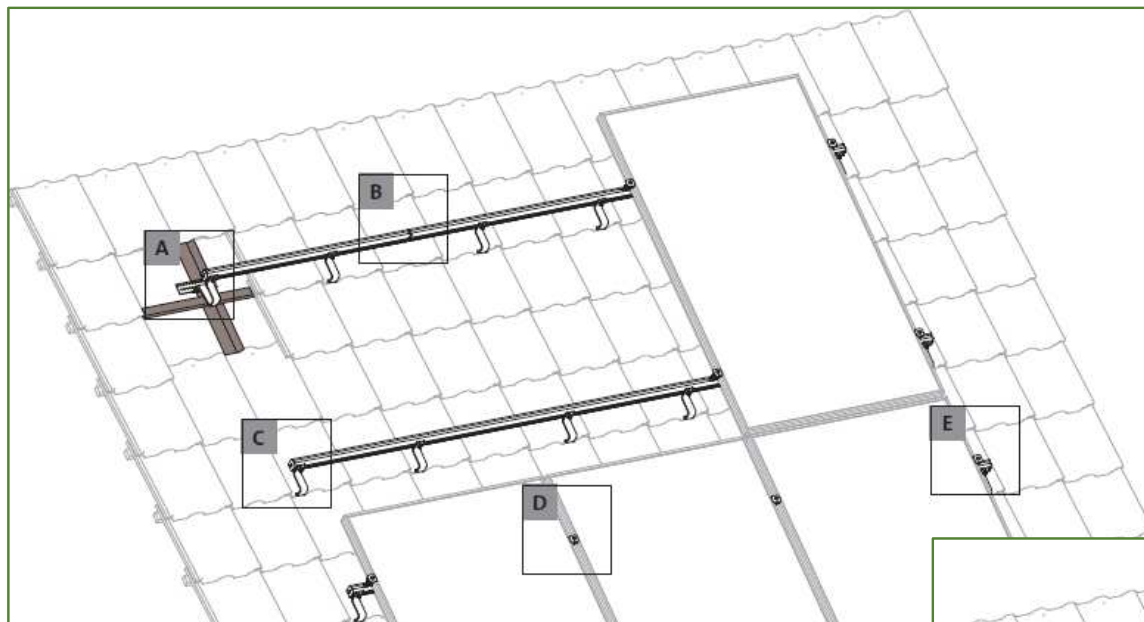
1. Introducimos el pasador en la ranura del perfil base y lo apretamos con la tuerca.

2. Dejamos una distancia de 200 mm hasta el extremo del perfil para asegurar que el apoyo es el adecuado

3. Una vez que está realizado el anclaje con el perfil base, realizamos el segundo paso que sujetar el sistema completo a la cubierta.



ESTRUCTURA COPLANAR-CUBIERTA DE TEJA



Paneles en posición vertical:
Se colocan los perfiles base en posición horizontal.

Paneles en posición horizontal:
Se colocan los perfiles base en posición vertical.



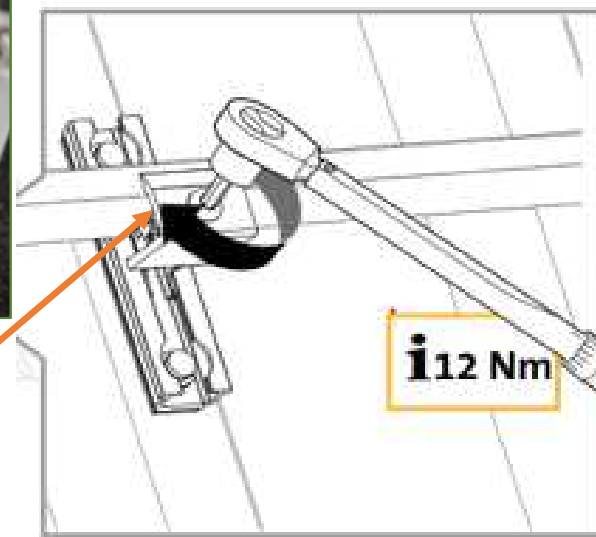
ESTRUCTURA COPLANAR-CUBIERTA DE TEJA

PASO 3: montaje panel

Una vez fijados los perfiles a la cubierta y que nos hemos asegurado de está bien anclado, fijamos los paneles a las estructura



Anclar los tornillos mediante llave dinamométrica.

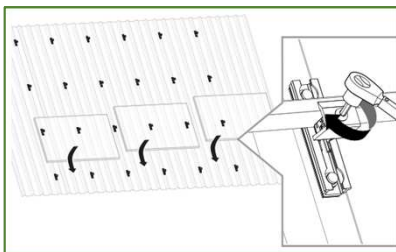


El anclaje de los paneles a la estructura se realiza con los fijadores laterales e intermedios que se usan en otros modelos de estructura.

MONTAJE DE ESTRUCTURAS

Sandwich

COPLANAR

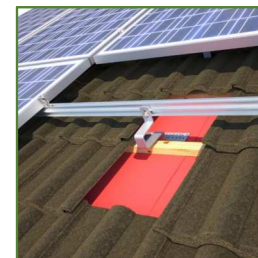


Horizontal



Vertical

Teja



Bajo Teja



Sobre Teja

Perfiles

TRIANGULAR



Lastrada



ESTRUCTURA COPLANAR-CUBIERTA DE TEJA



Otra opción para las cubiertas de teja, es utilizar el tornillo espárrago de doble rosca y escuadra de 90º

Facilita el montaje al no tener que levantar las tejas, reduciendo el coste de la mano de obra.



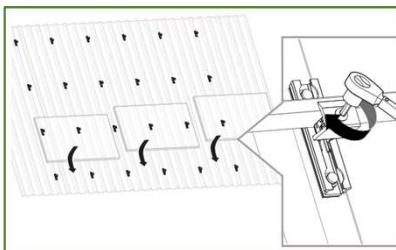
Dependiendo de la altura de la teja y del material sobre el que está apoyada, se podrá anclar en la parte superior o en la inferior.

Es una de las decisiones que hay que tomar cuando subimos al tejado!!

MONTAJE DE ESTRUCTURAS

Sandwich

COPLANAR

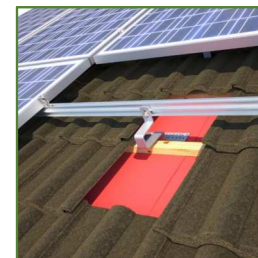


Horizontal



Vertical

Teja



Bajo Teja



Sobre Teja

Perfiles

TRIANGULAR

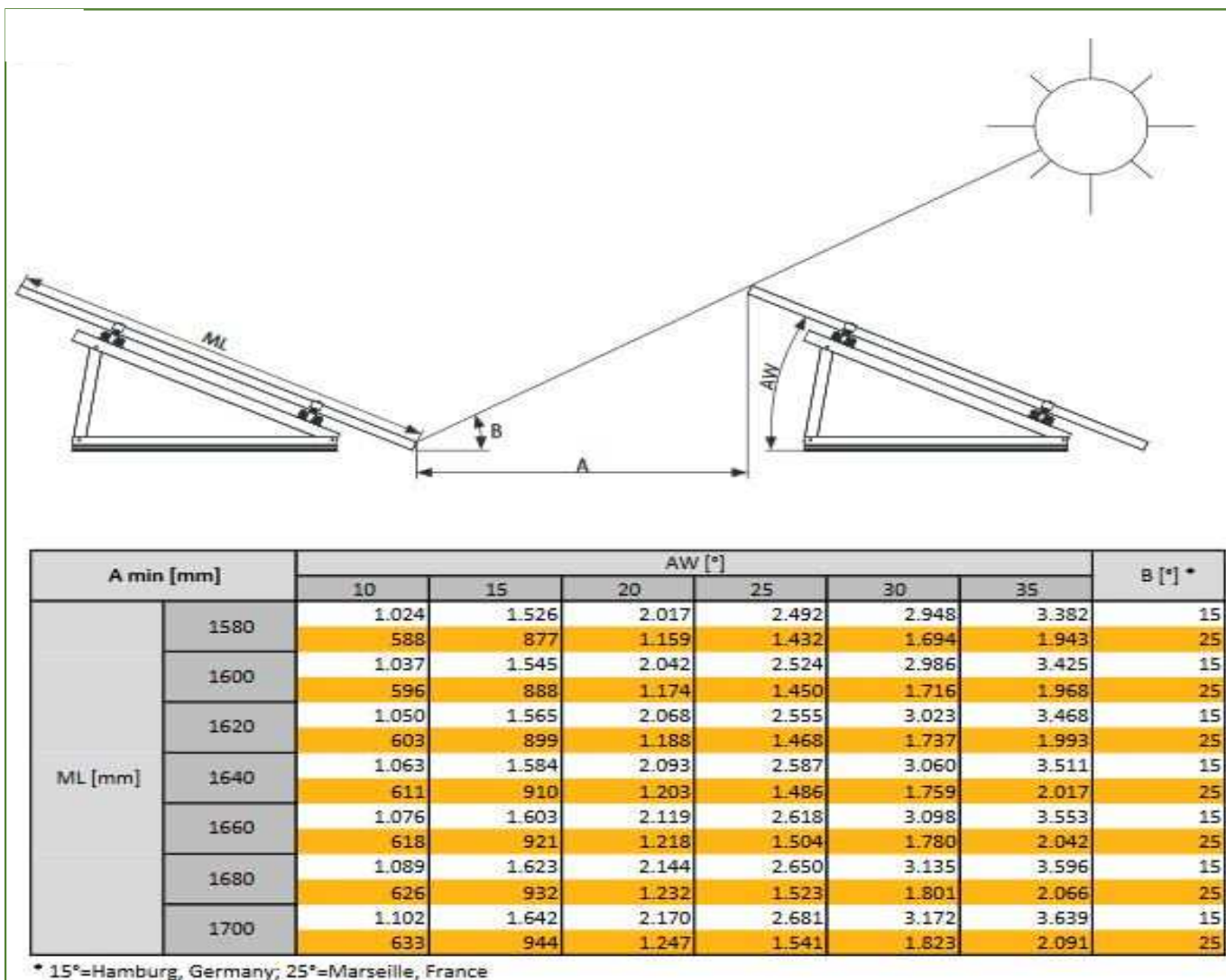


Lastrada



ESTRUCTURA TRIANGULAR

Paso 0: calcular a que distancia tiene que estar cada estructura para no generar mucha sombra

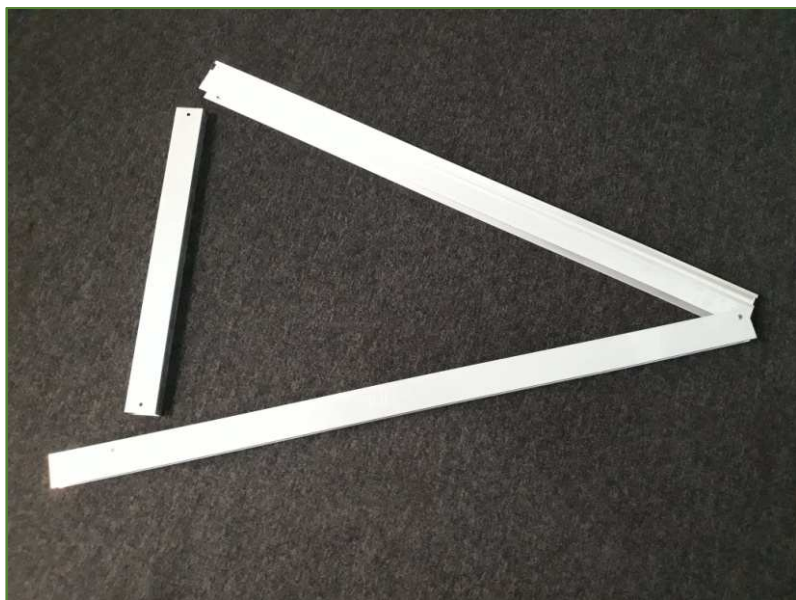


En colaboración con

ESTRUCTURA TRIANGULAR

PASO 1: replanteo en suelo de la estructura (solo triángulos, no perfiles base)

Marco ensamblado y Soporte TS (X2)



Pasadores y tuercas (x4)



Fij. Perpendicular (x8)



ESTRUCTURA TRIANGULAR

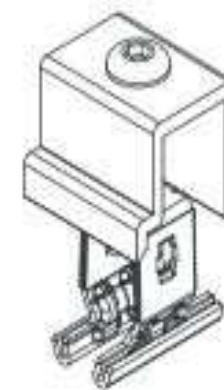
a) Montar soporte TS en marco ensamblado

EL SOPORTE TS PROPORCIONA LA INCLINACIÓN DESEADA)

Marco
Ensamblado



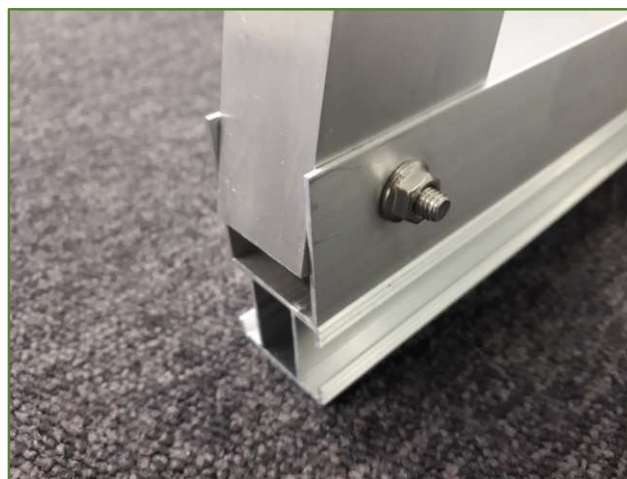
SopORTE TS
(Trisole)



1. Colocamos el pasador base



2. Colocamos la tuerca



3. Repetimos en parte superior



ESTRUCTURA TRIANGULAR

PASO 2: Anclaje del triángulo

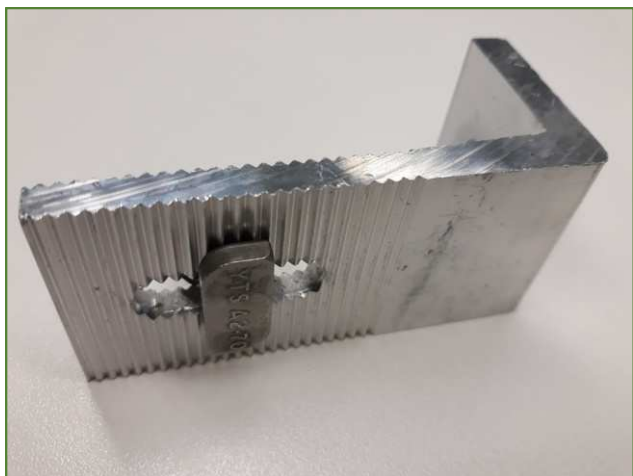


Para que el montaje de la estructura sea más rápido, una vez que se ha hecho el replanteo en el suelo, lo recomendable es montar todos los pórticos en la cubierta, de esta manera, se avanzará mucho más rápido.

ESTRUCTURA TRIANGULAR

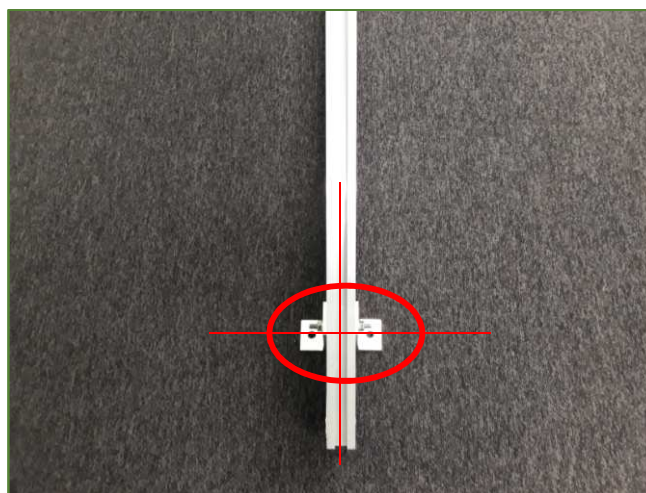
Montaje directo sobrecubierta

Escuadra 90 ° agujero descentrado (x8)



La escuadra se une al marco ensamblado a través de la ranura lateral

Espárrago doble rosca (x8)



Las dos escuadras deben estar perfectamente alineadas para que el Apoyo del marco ensamblado sea el correcto

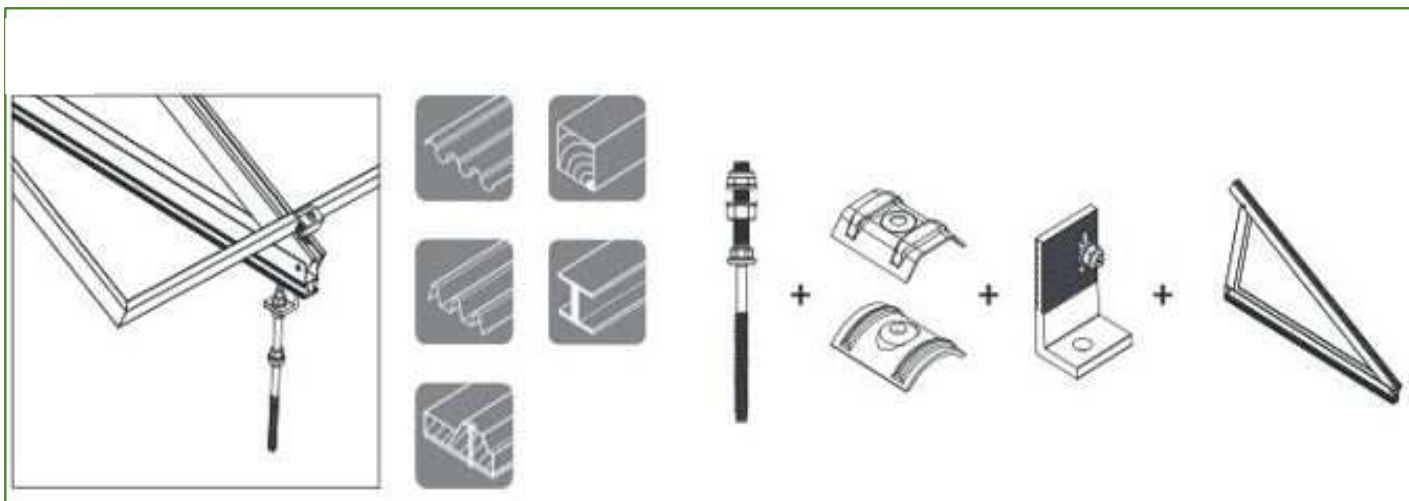
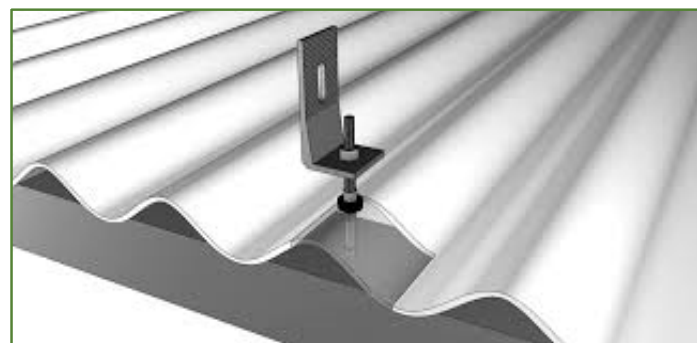
ESTRUCTURA TRIANGULAR

Montaje directo sobrecubierta



1. Sujetamos la escuadra introduciéndola en el pasador del marco ensamblado y deslizándola hasta un punto de apoyo adecuado.

2. Una vez fijadas las escuadras, se anclará todo el conjunto a la chapa por medio del espárrago de doble rosca, de esa forma quedará sellado gracias a la goma que lleva el tornillo.

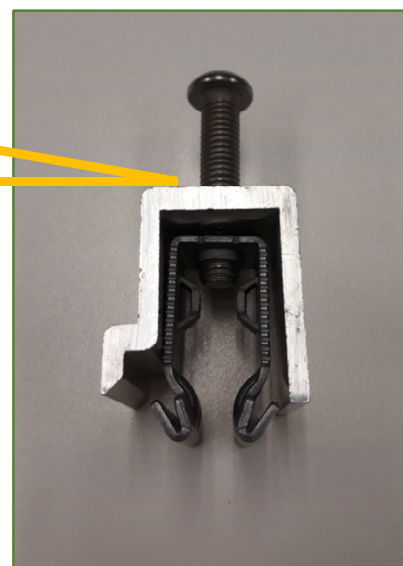


ESTRUCTURA TRIANGULAR

Montaje en cubierta tipo Sandwich



Para anclar la estructura en la chapa podemos utilizar un perfil especial (fijador MS formato alto). El marco ensamblado se fija al perfil con 2 fijadores perpendiculares



ESTRUCTURA TRIANGULAR

PASO 3: Montaje de perfiles base y panel

Perfil base 50x2100 mm (X2)



Fijador Lateral (x4)



Carril de Unión



Fij Intermedio (x2)



1 Panel (dos triángulos)

Unión con el siguiente panel

ESTRUCTURA TRIANGULAR

PASO 3: Montaje perfiles base



1. Se colocan los perfiles base sobre el marco Ensamblado, dejando la misma distancia a ambos lados.

2. Utilizados 4 fijadores intermedios por cada marco ensamblado. Dos para el perfil base superior y dos para el inferior.

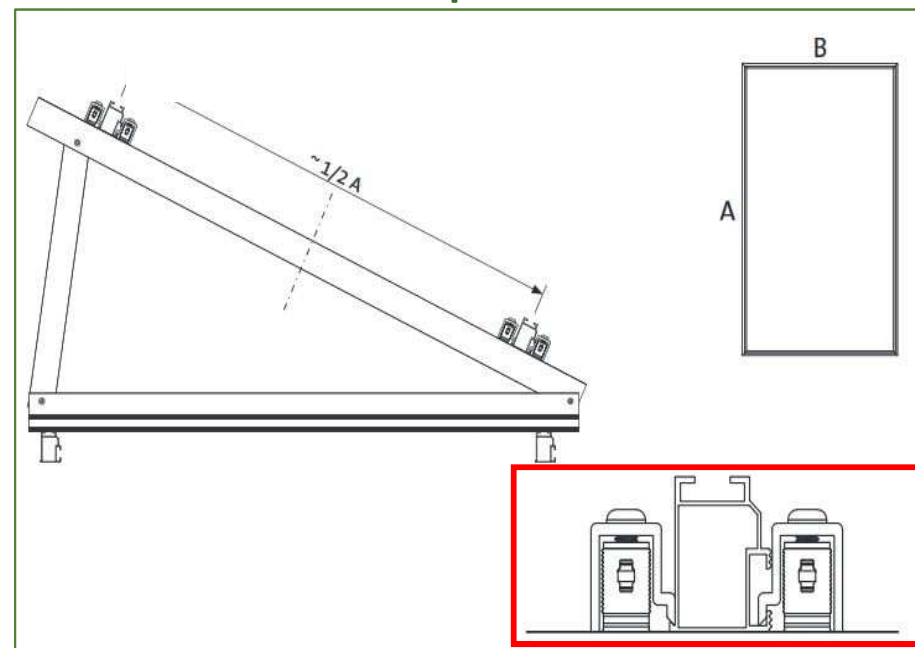
3. La distancia entre los dos perfiles base, será Igual a la mitad de la altura total del panel.

ESTRUCTURA TRIANGULAR

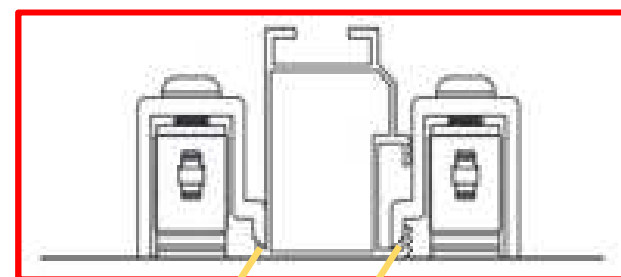
Montar fijador perpendicular



1. Colocamos el pasador base



Detalle de colocación del fijador perpendicular

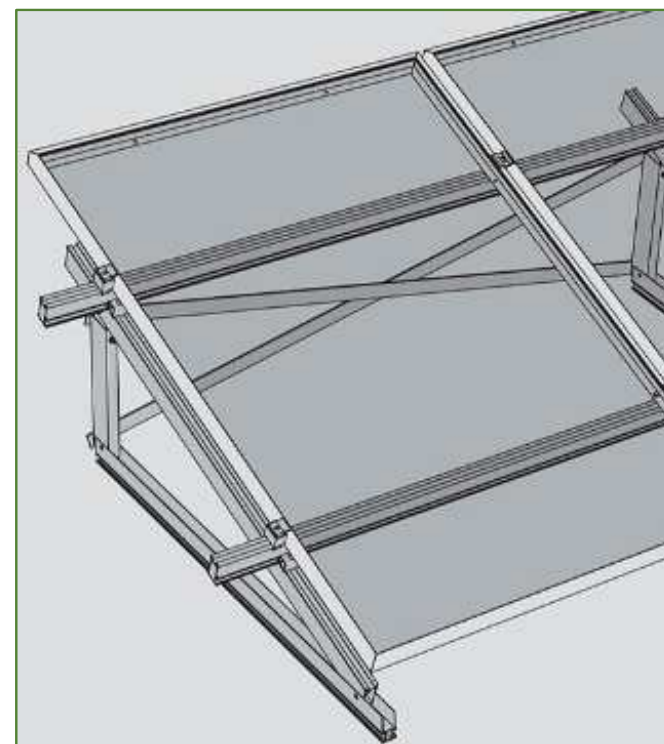
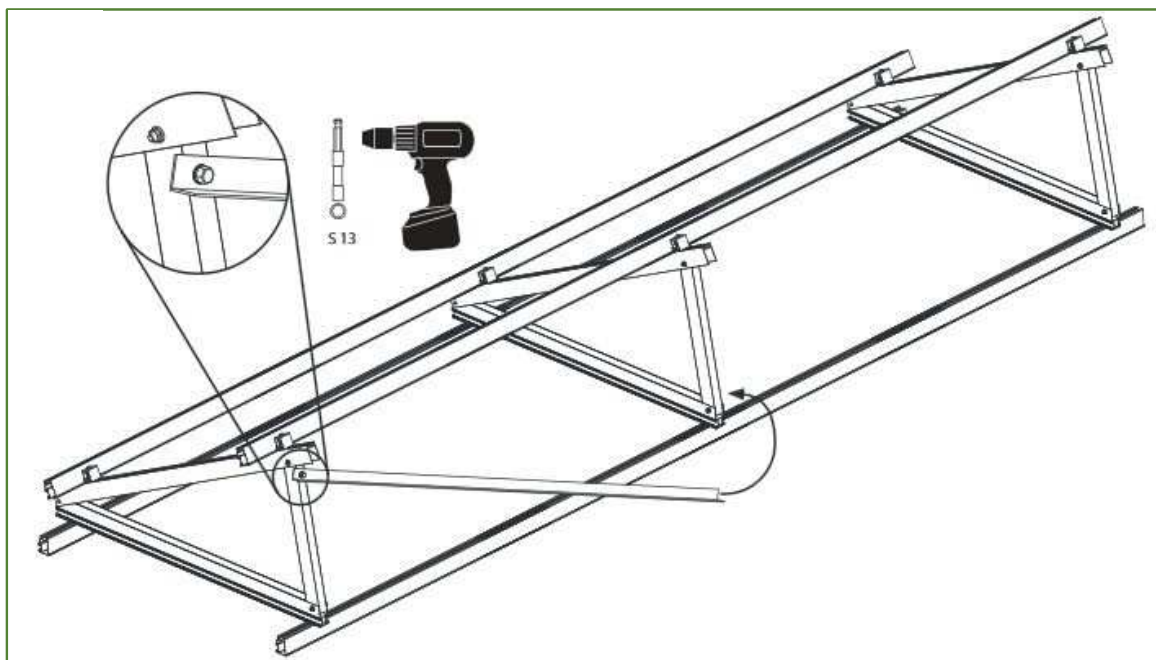


Ajustar los perfiles perpendiculares al ranurado del perfil base

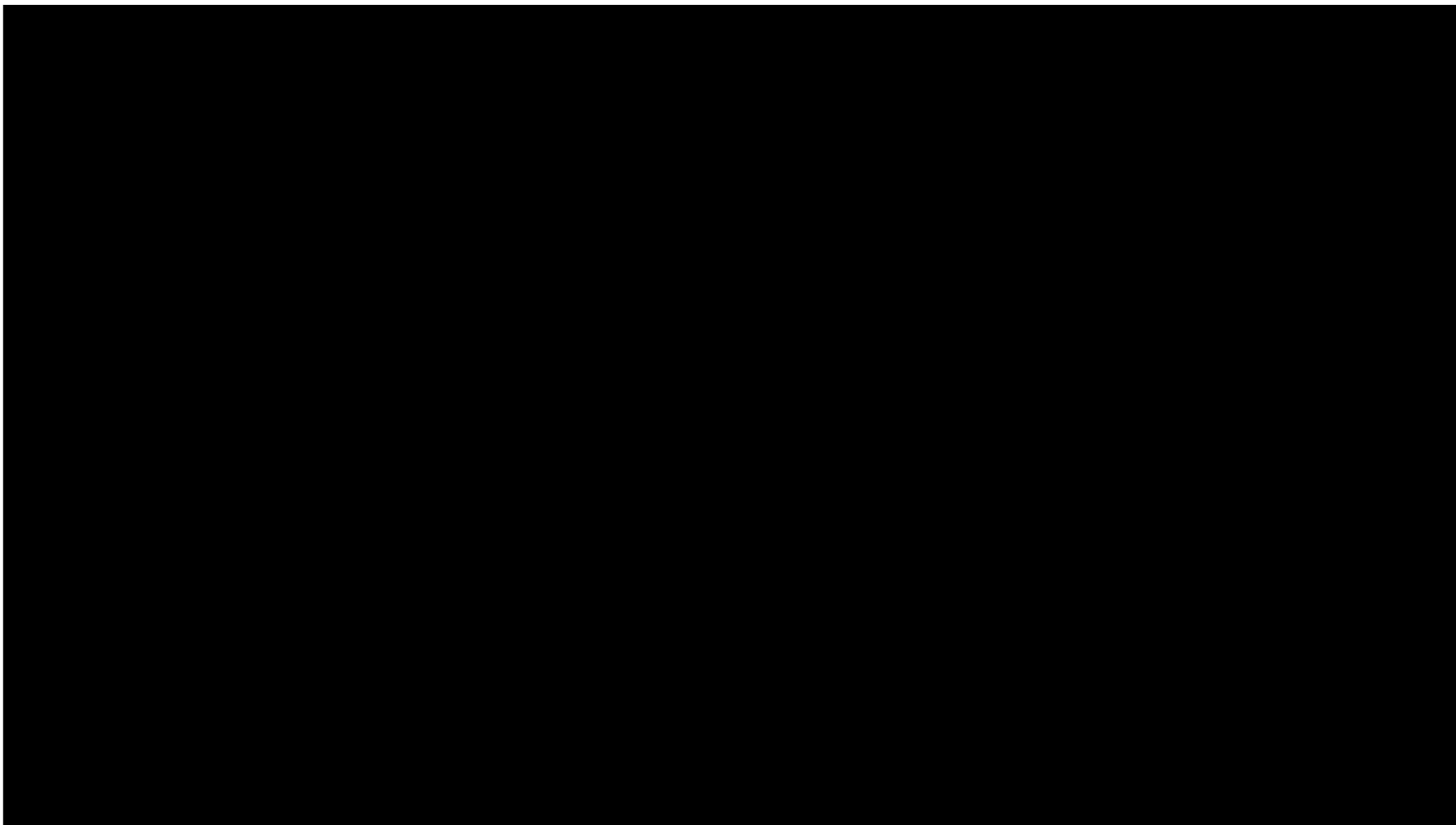
ESTRUCTURA TRIANGULAR

En instalaciones con filas de paneles muy largas, existe la posibilidad de colocar una cruceta trasera que dé estabilidad al conjunto.

Principalmente se recomienda en zonas donde pueda incidir el viento y provocar efecto vela. Se colocarán de forma aleatoria, cada dos, tres o más vanos en función de la rigidez que haya que darle al conjunto estructural.



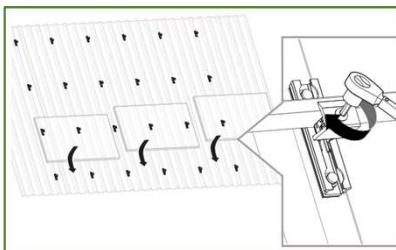
EJEMPLO REAL



MONTAJE DE ESTRUCTURAS

Sandwich

COPLANAR

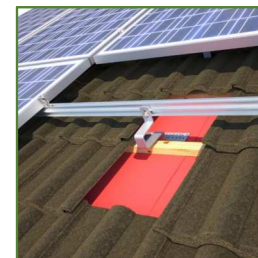


Horizontal



Vertical

Teja



Bajo Teja



Sobre Teja

Perfiles

TRIANGULAR



Lastrada



ESTRUCTURA LASTRADA

A. Base/ Carcasa Console



B. Tira de sujeción metálica del panel x2



C. Tornillo de rosca métrica 6x20 mm, Arandela y Tuerca para tornillo de rosca métrica 6x20 (x4 unidades)



D. Grapa de sujeción x 4

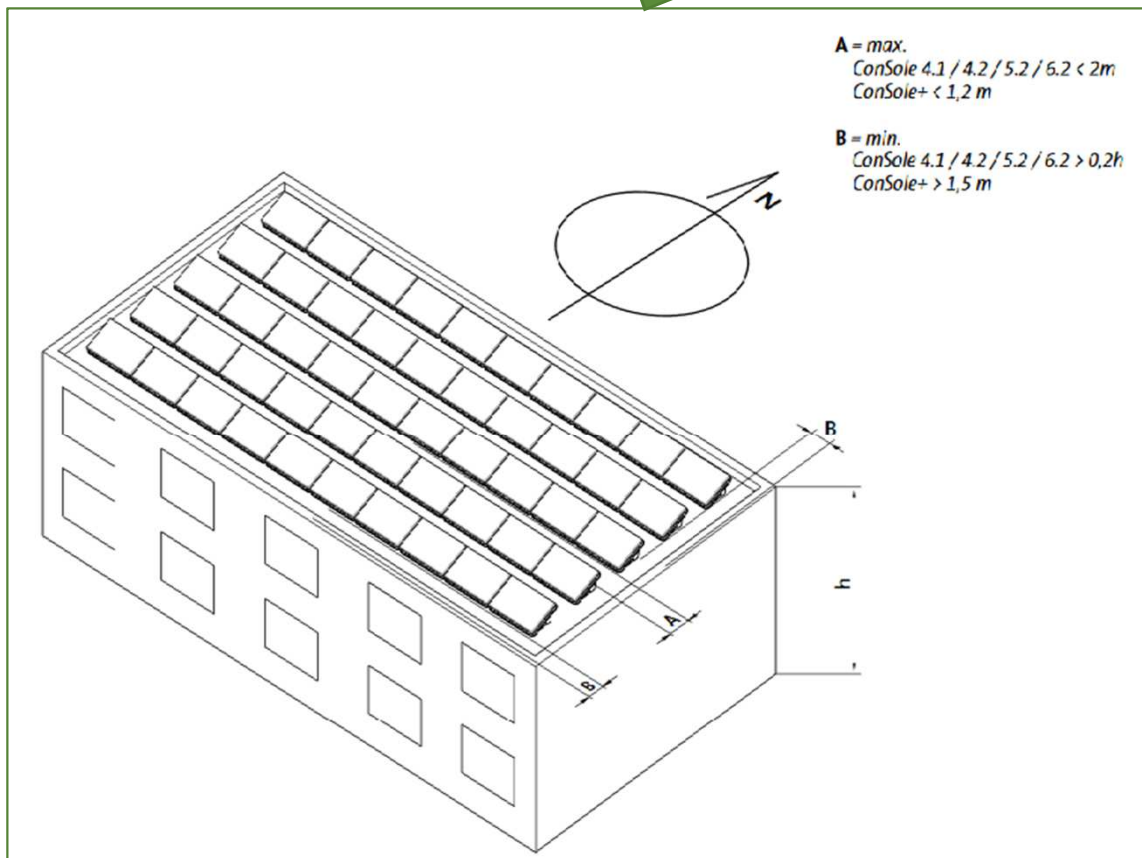


E. Fijador de la tira de sujeción a la carcasa x4



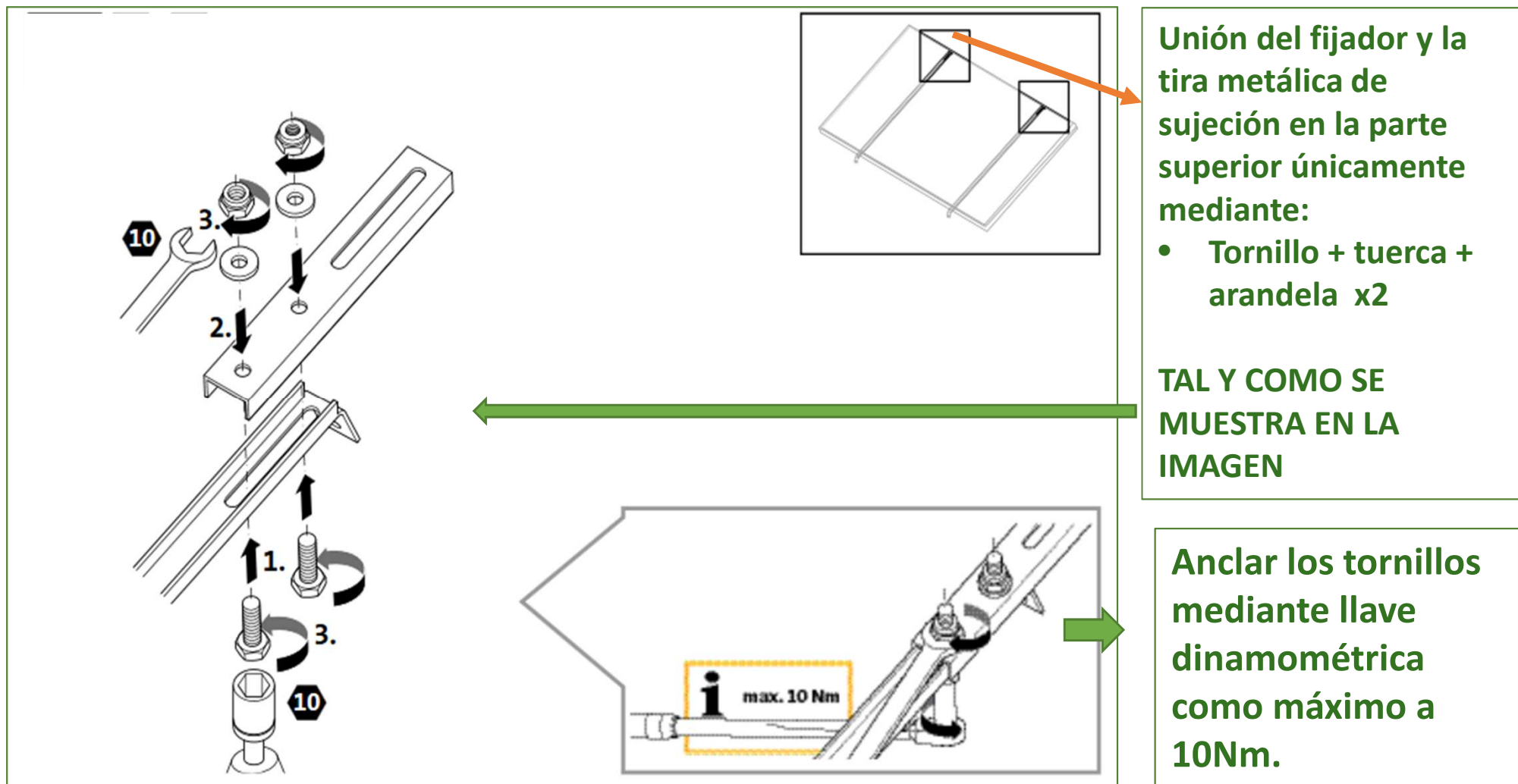
ESTRUCTURA LASTRADA

PASO 1: lastrar estructura

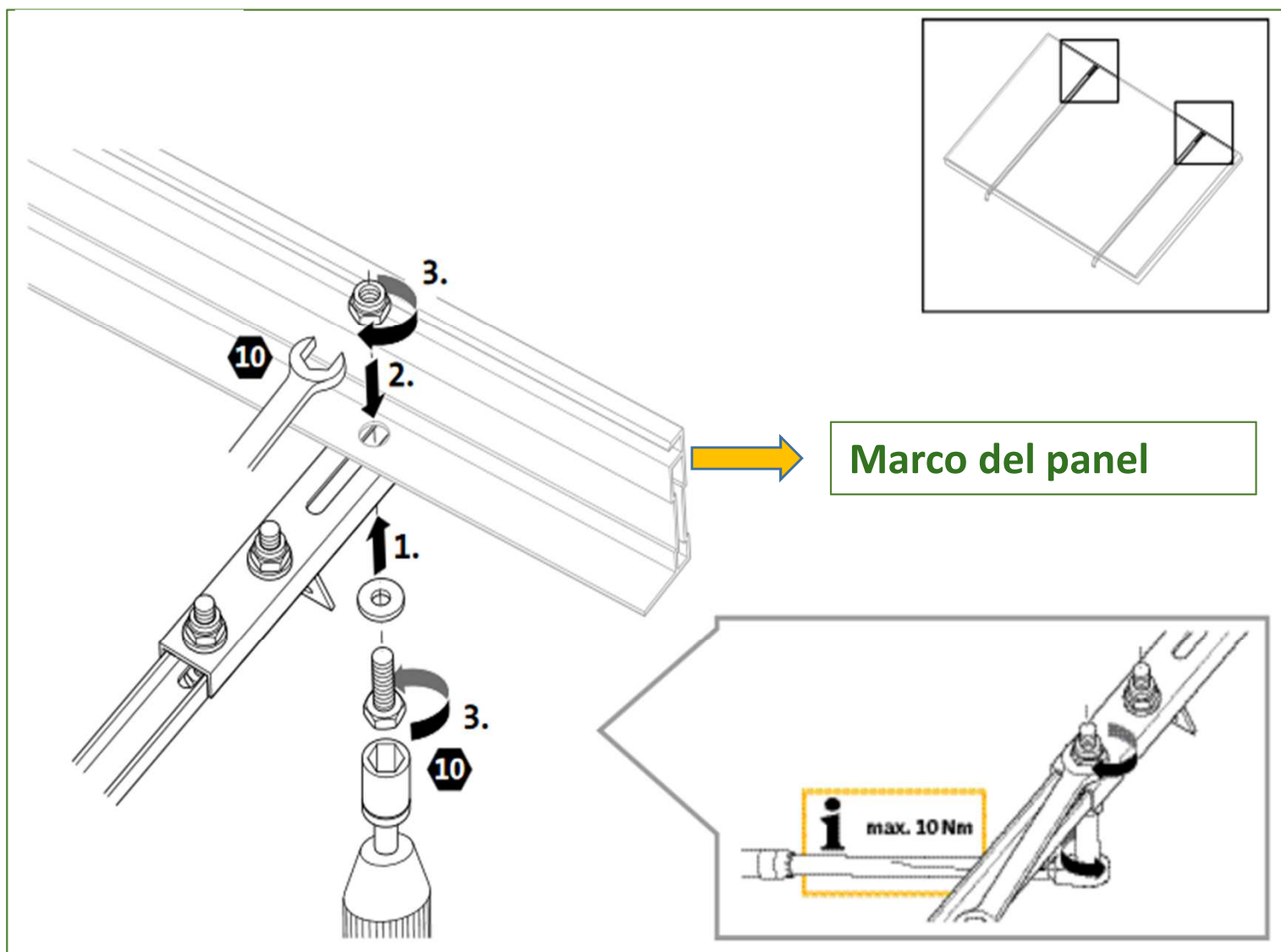


ESTRUCTURA LASTRADA

PASO 1: montaje tira de sujeción



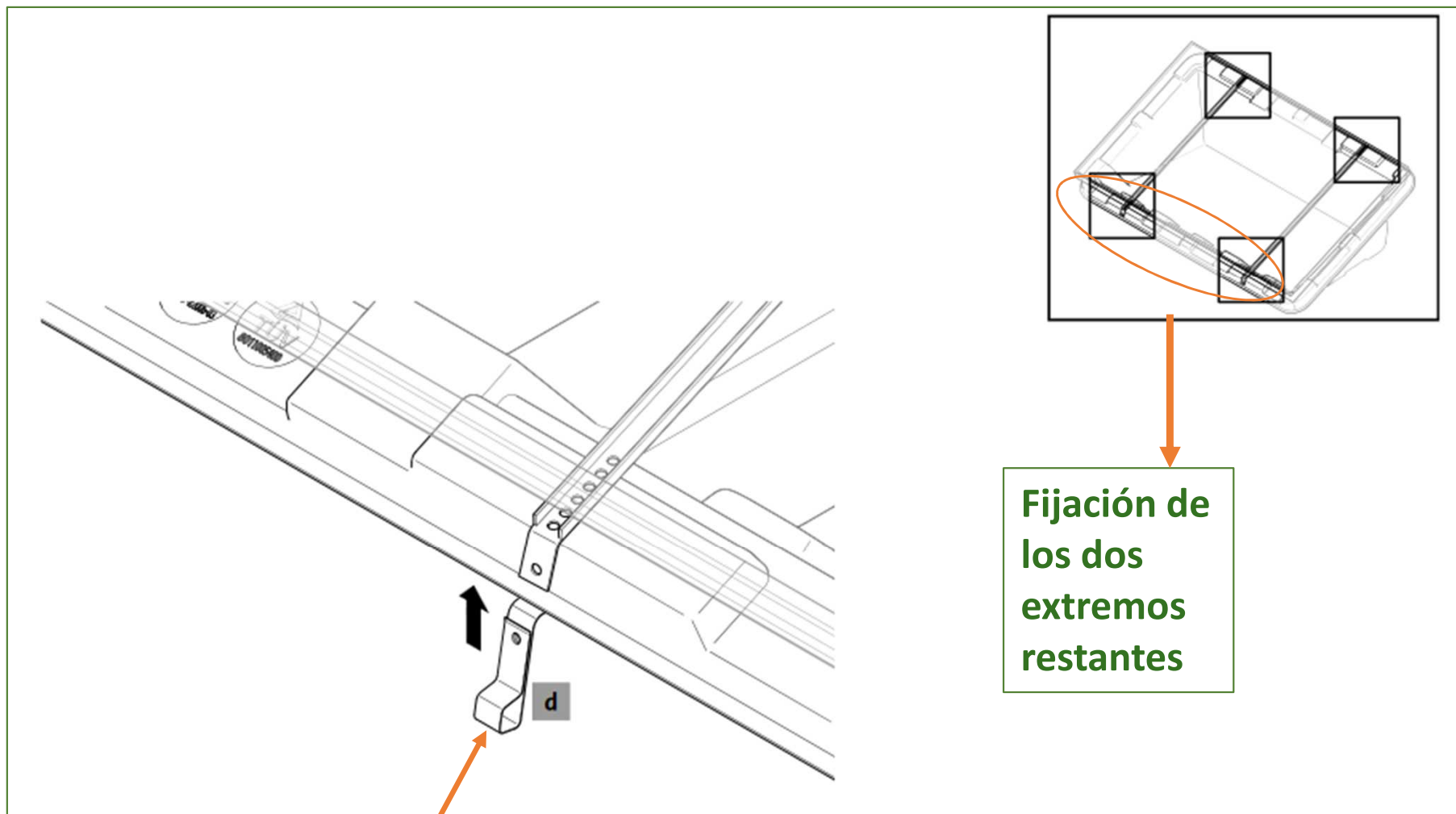
ESTRUCTURA LASTRADA



Una vez unidos el fijador y la tira de sujeción, se podrá fijar dicha tira en su parte superior, del marco del panel, como se muestra en la imagen, tal y como se indicó en el primer paso del montaje.

Anclar los tornillos mediante llave dinamométrica como máximo a 10Nm.

ESTRUCTURA LASTRADA

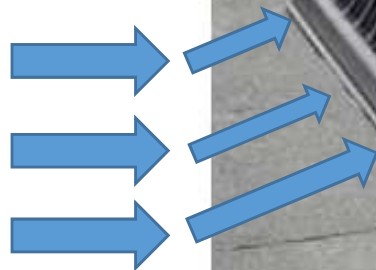


**Fijación de
los dos
extremos
restantes**

Para fijar la tira metálica de sujeción, en su parte inferior, usaremos la grapa de sujeción que irá atornillada a la propia carcasa.

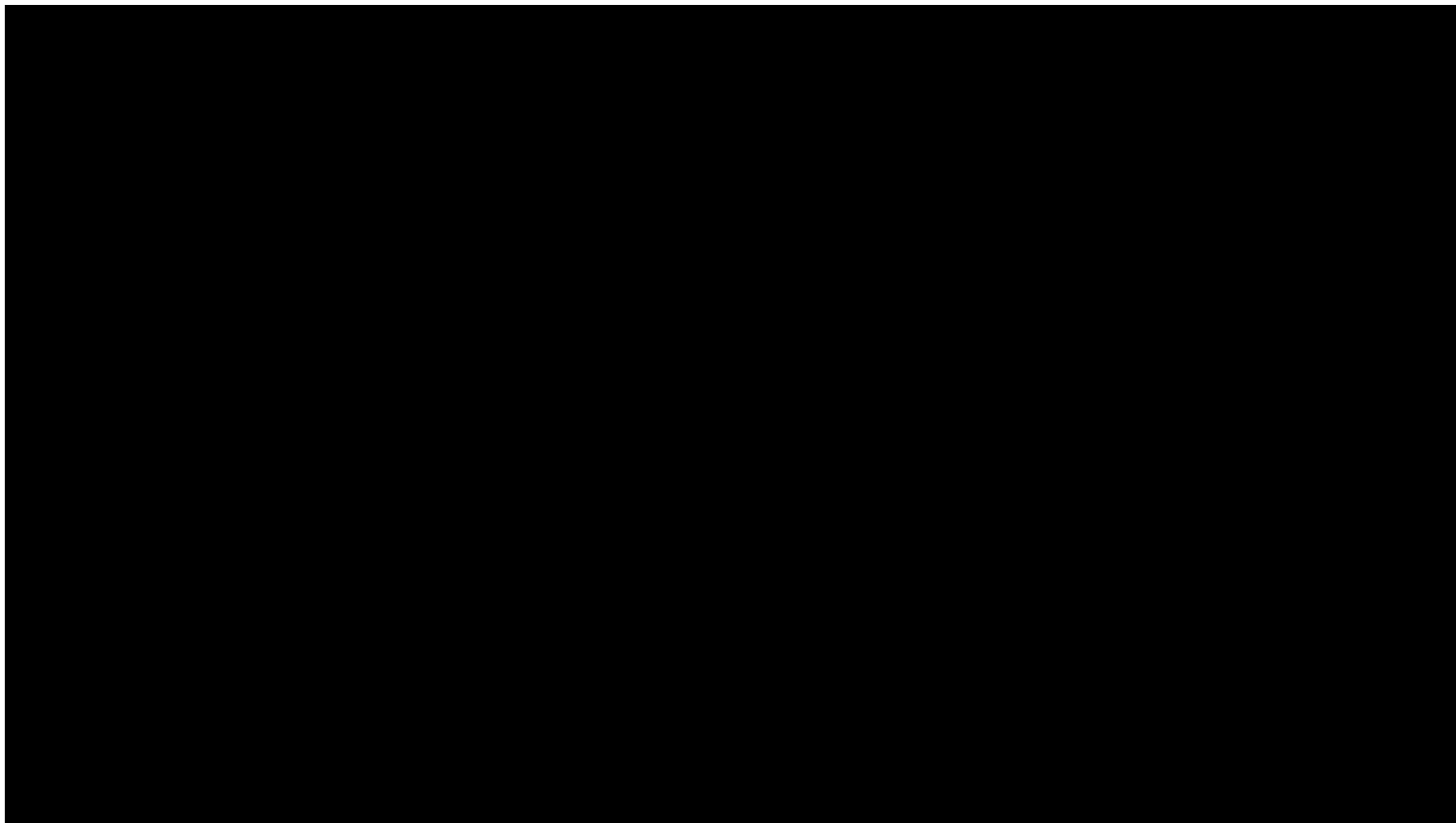
ESTRUCTURA LASTRADA

Efecto del viento sobre la estructura



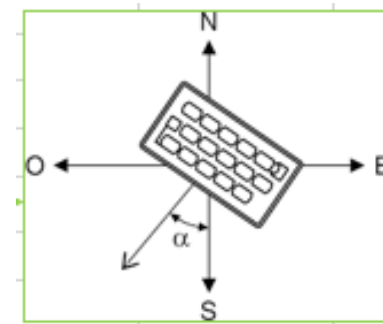
Existe la posibilidad de añadir un corta vientos posterior con el objetivo de que la estructura no sufra el efecto vela producido por el viento.

EJEMPLO REAL



RENDIMIENTO ECONÓMICO EN FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA

	Estructura coplanar	Estructura triangular
Potencia instalada	108,8 kWp	98,6 kWp
Número de paneles	340 módulos de 320 Wp	290 módulos de 340 Wp
€/Wp panel (Precio total)	0,29 €/Wp (31552 €)	0,298 €/Wp (28.594 €)
Coste estructura	3.893 €	12.606 €
Mano de obra	32.000,00 €	34.000,00 €
Inversor y cableado	6.250 €	6.250 €
Total instalación	92.903 €	95.505 €
Ahorro total en 25 años	519.974 €	489.670 €



Desvío con respecto al Sur $\alpha=50^\circ$ Este
Inclinación de la cubierta 20°

CONCLUSIONES

Precio instalación con Estructura triangular vs coplanar $\uparrow 3\%$

Ahorro instalación triangular vs coplanar $\downarrow 6\%$

Coplanar 3.000 € menos de inversión y 30.000 € más de ahorro en 25 años

ÍNDICE

- RESUMEN NORMATIVA.
- COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA
- PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN

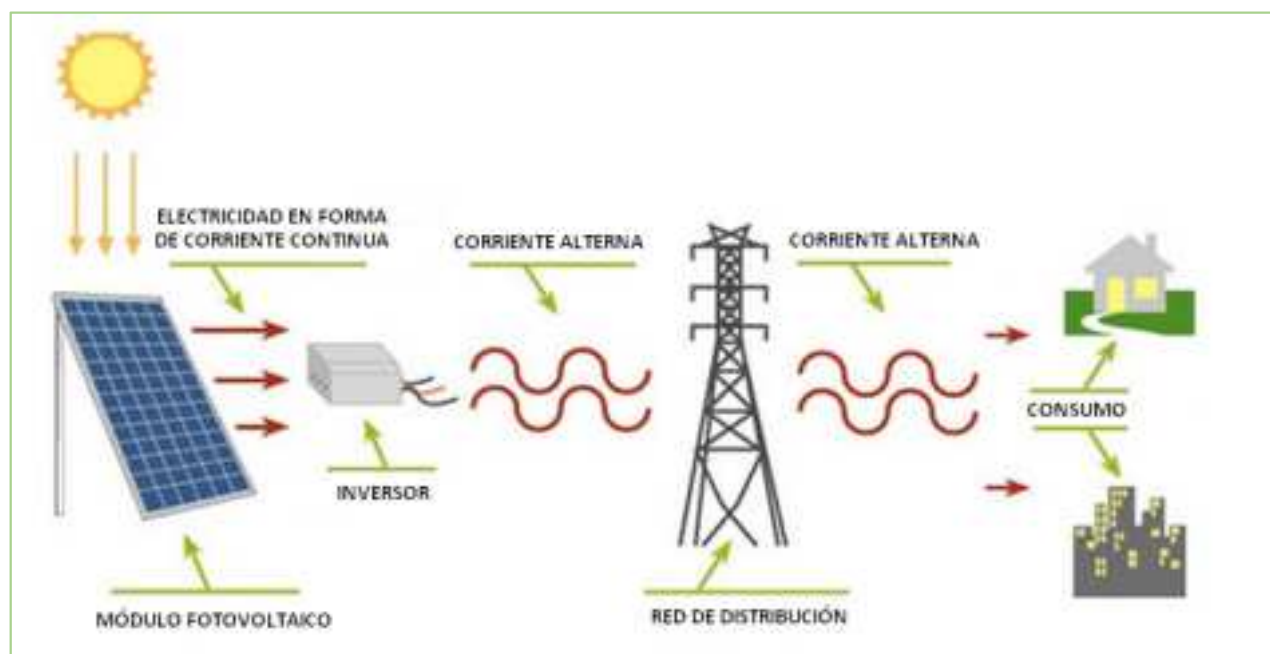
- Paneles
- Estructura
- Inversores
- Baterías



- SOFTWARE DE PREOFERTAS

DEFINICIÓN DE INVERSOR Y FUNCIÓN QUE DESEMPEÑA

- Los inversores fotovoltaicos son equipos que se encargan de transformar la energía producida en una instalación fotovoltaica, que se transmite en forma de corriente continua (DC), en corriente alterna (AC) con un voltaje y una frecuencia determinados para que los sistemas eléctricos puedan funcionar en sus niveles normales.
- El procedimiento que sigue el inversor para hacer esa transformación consiste en modificar la onda que recoge en corriente continua de los paneles para adaptarla o equipararla a la de la red eléctrica.



TIPOS DE INVERSORES FOTOVOLTAICOS

- Existen varios tipos de inversores fotovoltaicos.
- Dependiendo del tipo de instalación que se quiera configurar se utilizará un tipo u otro.

INVERSORES DE RED



INVERSORES DE BATERIA O INVERSORES CARGADORES



INVERSORES HÍBRIDOS



INVERSORES DE RED: CONCEPTOS BÁSICOS

- Se utiliza en **autoconsumos interconectados**, es decir en todas las instalaciones en las que existe suministro de red eléctrica.
- El funcionamiento de los inversores de red, está condicionado a que exista tensión en la red a la que van conectados. **No son válidos directamente para instalaciones aisladas!**
- Están dotados de un sistema de seguridad, para que si el suministro eléctrico se suspende, el inversor deje de funcionar como medida de protección ante posibles contactos eléctricos aguas arriba.
- Por normativa europea, el inversor de red tiene un periodo de espera para que se produzca de nuevo el arranque de **180 segundos**, el arranque se realiza de forma automática en el momento en el que el inversor vuelve a detectar tensión en la red.

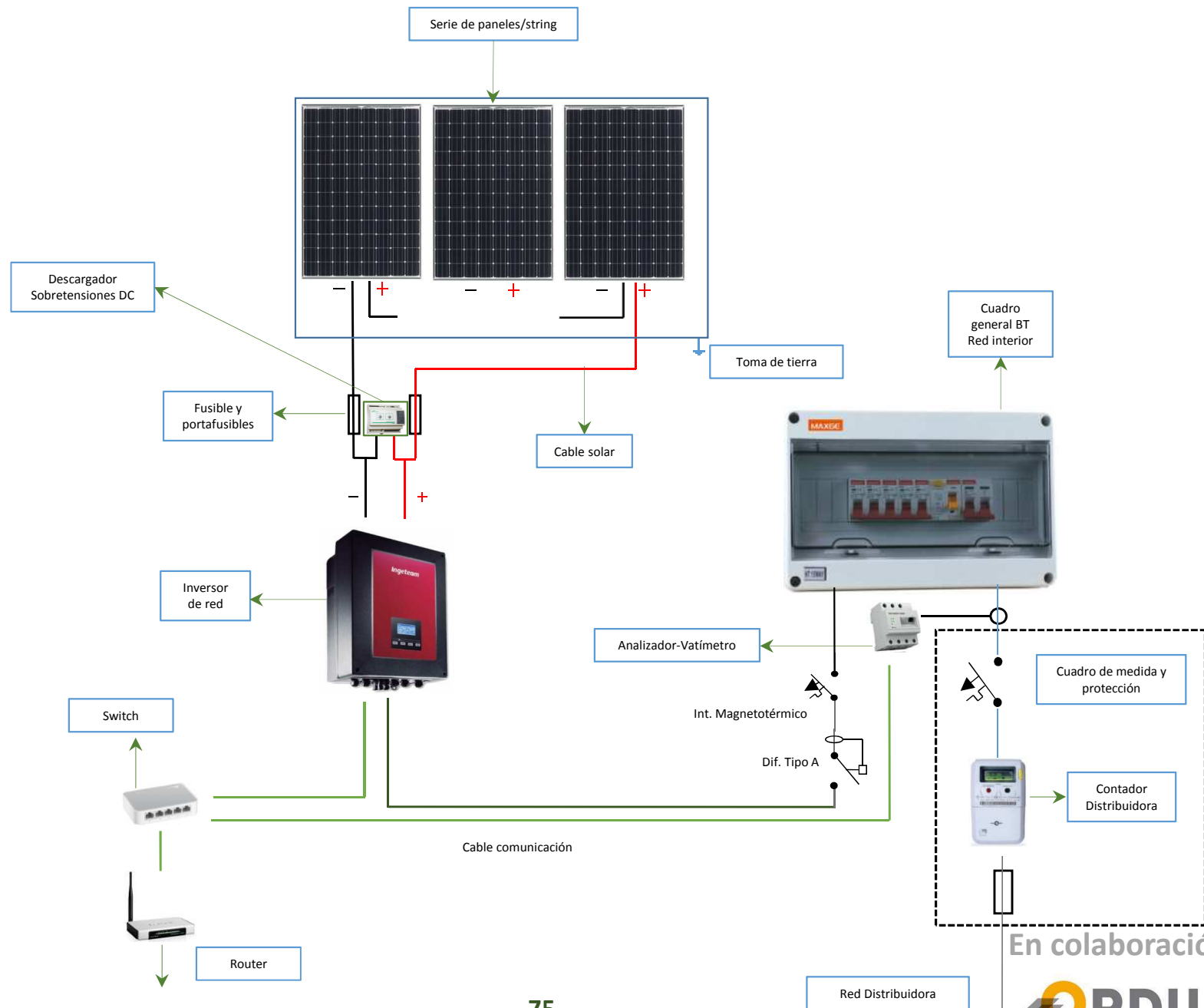


Por lo tanto, el inversor de red, nunca podrá suplir la falta de suministro eléctrico y abastecer los consumos demandados.

INVERSOR DE RED: FUNCIONAMIENTO

- Cuando se plantea una instalación de autoconsumo interconectado, coloquialmente se dice que es una “instalación de autoconsumo con la red de respaldo”.
- En este tipo de instalaciones, ambas partes (la fotovoltaica y la red de suministro), funcionan en paralelo. Es decir, la inyección en la red interior del consumidor se puede realizar simultáneamente desde el inversor y desde la red.
- La prioridad a la hora de atender la demanda eléctrica la tendrá SIEMPRE el inversor, de manera que será la red la que se acople cuando la generación fotovoltaica sea insuficiente, es decir, actuará **de respaldo a la fotovoltaica** para garantizar el suministro.
- Para que esto pueda ocurrir, el inversor, que detecta la tensión de la red, trabajará siempre a una tensión un poco superior que la de la red, de esa forma, podrá inyectar la energía generada con prioridad para abastecer la demanda.

ESQUEMA DE CONEXIÓN PARA UN INVERSOR DE RED



En colaboración con

COMPONENTES LIGADOS AL FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR

➤ Fusibles

Los fusibles protegen la línea contra un aumento de intensidad de continua desde los paneles hasta el inversor. Se coloca un par de fusibles en cada string, es decir, uno en el cable del polo positivo y otro en el negativo. Para calcularlo tenemos que considerar la tensión de cortocircuito del panel (I_{sc})

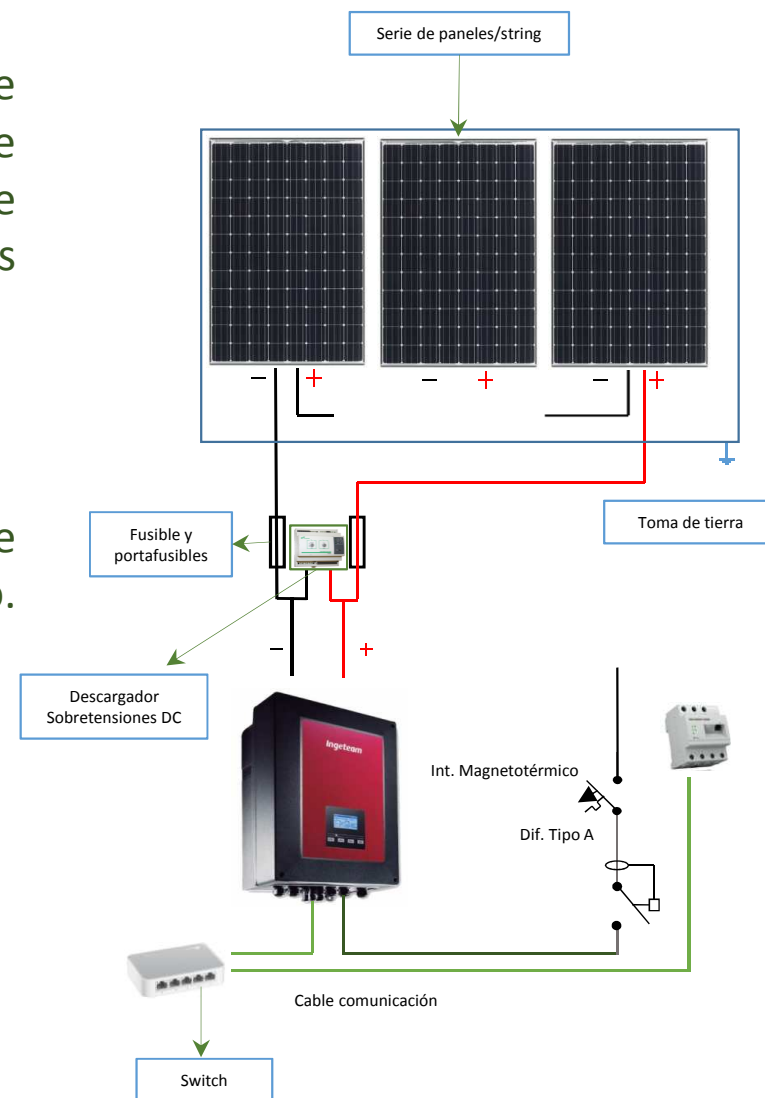
➤ Descargador de sobretensiones

Tiene por finalidad proteger al inversor de un aumento de tensión que pueda dañar la electrónica de potencia del equipo. La colocación como en el caso de los fusibles, es por cada string.

➤ Vatímetro

El vatímetro tiene dos funciones:

- 1.- Medir en tiempo real el consumo que hay de la red, la generación solar y el excedente (si lo hay) para realizar la monitorización de la instalación.
- 2.- Medir el flujo de energía saliente (si lo hay) para que, en caso de sea programado realice la inyección 0.



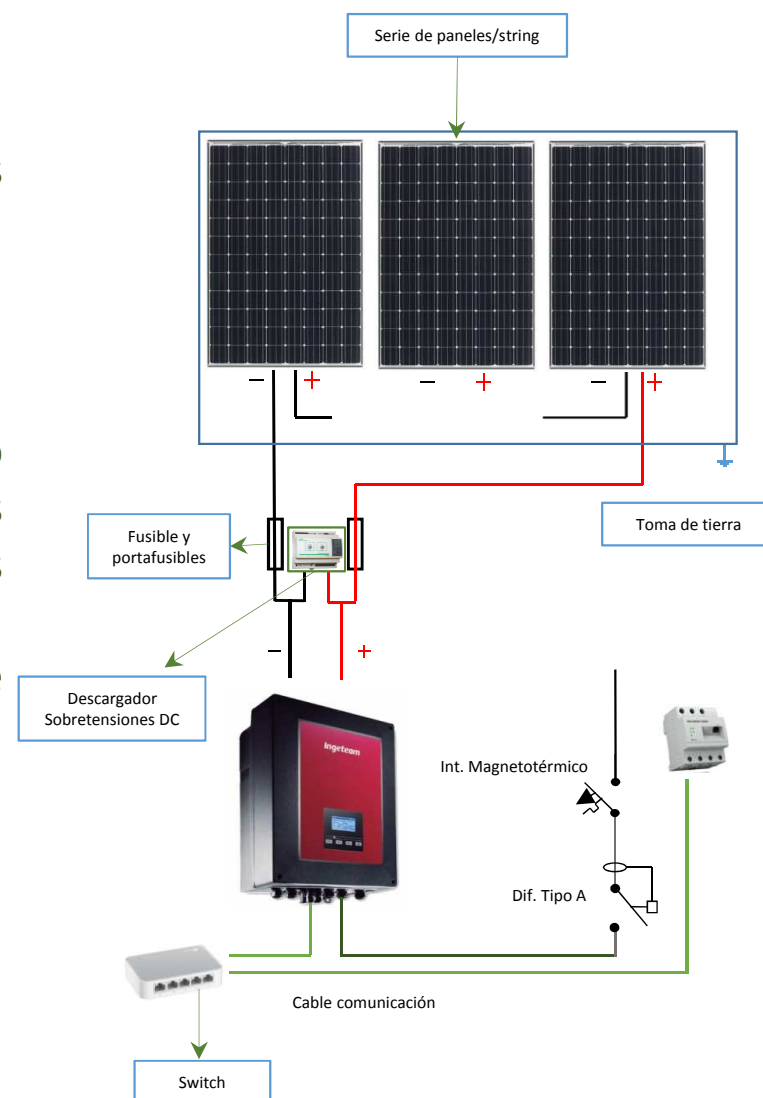
COMPONENTES LIGADOS AL FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR

➤ Switch

Es un dispositivo que permite conectar diferentes equipos que posteriormente estarán conectados a internet.

➤ Protecciones de alterna

Las protecciones de alterna, que en este caso tal y como indica el reglamento tienen que ser de tipo A, estarán formadas por un Interruptor magnetotérmico y un diferencial. Las protecciones de alterna, generalmente se colocan dentro del propio cuadro del cliente, pero no siempre hay espacio suficiente y es necesario colocar otra caja estanca junto al cuadro para poder albergar dichas protecciones.



FUSIBLES

Los fusibles que generalmente se instalan son de 10, 12 ó 15 A. Este valor dependerá de la intensidad de funcionamiento de los paneles elegidos. Estos fusibles son de tipo cilíndrico y se instalan dentro de un portafusibles modular como el indicado en la foto.



Existen diferentes opciones en el mercado cuyo objetivo es simplificar el montaje de los equipos. Con este modelo, no es necesario realizar cortes o empalmes de cables puesto que van incluidos los conectores MC4 con los fusibles.

Conector MC4 para conectar directamente con los paneles

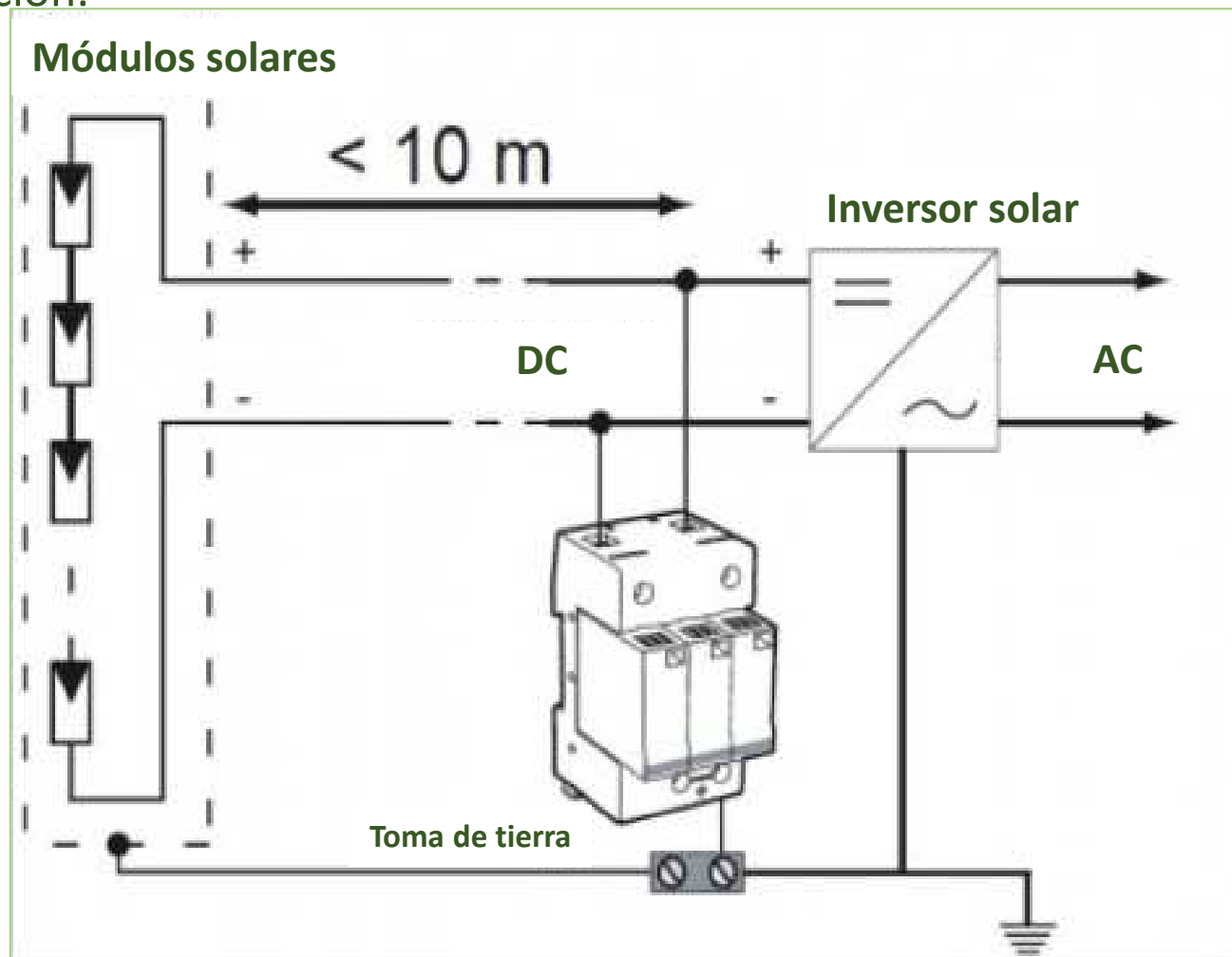


DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES

Actualmente existen en el mercado dos tipos de descargadores de sobretensiones: Los de 600 V y los de 1000V. Utilizar un tipo u otro dependerá del grado de protección que queramos darle a la instalación.



Descargador de sobretensiones de 600V



VATÍMETRO I

El vatímetro realiza dos funciones:

1.-Por un lado es capaz de hacer vertido 0 en la instalación, es decir, evita que se viertan a red los excedentes. En este caso hay que tener en cuenta dos datos importantes:

- Saber si la instalación es monofásica o trifásica.
- Elegir siempre el vatímetro compatible con la marca del inversor.

El vatímetro se encarga de leer la demanda de energía del consumidor, si el equipo está activado regulará el funcionamiento del inversor para que en ningún caso genere más de lo que se está demandando. De esta forma se evitará generar excedentes que se viertan a la red.

¿Qué diferencia hay entre un monofásico y un trifásico?

-Los equipos antivertido monofásicos están homologados por los organismos de certificación, puesto que han pasado las pruebas que garantizan que realizan correctamente su función. En este caso, el equipo sólo tiene que leer la fase en la que hay consumo.

VATÍMETRO II

- Los equipos antivertido trifásicos, por norma general no están homologados por organismos de certificación porque en general no cumplen bien con su cometido. En este caso el equipo tiene que modular el inversor tomando como referencia la fase en la que menos demanda de energía hay, por lo tanto, si las fases no están bien equilibradas, puede haber una pérdida de rendimiento de la instalación muy grande.
- Si la fase que menos consumo tiene está demandando 0 kW/h esto provocará que el inversor se pare.
- Para evitar esto, el vatímetro realiza una lectura de las tres fases y modula el inversor tomando un dato medio de las 3, de ahí que siempre se produzca un pequeño vertido a la red que evitan que el vatímetro pase la homologación.
- Para solventar este problema, existen equipos “compatibles” con casi todas las marcas de inversores que permiten hacer un vertido 0 real en una instalación trifásica.

VATÍMETRO III

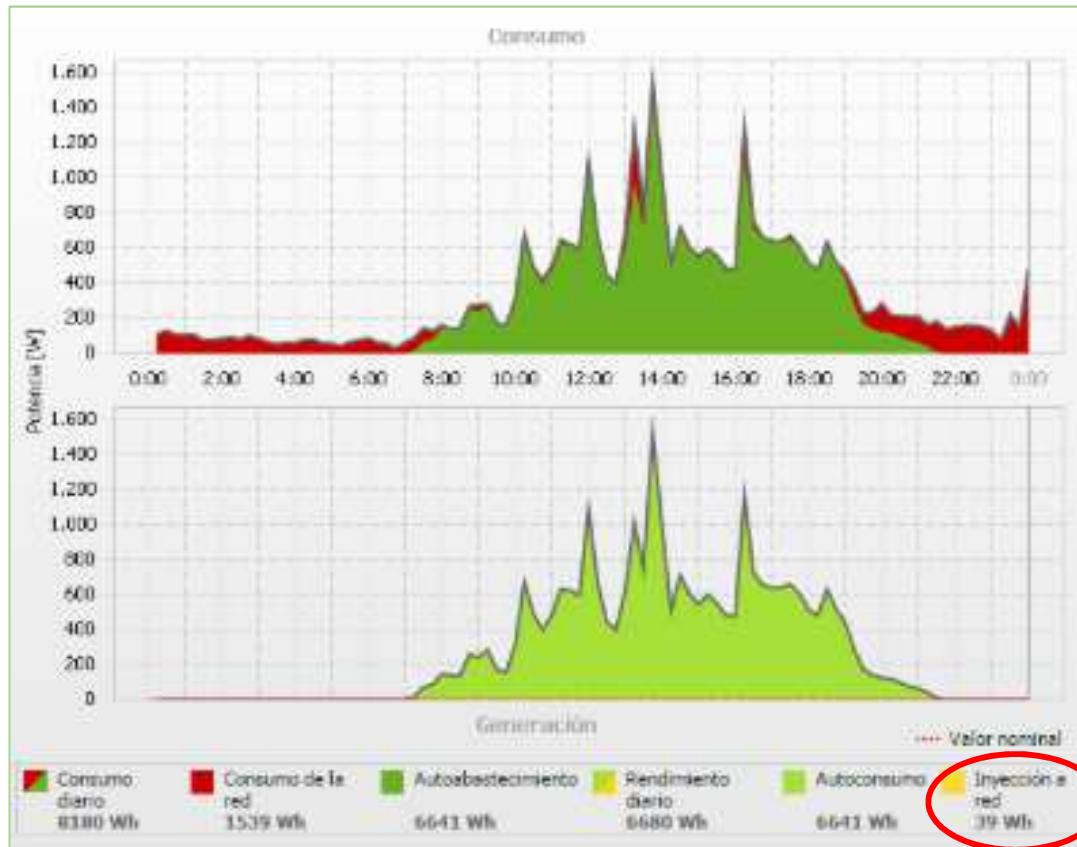
➤ El vatímetro será el encargado de dar la orden al inversor de que module su funcionamiento, pero el tiempo de respuesta desde que el vatímetro da la orden hasta que el inversor actúa puede ser de algunos milisegundos y es posible que salga a la red algún W/h

2.-Por otro lado, realiza las funciones de monitorización de la instalación:

➤ La función de monitorización consiste en leer los datos de consumo, de producción de la instalación y los excedentes (si los hay) para volcarlos a un portal web, que nos permite monitorizar la instalación y llevar el control en tiempo real de esos tres datos.

➤ Las funciones de antivertido y monitorización son complementarias, es decir la función de monitorización nos ayuda a visualizar realmente cómo hace el equipo la función de vertido o no vertido a la red. A continuación vemos dos ejemplos de monitorización y analizaremos el funcionamiento de vatímetro en cuanto al vertido a la red.

MONITORIZACIÓN SIN VERTIDO A LA RED



➤ La gráfica representa el consumo total.

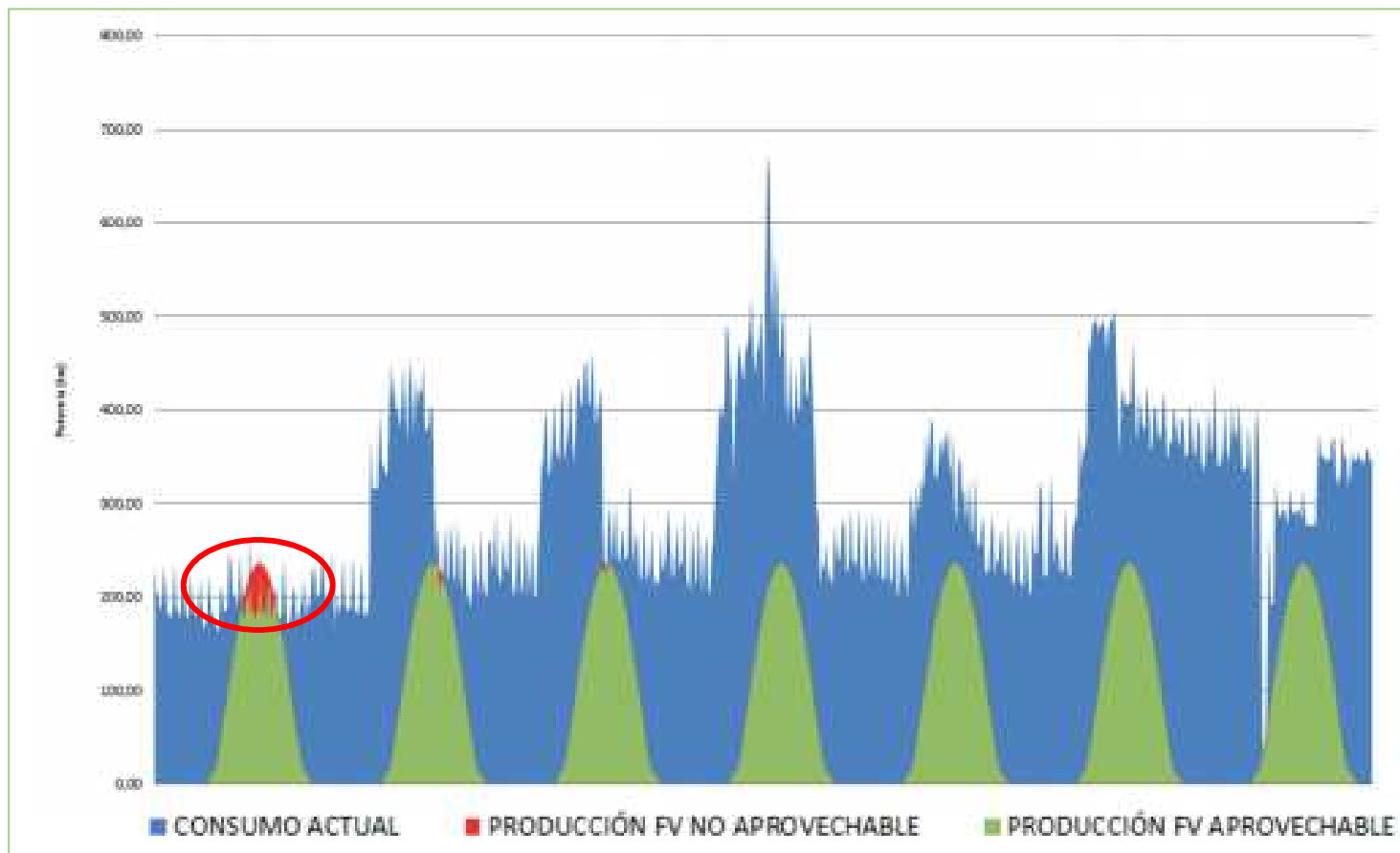
➤ En la parte roja aparece la energía que se ha consumido de la red y que no ha sido satisfecha por la fotovoltaica.

➤ En la parte verde aparece el consumo que ha sido cubierto por la fotovoltaica

➤ Vertido residual por el tiempo de reacción del vatímetro.

Monitorización de consumo
con antivertido activado

MONITORIZACIÓN CON VERTIDO A LA RED



Monitorización de consumo con vertido a la red

➤ La gráfica representa el consumo total de una semana completa

➤ En la parte azul aparece la energía consumida de la red y que no ha sido satisfecha por la fotovoltaica.

➤ En la parte verde aparece el consumo que ha sido cubierto por la fotovoltaica

➤ En el círculo rojo aparece el excedente que se ha producido en un momento puntual

UBICACIÓN IDÓNEA PARA MONTAR EL VATÍMETRO



Vatímetro



Cuadro eléctrico



Toroidal

- El vatímetro se coloca por norma general en el cuadro de consumo del cliente puesto que facilita la conexión de este a los circuitos.
- La conexión a las fases de consumo se realiza por medio de toroidales que no van incluidos con el equipo vatímetro puesto que la sección de los toroidales puede cambiar en función de la potencia que haya contratada en el suministro asociado.

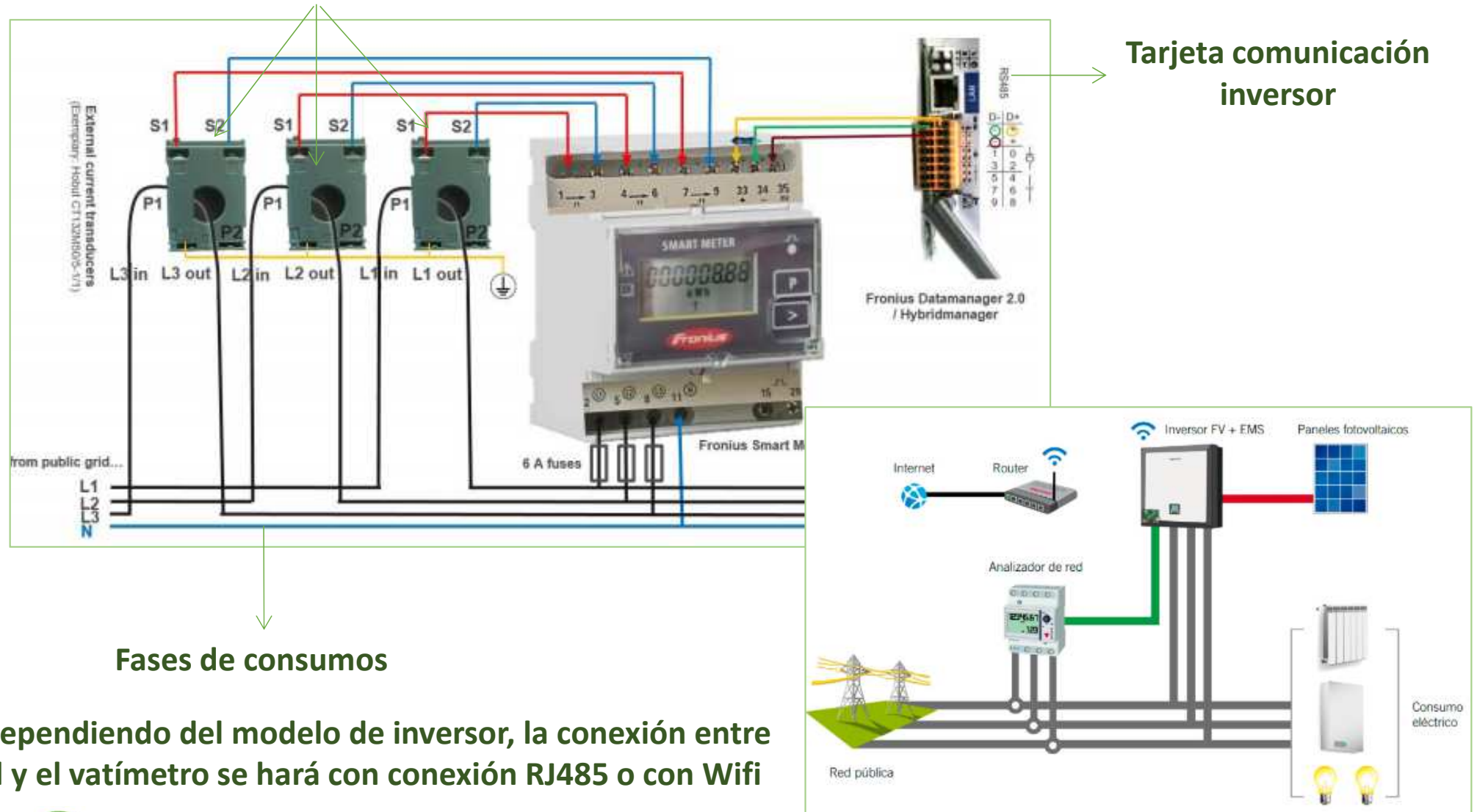
IMPORTANTE:

Para determinar el tipo de toroidal, es necesario conocer la potencia contratada y tener en cuenta que si la instalación está dimensionada para que se pueda contratar más potencia en un futuro habrá que saberlo puesto que la sección del cable será diferente.

En colaboración con

ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL VATÍMETRO

Toroidales



Fases de consumos

Dependiendo del modelo de inversor, la conexión entre él y el vatímetro se hará con conexión RJ485 o con Wifi

PROTECCIONES DE ALTERNA

- Las protecciones de alterna, se pueden colocar en el cuadro de protecciones del consumidor, es habitual que en ese cuadro haya sitio para ubicarlas. Generalmente, las protecciones vienen preparadas para colocarlas en Carril DIN como las que se ven en la foto, si no hay sitio en el cuadro, se podrá colocar otro adicional para albergarlas.
- Las protecciones eléctricas tienen por objetivo asegurar la protección de los circuitos contra calentamientos y contra las sobrecargas
- Tal y como indica el RD 244/2019, las protecciones diferenciales tienen que ser de tipo A.



Interruptor magnetotérmico



Interruptor diferencial

UBICACIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTERNA

- Cuando en el cuadro del cliente no hay espacio para colocar las protecciones y el vatímetro, se puede colocar una caja adicional que albergue las mencionadas protecciones.



Caja para alberga las protecciones de alterna

¿INTERESA INSTALAR UN EQUIPO ANTIVERTIDO?

- Con el cambio de normativa, y la posibilidad de compensar los excedentes, se empieza a cuestionar la activación del vatímetro para que evite el vertido de energía.
- Con la aplicación de la compensación de excedentes se puede reducir el plazo de amortización de la instalación y aumentar el % de ahorro.

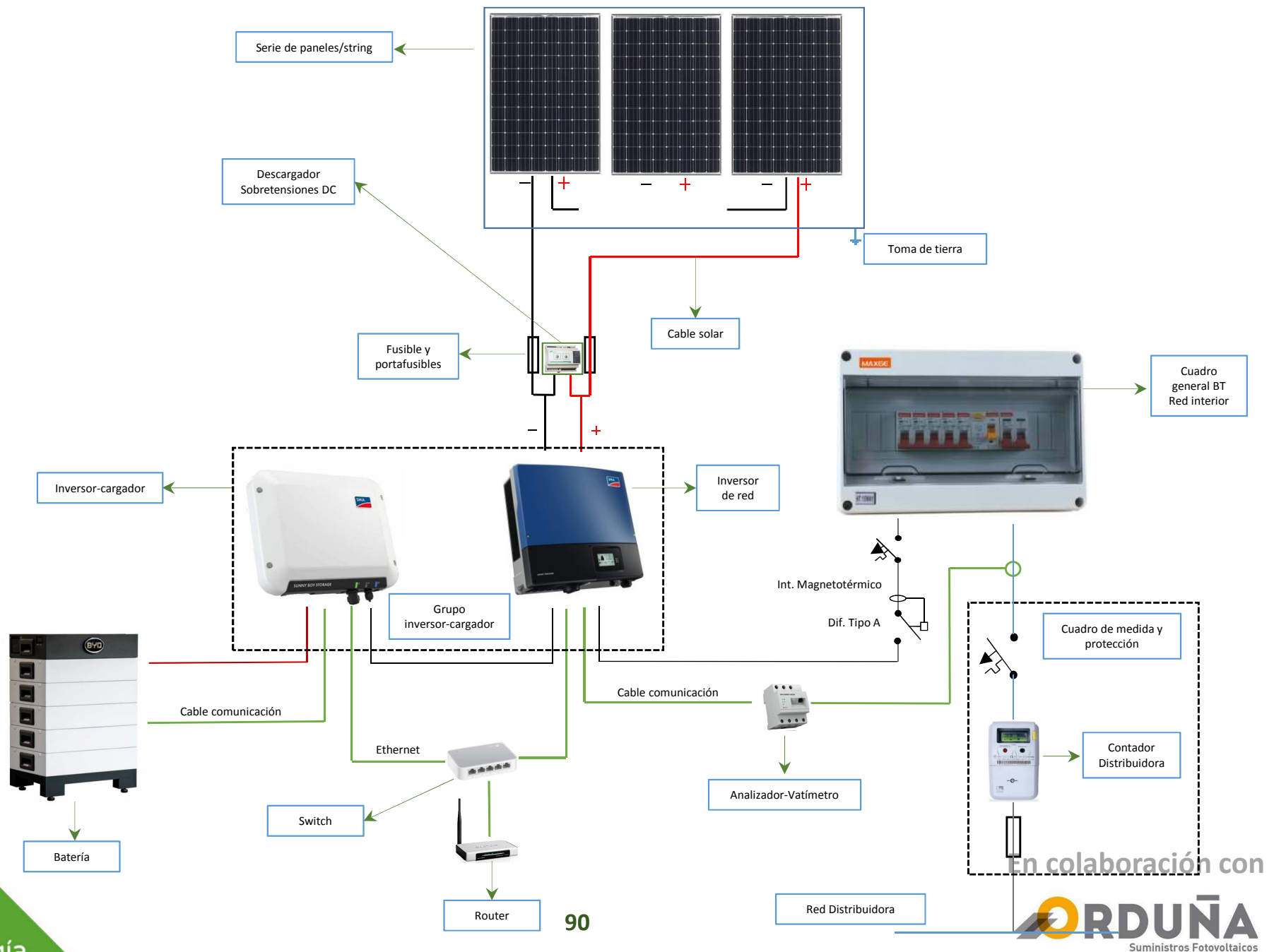
	Con Vertido a Red	Sin vertido a Red
Potencia instalada kWp	89,6	89,6
% Excedentes	20,89	
Ahorro en 25 años (€)	515.911	448.499

- Para valorar el ahorro adicional que se obtiene con la compensación de excedentes se ha tomado como referencia un precio de 0,05 €/kWh

CONCLUSIÓN



- Compensar excedentes permite aumentar el ahorro y reducir los plazos de amortización.
- En la decisión de acogerse a la compensación simplificada influirán otras cuestiones como la simplificación de la tramitación:
 - Sólo se pondrán compensar excedentes en instalaciones hasta 100 kW
 - Las instalaciones hasta 15 kW con antivertido se acogerán a la tramitación reducida

ESQUEMA DE CONEXIÓN PARA UN INVERSOR DE BATERÍAS





INVERSORES DE RED: TIPOS

1.- Según el número de fases:

- Inversores monofásicos  Los inversores monofásicos son aquellos que funcionan con una sola fase. Según la normativa actual, es posible conectar instalaciones con inversores monofásicos hasta 15 kW de potencia de generación.
- Inversores trifásicos  Los inversores trifásicos son aquellos que funcionan con tres fases. En realidad, funcionan como si fueran 3 inversores dentro del mismo.

2.- Según el número de MPPT:

- Equipos con un único MPPT  Los equipos con un solo MPPT son aquellos que tienen una única entrada a la que se conectan los strings de los paneles. Generalmente son equipos de pequeña potencia.
- Equipos con varios MPPT  Los equipos con varios MPPT son aquellos que tienen posibilidad de conectar los strings provenientes del campo fotovoltaico en diferentes entradas, de esa forma se optimiza la producción debido a sombras, averías o diferentes orientaciones.

INVERSORES DE RED: MODELOS

INVERSORES MONOFÁSICOS



Serie 1Play de Ingeteam



Serie Sunny Boy de SMA



Serie Primo de Fronius



Serie NS de Goodwe

INVERSORES TRIFÁSICOS



Serie 3Play de Ingeteam



Serie Sunny Tripower de SMA



Serie Symo de Fronius



Serie DT de Goodwe

INVERSORES DE BATERÍAS: CONCEPTOS BÁSICOS

- Se define el inversor de baterías, como aquel necesario en una instalación de autoconsumo interconectado en la que además se quieren acumular los excedentes en baterías. Al igual que en los inversores de red, en todas las instalaciones en las que haya un inversor de baterías existirá un suministro activado.
- Los inversores de baterías reciben el nombre de **Inversores Cargadores**.
- El inversor de baterías realiza dos funciones:
 - Convierte la corriente continua en alterna
 - Realiza la gestión de la carga y la descarga de las baterías.

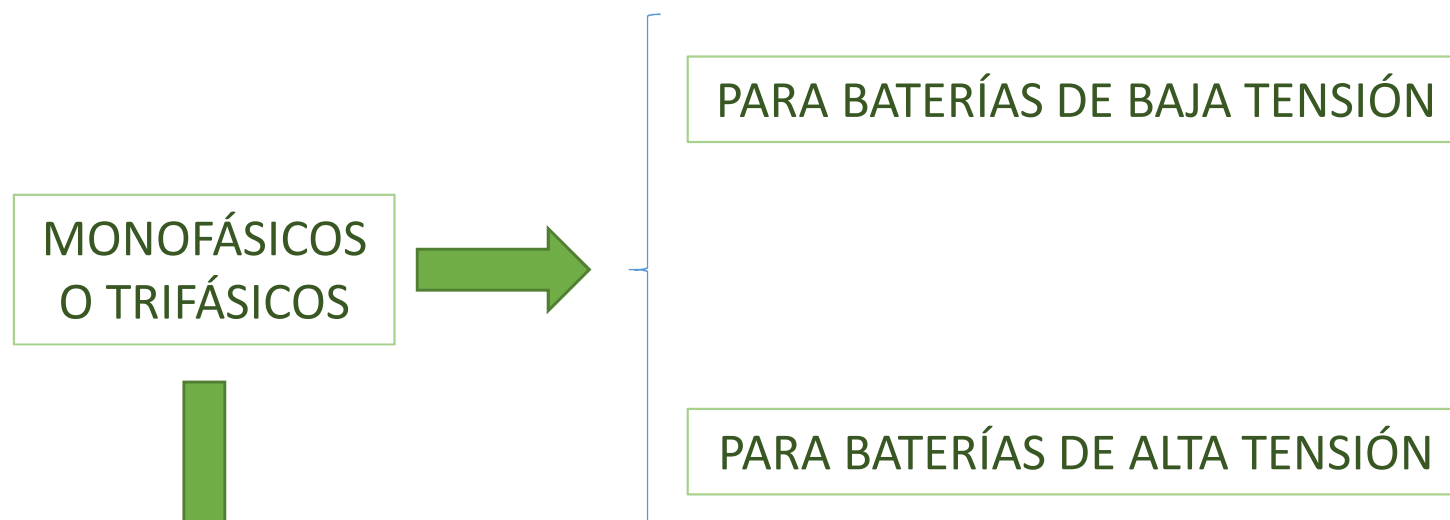


Al igual que con los inversores de red, el inversor de baterías tampoco podrá suplir la falta de suministro eléctrico y abastecer los consumos demandados cuando falla el suministro eléctrico.

INVERSORES DE BATERÍAS: FUNCIONAMIENTO

- Al igual que en el autoconsumo interconectado, ambas partes (la fotovoltaica y la red de suministro), funcionan en paralelo. Es decir, la inyección en la red interior del consumidor se puede realizar simultáneamente desde el inversor y desde la red.
- La prioridad a la hora de atender la demanda eléctrica la tendrá SIEMPRE el inversor, de manera que será la red la que se acople cuando la generación fotovoltaica sea insuficiente, es decir, actuará **de respaldo a la fotovoltaica** para garantizar el suministro. Cuando la generación fotovoltaica sea lo suficientemente elevada como para que se genere energía excedentaria, esta se acumulará en las baterías.

INVERSORES DE BATERÍAS: TIPOS



EN FUNCIÓN DE LA TENSIÓN DE SUMINISTRO Y DE LA BATERÍA QUE SEA COMPATIBLE CON ESE INVERSOR

EN FUNCIÓN DE LA TENSIÓN DE SUMINISTRO Y DE LA BATERÍA QUE SEA COMPATIBLE CON ESE INVERSOR. EN ALGUNAS MARCAS, SÓLO HAY BATERÍAS TRIFÁSICAS.

INVERSORES HÍBRIDOS

- Los inversores híbridos son aquellos que cumplen con la doble función de inversores de red e inversores de baterías pero integrados dentro de un mismo equipo.
- Entran dentro de los denominados inversores de baterías.
- Dentro de los inversores híbridos podemos encontrar varios modelos diferentes y de marcas distintas, incluso algunos son monofásicos y otros trifásicos.

Inversores híbridos monofásicos



Ingeteam Ingecon Sun Storage

Inversores híbridos trifásicos



Fronius Symo Hibrid

DIFERENCIAS ENTRE INVERSORES DE BATERÍAS E INVERSORES HÍBRIDOS

➤ A la hora de plantear una instalación de autoconsumo con acumulación, debemos decidir qué equipo es el que más nos conviene según:

1.- Precio.

2.- Espacio disponible.

3.- Prestaciones y compatibilidades de la instalación.

PRECIO

El precio es un factor determinante a la hora de elegir un tipo de inversor u otro. Si queremos plantear una instalación trifásica con baterías, podremos valorar dos alternativas:

- Inversores Symo Hybrid trifásico.
Compatible con batería Fronius.



TRIFÁSICO



TRIFÁSICO

- Inversores de red SMA Tripower con
3 Inversores Cargadores SMA Sunny Island



Battery-Box HV



3 MONOFÁSICOS

ESPACIO DISPONIBLE

El espacio que ocupa la primera solución frente a la segunda es considerablemente menor, por eso en aplicaciones residenciales se suele elegir la opción de Ingeteam

- Inversor Ingecon Sun Storage.
Compatible con batería BYD.



MONOFÁSICO



Battery-Box HV

- Inversores de red SMA Sunny Boy con
Inversores Cargador SMA Sunny Island



MONOFÁSICOS



PRESTACIONES Y COMPATIBILIDADES

- Cuando instalamos un inversor de red y uno de baterías, el inversor de red se encarga de la generación y la inyección a red de la energía generada. Cuando el inversor de baterías descarga las baterías para inyectar a la red, dispondríamos de potencia adicional (importante en caso de querer utilizar las baterías para bajar potencia contratada).



Inv. de red 1,5 kW

+



Inv. de baterías 2 Kw

Potencia instantánea disponible hasta 3,5 kW

- Cuando instalamos un inversor híbrido, sólo dispondremos de la potencia del inversor (que convierte en alterna tanto la energía de las placas como la de las baterías), es decir, no habría posibilidad de disponer de la potencia del inversor de red y de la potencia del inversor de baterías.



Inv. Híbrido 3 kW



Potencia Goodwe 3 y 5 kW. Potencia Fronius 3kw

ANTES DE ELEGIR UNA DE LAS DOS SOLUCIONES ES
IMPORTANTE CONOCER SI LOS INVERSORES Y LAS
BATERÍAS SON COMPATIBLES A NIVEL DE COMUNICACIÓN
ENTRE SOFTWARES

ELECCIÓN DEL INVERSOR DE RED ÓPTIMO PARA LA INSTALACIÓN

- Para determinar cuál es el inversor que más conviene a mi instalación, partimos del estudio de consumo que hemos hecho previamente.
- Con este estudio, determinaremos la potencia total en paneles (potencia pico) y posteriormente elegiremos el inversor que mejor se adapta a las necesidades de producción.
- Cuando hablamos de una instalación de autoconsumo, tendremos en cuenta dos potencias diferentes: la potencia nominal y la potencia pico:



POTENCIA NOMINAL

Es la potencia máxima de generación que tiene el inversor

POTENCIA PICO

Es la potencia total de todos los paneles

- Los inversores se pueden sobredimensionar en un %, según prescripciones del fabricante.

1. CALCULO DE POTENCIA PICO NECESARIA

- Conocer los consumos del cliente, bien a través del Cups (consumos estimados) o bien conociendo la curva horaria.



- Con este estudio, determinaremos la potencia total en paneles (potencia pico) siguiendo como pauta la optimización máxima de la instalación.



- La optimización consiste en reducir los excedentes al máximo y autoconsumir el mayor % posible de la generación.

2. ELECCIÓN DEL INVERSOR NECESARIO PARA LA POTENCIA PICO

- Una vez que se ha determinado la potencia pico de la instalación, hay que elegir el inversor.
- Para elegir el inversor y determinar la configuración del mismo, existe un software de dimensionado que cada marca de inversores tiene a disposición de los instaladores. A continuación indicamos el enlace para acceder a esos softwares, que son gratuitos:

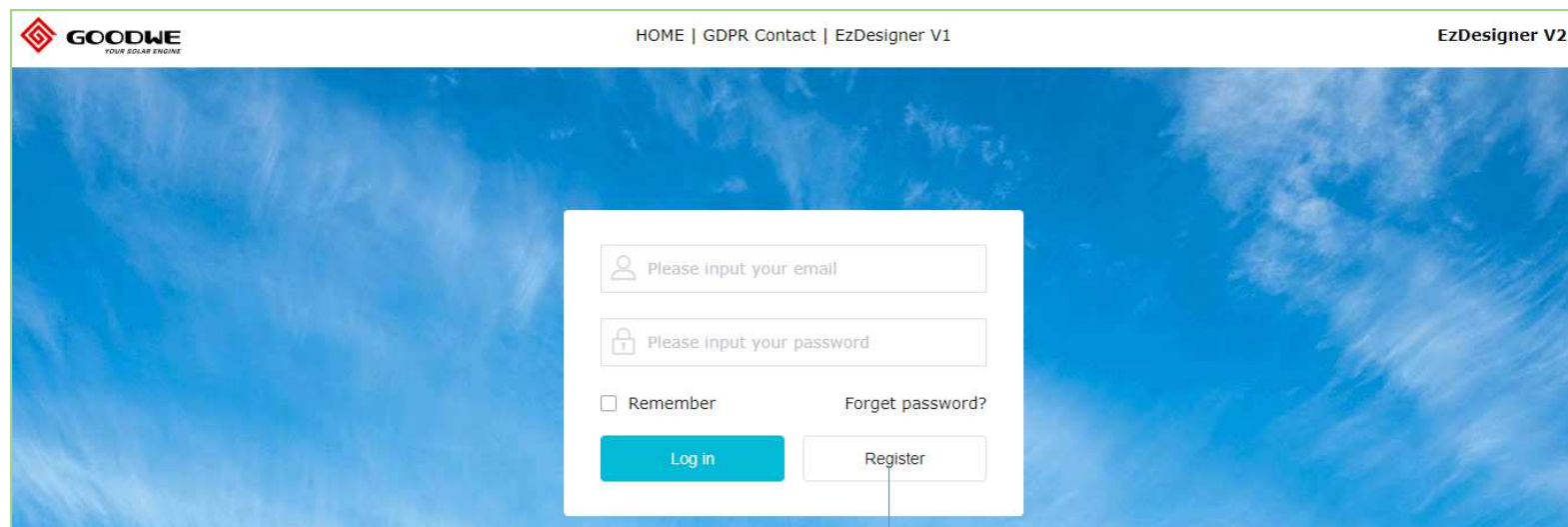
<https://ezdesigner2.semsportal.com/Account/Login>

<https://www.sunnydesign.com/register>

<https://fronius.solarconfigurator.de/solar.configurator/quick>

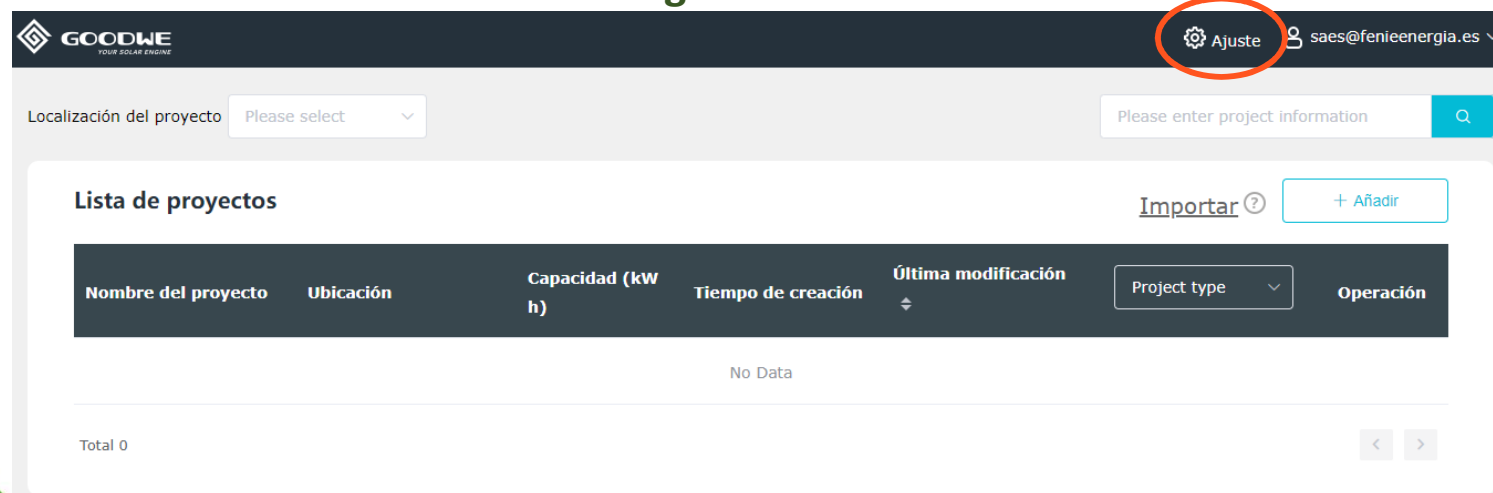
<https://www.ingeconsunplanner.com>

ACCESO AL SOFTWARE DIMENSIONAMIENDO GOODWE



Pulsando el botón derecho sobre el fondo azul nos permite traducirlo al Español

Registro Gratuito



Accedemos para elegir los parámetros del proyecto

1. COMIENZO DE UN NUEVO DIMENSIONADO

The screenshot shows the GOODWE web interface. At the top, there's a header with the GOODWE logo and a user profile. Below the header, there's a search bar and a dropdown for project location. The main section is titled 'Lista de proyectos' and contains a table with columns: Nombre del proyecto, Ubicación, Capacidad (kW h), Tiempo de creación, Última modificación, Project type, and Operación. The table is currently empty, showing 'No Data'. A red circle highlights the '+ Añadir' button in the top right corner of the table area.

The 'Añadir proyecto' dialog box is shown. It has three radio button options: 'Grid-tied project' (selected), 'Hybrid storage project', and 'New retrofit project'. At the bottom, there are 'Cancel' and 'OK' buttons.

Para comenzar un nuevo proyecto, seleccionamos añadir

Proyecto de autoconsumo

Proyecto de autoconsumo con acumulación

A confirmation dialog box titled 'Propina' is shown. It contains the text: 'Se ha creado el proyecto, por favor proceda a la configuración.' and a 'DE ACUERDO' button.

2. DATOS DE NOMBRE Y UBICACIÓN

PRESIONANDO SOBRE EL LÁPIZ PODEMOS ELEGIR EL NOMBRE DEL PROYECTO. LO HEMOS NOMBRADO: **FORMACIÓN**

GOODWE YOUR SOLAR ENGINE

Proyecto 1 ▾ Lista de proyectos

Ajuste saes@fenieenergia.es ▾

1 Configuración básica — 2 Configuración de la planta fotovoltaica — 3 Pérdida de cable — 4 Salir

Nombre del proyecto: proyecto1 Proyecto vinculado a la red

¿Actualizar a un proyecto de almacenamiento?

Dirección Predeterminado1 ▾

Región Europe ▾ País Spain ▾ Ciudad Madrid ▾

Dirección Please input detailed address.

Temperatura ambiental [Editar](#)

39°C -5°C 26°C

Más alto Más bajo Promedio

En los desplegables podemos elegir la ubicación del proyecto

2. DATOS DE NOMBRE Y UBICACIÓN

GOODWE YOUR SOLAR ENGINE

FORMACIÓN Lista de proyectos

Ajuste saes@fenieenergia.es

Project name: FORMACIÓN (1) Proyecto vinculado a la red ¿Actualizar a un proyecto de almacenamiento?

Dirección Predeterminado1

Región Europe País Spain Ciudad Madrid

Dirección C/ Jacinto Benavente, 2C

Temperatura ambiental Editar

39°C -5°C 26°C

Más alto Más bajo Promedio

Datos de irradiación horizontal (Región : Madrid Altitud : 582m)

kWh/m²

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
kWh/m²	60	80	130	160	190	220	240	210	150	100	70	50



Siguiente: configuración de la planta fotovoltaica

UNA VEZ QUE SE HAN ELEGIDO LOS DATOS DE LA UBICACIÓN,
EN LA PARTE INFERIOR DERECHA PRESIONAMOS EN: SIGUIENTE

En colaboración con

3. DATOS Y NÚMERO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

The interface shows the 'Configuración de la planta fotovoltaica' step. A table lists the PV array configuration:

Fabricante	Modelo	Numero de modulos	La punta del Poder	Ángulo de orientación	Ángulo de inclinación	Operación
pv array1	JAM6-60-270/SI	10	2700	0	32	 

A modal window titled 'Diseño predeterminado' and 'Editar matriz fotovoltaica' is open, showing the configuration for 'pv array1':

- PV array name:** pv array1
- Please select module:** JAM6-60-270/SI
- Angle setting:** Orientation angle: 0, Tilt angle: 32
- Number of modules:** Number of modules: 10, Peak power: (empty)

Buttons: Cancel, Submit

Presionando en “Editar” elegimos la marca, modelo y número de paneles.

En el menú de la izquierda podremos elegir los datos relativos al panel

3. DATOS Y NÚMERO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Editar matriz fotovoltaica

PV array name

pv array1

Please select module

JAM6-60-270/SI

Angle setting

Orientation angle:

0

Tilt angle:

32

Number of modules

Number of modules:

10

Peak power:

Cancel

Submit

Presionando sobre el cuadro de texto se abre el siguiente menú en el que podemos elegir la marca y modelo del panel.

Por favor seleccione el módulo

Selección de módulos

Defecto

Sistema

Autoconstruido

Shanghai JA Solar Technol

JAM6-60-270/SI

Voltaje a Pmax (Vmpp) [V]:

31.54

Corriente en Pmax (Impp) [A]:

8.56

Potencia máxima [W]:

270

Voltaje de circuito abierto (Voc) [V]:

38.62

Corriente de cortocircuito (Isc) [A]:

8.82

Coeficiente de temperatura de Voc [% / ° C]:

-0.34

Coeficiente de temperatura de Isc [% / ° C]:

0.049

Tensión permitida [V]:

600

Eficiencia [%]:

16.51

Área del módulo [m2]:

1.64

Cancelar

Enviar

Al elegir la marca y modelo del panel, se cargan automáticamente los valores de ese panel.

4. ELEGIR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

Editar matriz fotovoltaica

PV array name

pv array1

Please select module

JAM6-60-270/SI

Angle setting

Orientation angle: 0Tilt angle: 32

Number of modules

Number of modules: 10Peak power:


Cancel

Submit

El siguiente paso es elegir la orientación, la inclinación del tejado y el número de módulos


Aceptamos los valores introducidos y pasamos a la siguiente pantalla.

5. ELEGIR RED ELÉCTRICA MONOFÁSICA/TRIFÁSICA


GOODWE
YOUR SOLAR ENGINE


FORMACIÓN ▾


Lista de proyectos


Ajuste 

saes@fenieenergia.es ▾

Configuración básica

Configuración de la planta fotovoltaica

Pérdida de cable

Salir

1 Configuración básica



2 Configuración de la planta fotovoltaica

3 Pérdida de cable

4 Salir

Matriz fotovoltaica

+ Añadir matriz fotovoltaica

Fabricante	Modelo	Numero de modulos	La punta del Poder	Ángulo de orientación	Ángulo de inclinación	Operación
pv array1	JAM6-60-270/SI	10	2700	0	32	 

Diseño predeterminado

Cantidad de tipo de inversor

1

2

3

Número de fase del inversor

Unlimited ▾

Modelo inversor (opcional)

Please select ▾

GW1000-NS

GW1500-NS

GW2000-NS

GW2500-NS

GW3000-NS

GW3000D-NS

GW3000D-NS (Tigo)

Fase única

Tres fases

Ilimitado

5. ELEGIR RED ELÉCTRICA MONOFÁSICA/TRIFÁSICA

GOODWE YOUR SOLAR ENGINE

FORMACIÓN ▾ Lista de proyectos

Ajuste saes@fenieenergia.es ▾

Configuración básica

Configuración de la planta fotovoltaica

Pérdida de cable

Salir

Matriz fotovoltaica

+ Añadir matriz fotovoltaica

Fabricante	Modelo	Numero de modulos	La punta del Poder	Ángulo de orientación	Ángulo de inclinación	Operación
pv array1	CS3K-275P KuPower (1000V)	10		0	32	

Diseño predeterminado

Cantidad de tipo de inversor

Número de fase del inversor

Modelo inversor

(opcional)

Ordenar ☒ Relación de potencia de grande a pequeña ☐ Relación de potencia cercana a 1

Diseño predeterminado

Para finalizar seleccionamos
"Diseño predeterminado"

En el menú "ordenar" podemos seleccionar el orden de presentación de las diferentes opciones, en la siguiente imagen vemos la diferencia.

RESULTADO FINAL

GOODWE

FORMACIÓN

Lista de proyectos

Ajuste

saes@fenieenergia.es

Configuraci3n b3sica

Configuraci3n de la planta fotovoltaica

P3rdida de cable

Salir

Matriz fotovoltaica

+ A1adir matriz fotovoltaica

Fabricante	Modelo	Numero de modulos	La punta del Poder	1ngulo de orientaci3n	1ngulo de inclinaci3n	Operaci3n
pv array1	CS3K-275P KuPower (1000V)	10		0	32	

Dise1o predeterminado

Cantidad de tipo de inversor

1

2

3

N1mero de fase del inversor

Unlimited

Modelo inversor

Please select

(opcional)

Ordenar

☒ Relaci3n de potencia de grande a pequena
 ☐ Relaci3n de potencia cercana a 1

Dise1o predeterminado

Dise1o predeterminado

No.	Inverter	Number	PV array	Rating power ratio
<input checked="" type="radio"/> 1	GW2500-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10	110.00%
<input type="radio"/> 2	GW3000-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10	92.00%
<input type="radio"/> 3	GW3000D-NS(Ti go)	1	Tracker 1# (pv array1):1*10 Tracker 2# (pv array1):0*0	92.00%
<input type="radio"/> 4	GW3000D-NS(Ti go)	1	Tracker 1# (pv array1):1*3 Tracker 2# (pv array1):1*7	92.00%
<input type="radio"/> 5	GW1500-NS	2	Tracker 1# (pv array1):1*5	92.00%

Cancel

Apply

Dise1o predeterminado

No.	Inverter	Number	PV array	Rating power ratio
<input checked="" type="radio"/> 1	GW3000-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10	92.00%
<input type="radio"/> 2	GW3000D-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10 Tracker 2# (pv array1):0*0	92.00%
<input type="radio"/> 3	GW3000D-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*3 Tracker 2# (pv array1):1*7	92.00%
<input type="radio"/> 4	GW1500-NS	2	Tracker 1# (pv array1):1*5	92.00%
<input type="radio"/> 5	GW2500-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10	110.00%

Cancel

Apply

CONCLUSIÓN

- Las diferentes opciones que aparecen en la tabla, son las más óptimas que ha calculado el software. A continuación pasamos a analizar el resultado:

Diseño predeterminado

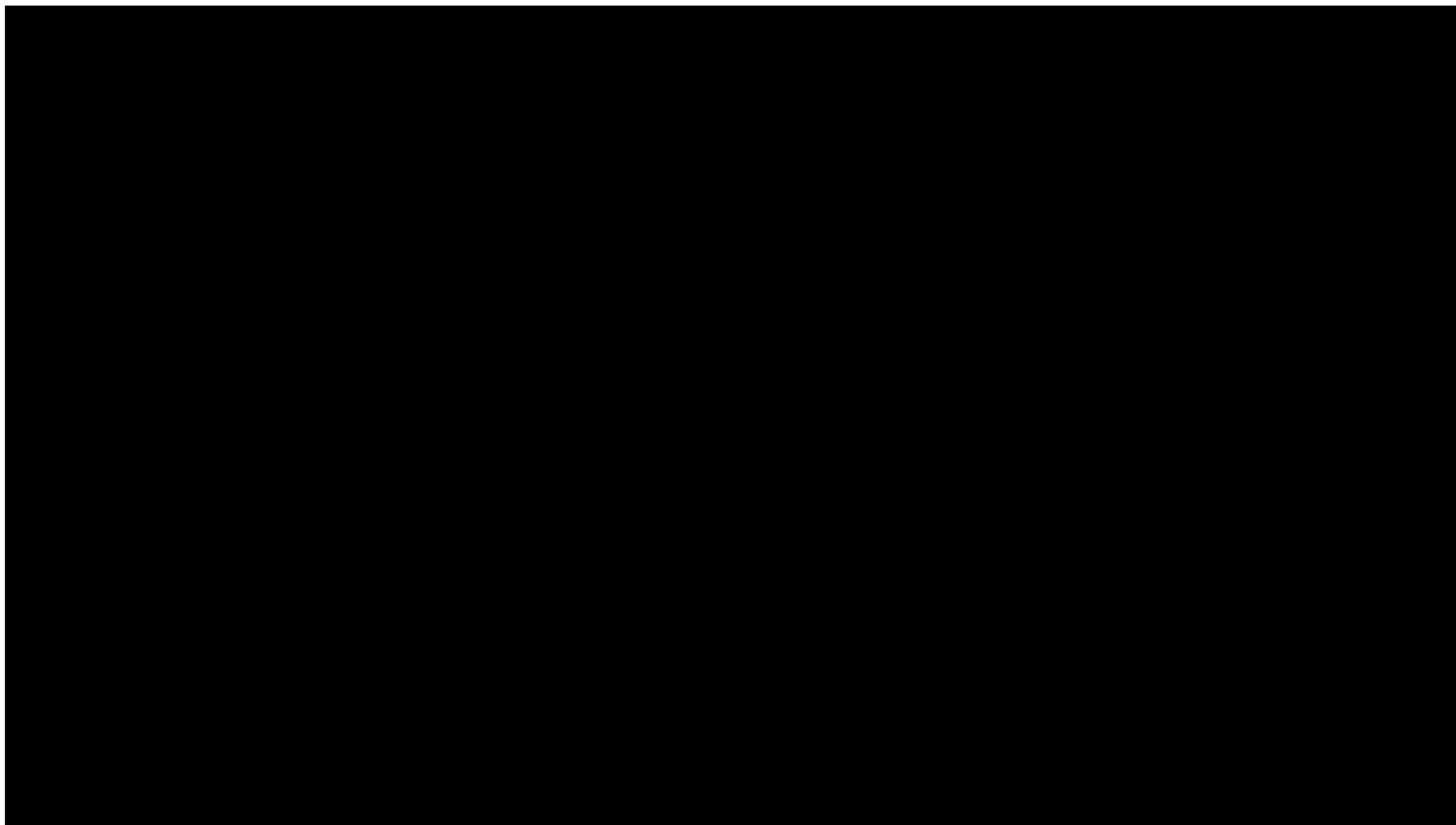
No.	Inverter	Number	PV array	Rating power ratio
<input checked="" type="radio"/> 1	GW2500-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10	110.00%
<input type="radio"/> 2	GW3000-NS	1	Tracker 1# (pv array1):1*10	92.00%
<input type="radio"/> 3	GW3000D-NS(Tgo)	1	Tracker 1# (pv array1):1*10 Tracker 2# (pv array1):0*0	92.00%
<input type="radio"/> 4	GW3000D-NS(Tgo)	1	Tracker 1# (pv array1):1*3 Tracker 2# (pv array1):1*7	92.00%
<input type="radio"/> 5	GW1500-NS	2	Tracker 1# (pv array1):1*5	92.00%

Diferentes modelos y número de inversores que se adaptan a la potencia pico indicada.

Número de MPPT y strings en cada uno que acepta cada uno.

Potencia pico frente a la potencia nominal del inversor.

EJEMPLO DE PUESTA EN MARCHA



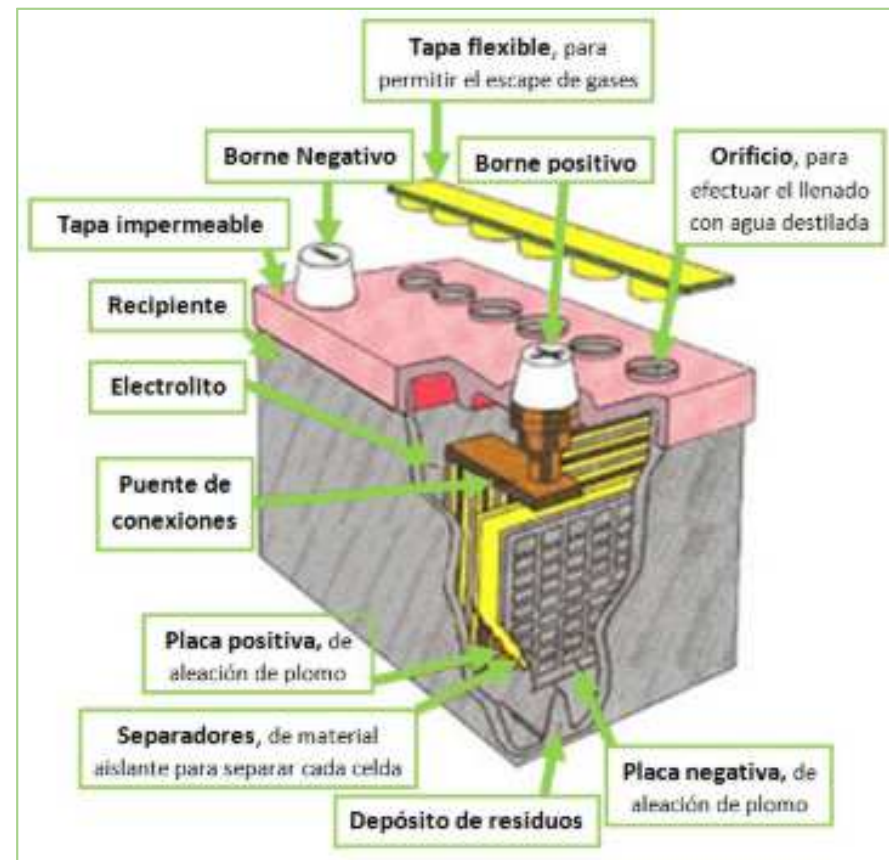
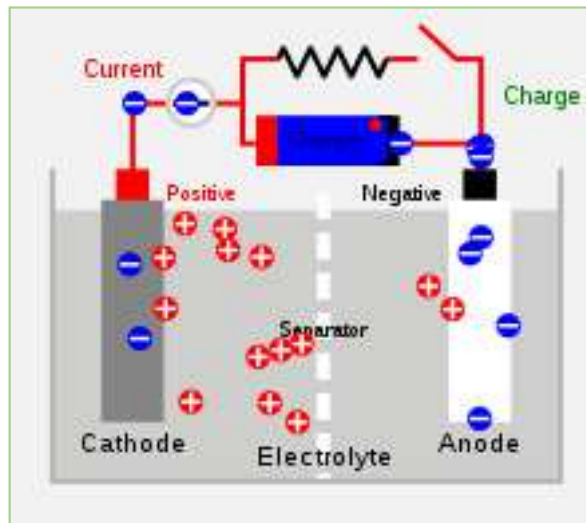
ÍNDICE

- RESUMEN NORMATIVA.
- COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA
- **PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN**
 - Paneles
 - Estructura
 - Inversores
 - Baterías
- SOFTWARE DE PREOFERTAS



CONCEPTOS BÁSICOS DE UNA BATERÍA

- Una batería es un dispositivo que consiste en una o más celdas que pueden convertir la energía química almacenada en corriente eléctrica continua.
- Cada celda consta de las siguientes partes:
 - - Electrodo positivo
 - - Electrodo negativo
 - - Electrolitos



TIPOS DE BATERÍAS

Tracción

PLOMO ACIDO



Estacionarias



OPZs



OPZv

Baja tensión

LITIO



Alta tensión



Battery-Box HV

CARACTERÍSTICAS: PROFUNDIDAD DE DESCARGA

- La profundidad de descarga es el % que se puede llegar a descargar la batería dentro de unas condiciones estándar indicadas por el fabricante.
- La profundidad de descarga influye mucho en la vida útil de la batería, de forma que la recomendación siempre es someterla a descargas pequeñas y lentas frente a descargas muy grandes y muy rápidas.
- La profundidad de descarga de las baterías de litio suele ser (según fabricantes) del 85-90%, es decir, lo recomendable es como mucho mantener una carga de al menos un 10%, mientras que una estacionaria se recomienda que no baje del 50%.

Ventajas: el litio ofrece mayor aprovechamiento entre cargas

Inconvenientes: una batería de litio cuya carga baje del 3V queda inerte mientras que una batería estacionaria se puede recuperar si se descarga al 100%

EFECTO MEMORIA Y CICLOS DE CARGA-DESCARGA

EFECTO MEMORIA:

- El efecto memoria es la pérdida de capacidad de carga que puede sufrir una batería, es decir cuantas más veces se cargue, más rápido ira perdiendo la capacidad de cargar al 100%
El litio no tiene prácticamente efecto memoria

CICLOS DE CARGA-DESCARGA:

- Los ciclos de carga-descarga, es el número de veces que la batería se puede cargar y descargar durante su vida útil. Es el parámetro que se utiliza para hablar de la vida de la batería.
Las baterías de Litio aceptan hasta 6.000 ciclos de carga-descarga frente a los 2.000 ciclos que soporta una de Pb-Ácido. Este dato es el que da el fabricante medido en unas condiciones estándar de descarga, temperatura, etc....

EMISIONES DE GASES NOCIVOS

- A pesar de ser un elemento que viene totalmente precintado, se suelen producir emisiones que pueden ser perjudiciales tanto para la salud como para los equipos electrónicos que haya cerca. El litio no genera emisiones de gases corrosivos, las baterías de Plomo ácido sí, por lo tanto habrá que tener en cuenta dónde se van a ubicar las baterías. Lo recomendable, es instalarlas en un lugar que esté bien ventilado y además lejos de equipos electrónicos.



Distancia prudencial entre las baterías y la electrónica

CAPACIDAD DE ACUMULACIÓN Y MANTENIMIENTO

CAPACIDAD DE ACUMULACIÓN vs ESPACIO:

- La capacidad de carga en función del espacio, se mide en Wh/Kg y varía en función del electrolito que forme la batería.

Las baterías de polímero de litio alcanzan los 100 Wh/kg, mientras que las estacionarias se quedan en valores próximos a los 30 Wh/kg, por lo tanto la capacidad de acumulación irá en función del espacio que podamos dedicar a la ubicación de las baterías

MANTENIMIENTO:

- El mantenimiento de las baterías varía en función del tipo de electrolito. Las baterías de litio, necesitan un mantenimiento anual básico consistente en una revisión de conexiones y cableado.

Las baterías de polímero de litio no necesitan mantenimiento periódico frente a las estacionarias, sobre todo las OPZs que necesitan revisar el nivel de electrolito y realizar ocasionalmente ecualizaciones para eliminar los restos de electrolito sólido. Las OPZv, no necesitan revisión de electrolito pero sí realizar ecualizaciones.

VIDA ÚTIL DE LAS BATERÍAS

- La capacidad de carga en función del espacio, se mide en Wh/Kg y varía en función del electrolito que forme la batería.

Las baterías de polímero de litio alcanzan los 100 Wh/kg, mientras que las estacionarias se quedan en valores próximos a los 30 Wh/kg, por lo tanto la capacidad de acumulación irá en función del espacio que podamos dedicar a la ubicación de las baterías

BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO

- Se definen así porque está formada por 2 electrodos de plomo y el electrolito es una disolución de ácido sulfúrico.
- Para soluciones fotovoltaicas como por ejemplo una instalación con dos puntos de luz, se suelen utilizar de dos tipos diferentes:

- **Baterías de tracción:**

Aspecto: Monoblock robusto

Aplicaciones comunes: Suministros de motores eléctricos como motores de arranque en vehículos, fuentes de alimentación ininterrumpidas como sistemas informáticos y pequeños sistemas fotovoltaicos

Recomendadas: Para pequeñas descargas y sobre todo descargas lentas

Presentación: Vasos de 2 voltios cada uno.



BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO

- Baterías estacionarias:

Podemos encontrarlas de dos tipos: OPZs (Batería estacionaria abierta de placa de plomo tubular)
OPZv (Batería estacionaria abierta de electrolito sólido-gel)

OPZs: Se les suele llama también baterías AGM por estar hechas de fibra de vidrio absorbente.

OPZv: Se les suele llamar también baterías de GEL puesto que el electrolito está gelificado.

Aspecto: Generalmente transparentes. Las OpZv se sirven también opacas.

Aplicaciones comunes: Instalaciones fotovoltaicas tanto aisladas como híbridas.

Recomendadas: Para descargas prolongadas, reciben el nombre de baterías de ciclo profundo.

Presentación: 6 Vasos de 2 voltios cada uno.



Baterías OPZs



Baterías OPZv

BATERÍAS DE LITIO

- Las baterías de litio para aplicaciones fotovoltaica, generalmente están fabricadas de polímero de litio, es decir, son del tipo “LiPo”, por lo general IronPhosphate (LifePO4) cuentan en este momento con las mejores prestaciones del mercado de baterías. Su principal campo de aplicación es el de las instalaciones de autoconsumo con baterías.
- Este tipo de baterías se pueden clasificar en dos tipos: LV (Baja tensión) (hasta 48 V)
HV (Alta tensión) (Hasta 500 V)

Aspecto: electrodoméstico.

Aplicaciones comunes: Instalaciones fotovoltaicas tanto aisladas como autoconsumo con acumulación.

Recomendadas: Para descargas prolongadas, reciben el nombre de baterías de ciclo profundo.

Presentación: En módulos apilables denominados “RAC



Battery-Box HV

TIPOS DE BATERÍAS DE LITIO LV (BAJA TENSIÓN)

Battery-Box L 3.5	
Módulos	1 módulo
Energía Disponible [1]	3.5 kWh
Potencia de Salida Máx	3.0 kW
Potencia de Salida Pico	5.0 kW, 10 s
Eficiencia (Carga/Descarga)	
Voltaje Nominal	
Rango de Voltaje Operativo	
Comunicación	
Dimensiones (W/H/D)	620 x 475 x 320 mm
Peso	65 kg

- Como máximo 4 módulos apilables.
- Hasta 3 sistemas conectados en serie (42 kWh).
- BMS (Sistema de gestión de la batería) integrado.
- Grado de protección IP55.



Battery-Box Pro 2.5	
Módulos	1 módulo
Energía Disponible [1]	2.56 kWh
Potencia de Salida Máx	2.56 kW
Potencia de Salida Pico	5.12 kW, 30 s
Eficiencia (Carga/Descarga)	
Voltaje Nominal	
Rango de Voltaje Operativo	
Comunicación	
Dimensiones (W/H/D)	
Peso	79 kg

- Como máximo 4 módulos conectados por armario.
- Hasta 8 armarios conectados en serie (81,92 kWh).
- Como máximo 4 módulos conectados.

Battery-Box Pro 13.8	
GBSSB	
2 módulos	
13.8 kWh	
12.8 kW	
13.3 kW, 60 s	
≥95.3 % [1]	
51.2 V	
40~59.2 V	
RS485 / CAN	
650 x 800 x 550 mm	
181 kg	

- Grado de protección IP20 en ambos sistemas



- Hasta 32 armarios conectados en serie (441,6 kWh).

TIPOS DE BATERÍAS DE LITIO HV (ALTA TENSION)

Battery-Box H 6.4	
Módulos	5 módulos
Energía Disponible [1]	6.40 kWh
Potencia de Salida Máx	6.40 kW
Potencia de Salida Pico	12.80 kW, 5 mins
Eficiencia (Carga/Descarga)	
Voltaje Nominal	256 V
Rango de Voltaje Operativo	200~282 V
Comunicación	
Dimensiones (W/H/D)	580 x 894 x 380 mm
Peso	148 kg

- Como máximo 9 módulos apilables.
- Hasta 4 sistemas conectados en serie (46,08 kWh).
- BMS (Sistema de gestión de la batería) integrado.
- Grado de protección IP55.



CRITERIOS PARA ELEGIR ENTRE BATERÍAS LV Ó HV

BATERÍAS DE ALTO VOLTAJE



AUTOCONSUMO CON BATERÍAS

PÉRDIDAS PEQUEÑAS

CARGAS RÁPIDAS



BATERÍAS DE BAJO VOLTAJE (48V)



INSTALACIONES AISLADAS-AUTOCONSUMO CON BATERÍAS

PÉRDIDAS MÁS GRANDES

CARGAS MÁS LENTAS



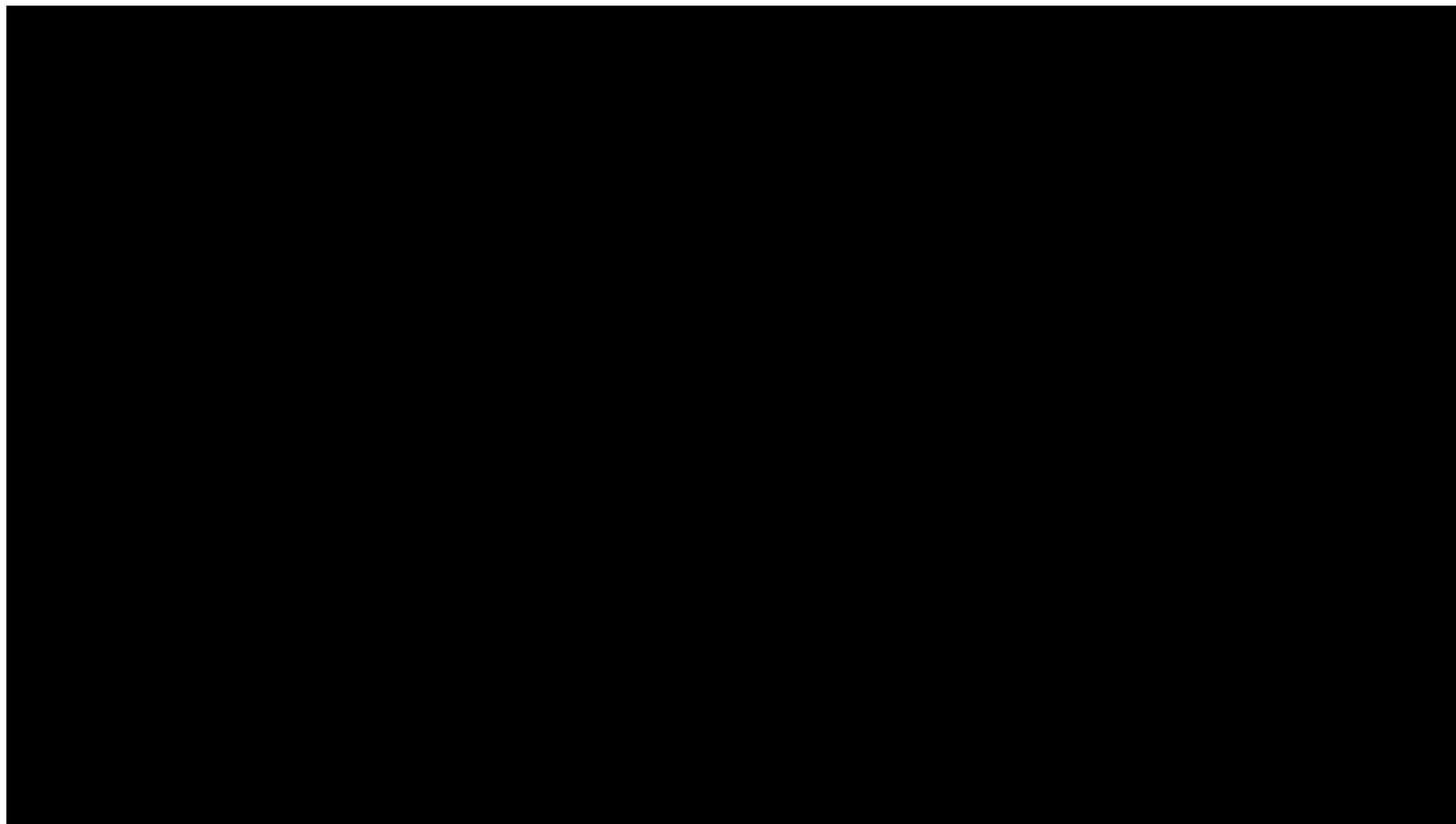
Básicamente depende de la marca con la que trabajemos de inversores viendo se rangos de funcionamiento en baterías.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL LITIO VS ESTACIONARIAS

- Para poder realizar una comparativa entre ambas tecnologías, no tenemos que fijarnos únicamente en el precio, existen una serie de criterios que es necesario valorar para decidir qué tecnología es más interesante y por qué.
- De la comparativa se ha eliminado la batería de tracción puesto que como hemos indicado no es la más aconsejable para aplicaciones de fotovoltaica.

	Plomo ácido		Litio
Tipo de batería	OPZs	OPZv	Polímero de Litio
Profundidad descarga	Hasta el 50%	Hasta el 50%	Hasta el 90 %
Ciclos de carga-descarga	2.000	2.000	6.000
Emisiones nocivas	Reducidas	Casi nulas	No
Mantenimiento	Revisión electrolito /ecualización	Sin mantenimiento /ecualización	Revisión básica anual
Vida útil	15 años (20% descarga)	15 años (20% descarga)	20 años

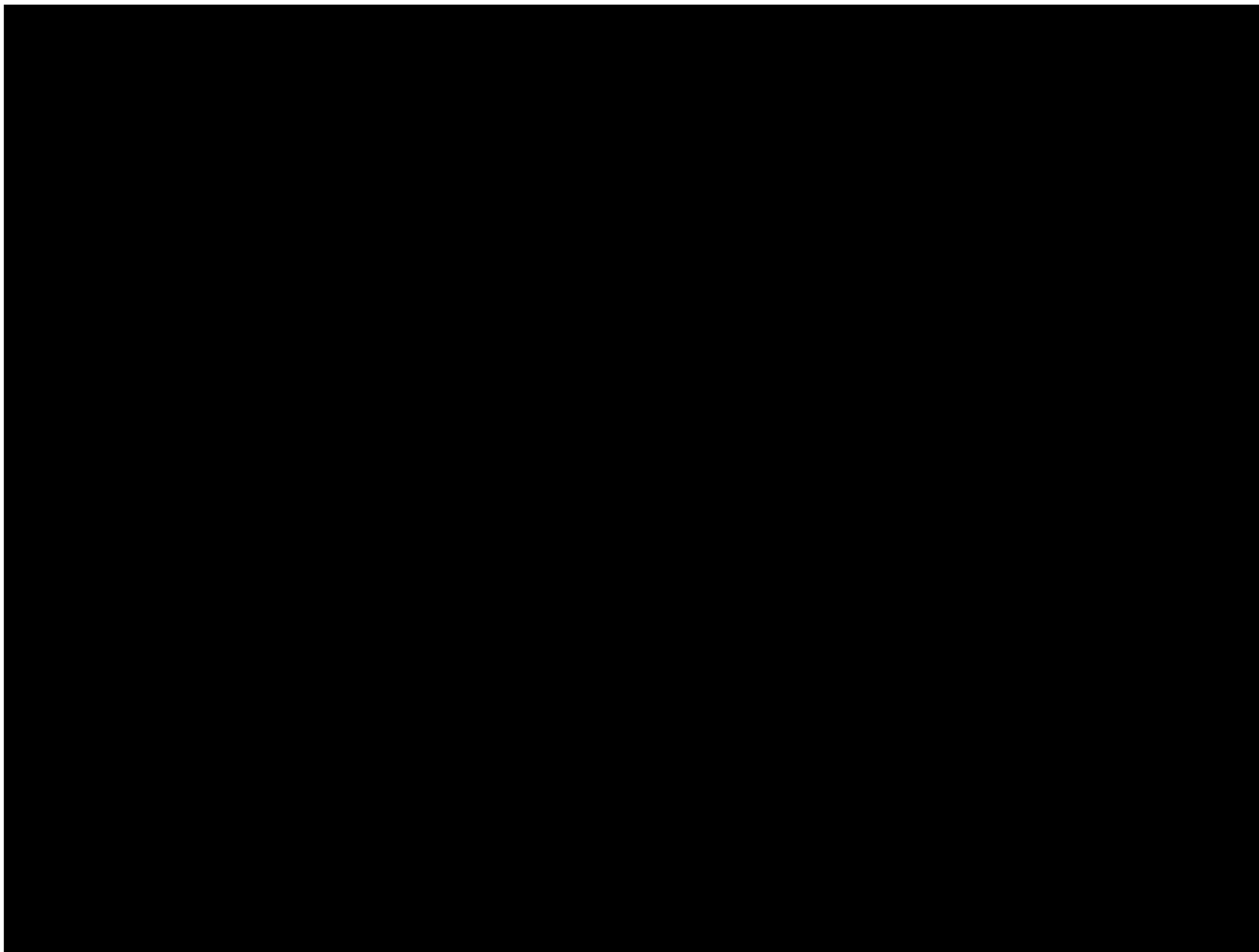
EJEMPLO PRÁCTICO



ÍNDICE

- RESUMEN NORMATIVA.
- COMO AFRONTAR LA PRIMERA VISITA (Ver los datos que hay que conocer de la cubierta, consumo, etc...)
- PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN (3 horas)
 - Paneles
 - Estructura
 - Inversores
 - Baterías
- SOFTWARE DE PREOFERTAS

SOFTWARE DE PREOFERTAS



Bienvenido a la revolución energética



fenie energía

Verás la energía de otra manera

www.fenieenergia.es



Electricidad



Gas



Eficiencia



Movilidad



Autoconsumo

Proveedores
de energía

ELEGIDO*
**SERVICIO
DE ATENCIÓN
AL CLIENTE**
DEL AÑO
2019