

3 Instalaciones fotovoltaicas

Índice

COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	1
PANEL SOLAR.....	1
Características del panel solar.....	2
Ejemplo de datos de un panel fotovoltaico.....	2
Orientación (azimut) e inclinación (elevation) de los paneles.....	2
INVERSOR.....	3
BATERÍAS.....	3
TIPOS DE INSTALACIONES SEGÚN SU UBICACIÓN.....	3
TIPOS DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	3
INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO AISLADA DE LA RED ELÉCTRICA.....	4
AUTOCONSUMO INDIVIDUAL CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA.....	4
Autoconsumo individual con excedentes y acogida a compensación.....	4
AUTOCONSUMO COMPARTIDO CON EXCEDENTES Y CON COMPENSACIÓN.....	5

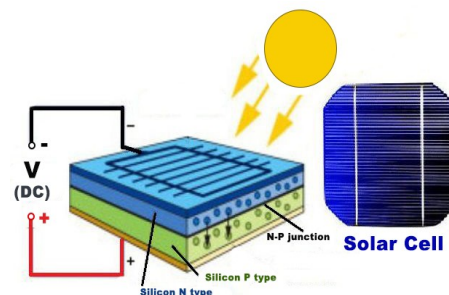


COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica se basa en el aprovechamiento de la radiación del sol para producir energía eléctrica directamente.

Para esto utilizamos lo que llamamos **células fotovoltaicas** o células solares. Estas células son de silicio y han sido tratadas para tener el efecto fotovoltaico, es decir, producir electricidad al recibir los rayos de luz.

La electricidad que producen es en corriente continua (DC).

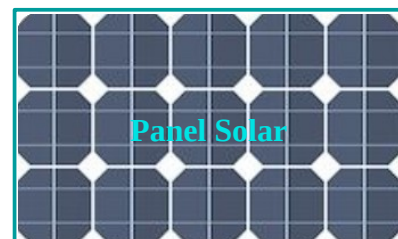


PANEL SOLAR

Como la energía que da una sola célula fotovoltaica es muy pequeña, se suelen juntar en un grupo de células.

A este conjunto de células se le suele denominar de diferentes maneras: panel fotovoltaico, placa solar o **panel solar**.

Dependiendo del tamaño del panel solar, este puede alcanzar potencias de 450-500 Wp. La evolución tecnológica de estos paneles, a lo largo de los últimos años, ha mejorado su eficiencia energética superando la barrera del 20% de rendimiento.



Características del panel solar

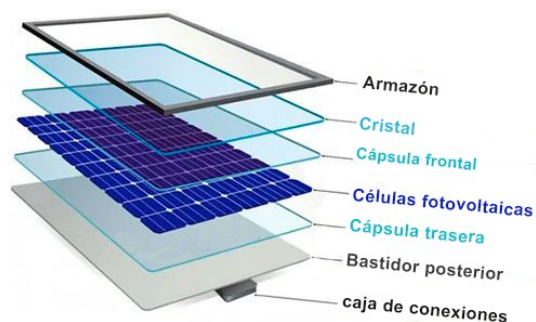
El panel solar real, aparte de las células fotovoltaicas, tiene varias capas de protección. Figura de la derecha.

El **crystal** (vidrio templado) protege el panel solar de las condiciones climáticas y los agentes atmosféricos.

Las **capas encapsuladas** (etil-vinil-acetileno o EVA) protege las células y sus contactos.

Todos los materiales empleados proporcionan una excelente transmisión a la radiación solar, así como una nula degradación frente a las radiaciones ultravioletas.

Todas las capas del panel solar hacen que su **peso** no sea ligero.



Ejemplo de datos de un panel fotovoltaico

Datos eléctricos	Condiciones ambientales para Standar Test Condition, STC:	Condiciones de Nominal Operating Cell Temperature, NOCT:
*Tolerancia de medida de $\pm 3\%$	Irradiancia solar de 1000W/m^2 , Temperatura de la célula de $25\text{ }^\circ\text{C}$, AM 1.5 (masa de aire $\approx 48,2^\circ$ de latitud)	Irradiancia solar de 800 W/m^2 , Temperatura ambiente de $20\text{ }^\circ\text{C}$, Velocidad del viento de 1 m/s .
Fabricante y modelo	Trina Solar Vertex S TSM-410 DE09.08	
Potencia máxima P_{MAX} (Wp)	410 Wp	310 Wp
Tensión en máxima potencia V_{MPP} (V)	34'6 V	32'8 V
Intensidad en máxima potencia I_{MPP} (A)	11'95 A	9'46 A
Eficiencia % (luz solar \rightarrow energía utilizable)	21'3 % (Muy alta eficiencia sería el 23%)	
Datos mecánicos		
Tipo de célula solar	Monocrystalina	
Número de células fotovoltaicas	120 células por panel	
Dimensiones	$1.754 \times 1.096 \times 30\text{ mm}$	
Peso	21 kgr	
Vidrio	3'2 mm termoendurecido	
Protección del conjunto (polvo/agua)	IP 68 (no entra nada de polvo/ inmersión completa y permanente en agua).	

Los paneles solares **se degradan lentamente con el tiempo**, lo que significa que producen menos electricidad a partir de la misma cantidad de luz solar.

La **vida útil promedio** de los paneles solares se considera que es de **30 años**. Suelen deteriorarse a un ritmo de, aproximadamente, $0,5\%$ al año; de esta manera, un panel de 20 años producirá cerca del 90% de la electricidad que produjo en su primer año de vida.

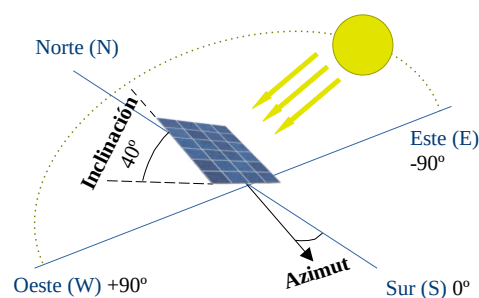
15 años de garantía del producto
25 años de garantía del Potencia
2% de degradación el primer año
0,55% de degradación anual de potencia

Tabla de la derecha, ejemplo de **garantía** de un panel fotovoltaico o solar:

Orientación (azimut) e inclinación (elevation) de los paneles

Para que los paneles solares trabajen a la máxima potencia, los rayos solares deben de estar perpendiculares (a 90°) al panel. Como Errenteria esta en el hemisferio norte a $43'3^\circ$ de latitud:

- Por estar en el hemisferio norte, conviene que los paneles fijos tengan una **orientación (azimut) sur**; sino puede ser, también pueden ponerse dentro de un campo de orientación este-sur-oeste (el campo de azimut solar sería: $+90^\circ \dots 0^\circ \dots -90^\circ$).
- Como la latitud es de $\approx 43^\circ$, la mejor inclinación del panel con respecto a la horizontal sería de $\approx 40^\circ (\pm 10^\circ)$; pero sino se quiere gastar de más en soportes especiales, puede ponerse con la misma inclinación que el tejado.



INVERSOR

Algunas veces la electricidad que producen las instalaciones fotovoltaicas se utilizan para el consumo tal cual, es decir, con el mismo voltaje que dé (12, 24 ó 48 V) y en corriente continua (DC).

Pero son muchas más las veces que se necesita una corriente alterna de 230V; así pues, en la instalación se necesita un **convertidor de corriente continua a corriente alterna**.

A este dispositivo lo denomina **inversor** de corriente.

Coge la corriente **DC** del panel solar para convertirla en **AC**. De esta manera se puede utilizar para el consumo en casa o si no se consume mandarlo a la red eléctrica (si está conectado). Cuando los paneles no produzcan electricidad, siempre se puede coger de la red eléctrica corriente **AC** (↔) para casa.



BATERÍAS

Cuando los paneles solares producen electricidad y en ese momento no se consume, esta electricidad también puede ser utilizada para recargar baterías (**DC** →). En el caso que los paneles no produzcan electricidad, también se pueden utilizar las baterías para que con su corriente continua (**DC** ↔) se alimente al inversor y, éste dé a su salida corriente alterna (**AC**).

TIPOS DE INSTALACIONES SEGÚN SU UBICACIÓN

Las instalaciones fotovoltaicas pueden tener diferentes ubicaciones:

- **Tejados** o cubiertas de edificios.



- **Superficies de terreno**. A estos se les suele denominar **huertos solares**. Nos podemos encontrar con diferentes tipos de estructuras que soportan los paneles solares:
 - Estructuras fijas (bajo coste y menor producción).
 - Seguidores solares de un eje (coste medio y producción de un 20-25% más que las fijas).
 - Seguidores solares de dos ejes (coste alto y producción de un 30-35% más que las fijas).



- **Superficies de agua** en pantanos, en balsas e incluso en el mar. Se le denomina instalación fotovoltaica **flotante**.



TIPOS DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Hay varios criterios para clasificar a las instalaciones fotovoltaicas:

- Uso de la instalación: **individual** o **colectiva** (compartida).
- Conexión con respecto a la red eléctrica general: **aisladas de red** o **con conexión a la red**.
- Finalidad de la electricidad generada: **autoconsumo** o venta a la red eléctrica (**productor**). En este punto comentar que el autoconsumo puede ser regulado para tratar los **excedentes**, es decir, si no hay consumo en ese momento, los excedentes se pueden vender a la red eléctrica. Por ley, las modalidades de autoconsumo pueden ser:
 - SIN excedentes (no vierte a la red eléctrica; suelen tener un sistema antivertido).
 - CON excedentes ACOGIDA a compensación.
 - CON excedentes NO ACOGIDA a compensación.

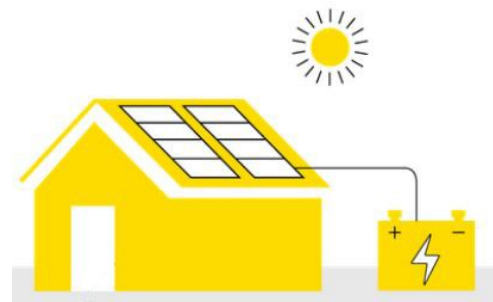
INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO AISLADA DE LA RED ELÉCTRICA

Las instalaciones de **autoconsumo aisladas** se encuentran conectadas con el interior de una red de consumo individual o colectivo (vivienda, comunidad de vecinos, empresa), pero **no se conectan con la red eléctrica** general de distribución.

Con el fin de garantizar un suministro eléctrico durante las 24 horas del día y al no contar con el apoyo de la red eléctrica, el almacenamiento de energía con **baterías** es imprescindible en este tipo de instalaciones fotovoltaicas.

Una **instalación de autoconsumo fotovoltaico aislada** suele encontrarse en regiones donde la red eléctrica no llega, por lo recóndito del lugar o por el elevado coste de llevarla hasta allí, como por ejemplo en **zonas rurales** con baja población y alejadas de grandes núcleos urbanos.

Además, también se utilizan en señalización terrestre (alumbrado, señales de tráfico, semáforos) o en aplicaciones industriales como en torres de telecomunicación, entre otras.



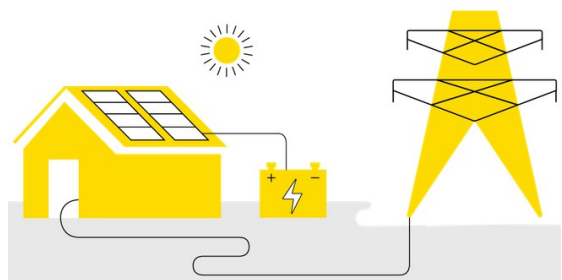
AUTOCONSUMO INDIVIDUAL CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

Las instalaciones individuales se encuentran conectadas con la red interior de consumo, pero también con la red de distribución eléctrica.

De esta manera no dejas de tener un **vínculo con la red eléctrica**, pero sólo la usas en caso de que te quedes sin suministro de la red de autoconsumo.

Para el suministro de 24 horas, en la red autónoma propia puede haber baterías, pero no son imprescindibles porque podemos consumir de la red eléctrica.

Si la instalación de autoconsumo tuviera energía de más que no consume, podemos optar por no verterla a la red eléctrica (con un sistema antivertido) o si inyectarla en la red eléctrica de distribución como excedente.



Autoconsumo individual con excedentes y acogida a compensación

Si se quita el **sistema antivertido**, se mantiene conectado a la red eléctrica general de distribución y, permite obtener un **descuento en la factura** vendiéndole a la comercializadora eléctrica el **excedente** de energía que se genera pero no se consume en ese momento. Para todo esto, hay que estar **acogido a compensación**.

Cuando se habla de compensación económica, se refiere a que las comercializadoras compensan los kWh vertidos a la red eléctrica hasta que la parte variable de la factura llegue a cero. A partir de ahí, la energía excedente se vierte a la red eléctrica de manera gratuita, sin compensación.



AUTOCONSUMO COMPARTIDO CON EXCEDENTES Y CON COMPENSACIÓN

Este es el modelo mayoritario en las instalaciones de las comunidades energéticas.

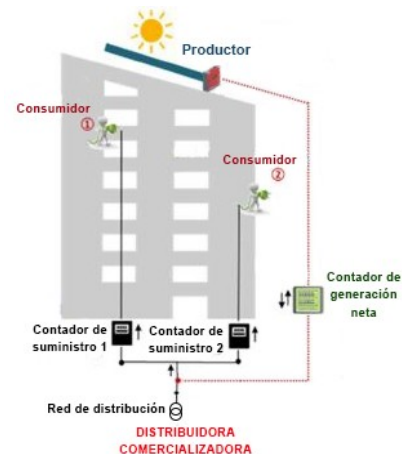
Se trata de una instalación de **autoconsumo** que es usada de forma **colectiva** por un grupo de consumidores, que está **conectada** a la red eléctrica y que normalmente tiene **excedentes** y se acoge a la **compensación**.

El límite de potencia instalada para este tipo de instalaciones es de 100kW.

¿En qué situaciones se puede dar el autoconsumo compartido con excedentes y con compensación?

- Instalaciones colectivas **con conexión en red interior de todos los usuarios.**

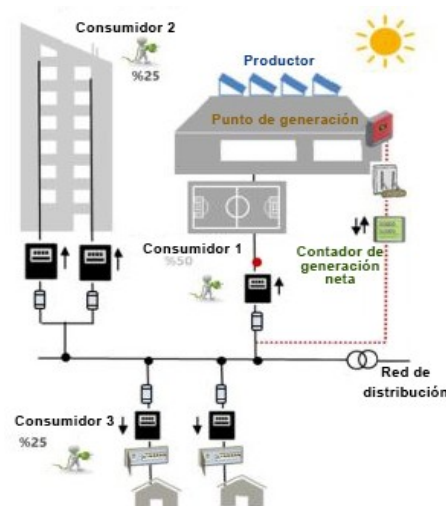
El sistema de producción estará conectado a la red interior de todos los consumidores asociados a través de líneas directas (por ejemplo, en una comunidad de propietarios).



- Instalaciones colectivas **con conexión a red interior de un usuario, demás usuarios pueden ser por red eléctrica.**

El sistema de producción estará conectado como mínimo a la red interior de un usuario, para los restantes consumidores se puede estar conectado por medio de la red de distribución eléctrica.

Esta será la **situación de muchas de las instalaciones de comunidades energéticas.**



Ejemplo de la figura, criterios de distribución o acuerdo de reparto:
 $\beta 1 = 0,5$ (%50)
 $\beta 2 = 0,25$ (%25)
 $\beta 3 = 0,25$ (%25)

Además, para poder generar y compartir energía con otros consumidores (autoconsumo compartido), hay que cumplir los siguientes requisitos:

- Los autoconsumidores deben estar conectados al mismo centro de transformación y la distribución de energía debe ser en Baja Tensión.
- Debe haber una distancia máxima de 2000 metros entre el contador de la planta fotovoltaica y los contadores de cada uno de los autoconsumidores. (Ver BOE del 28/12/2022 en RD 20/2022 disposiciones generales, medidas en materia energética, artículo 18).
- La producción del sistema fotovoltaico y los autoconsumidores deben estar registrados en la misma referencia catastral (teniendo en cuenta los 14 primeros dígitos). A tener en cuenta para zonas rurales.

Los consumidores que compartan una instalación de autoconsumo fotovoltaico deben comunicar y entregar a la empresa distribuidora (individualmente o a través de la comercializadora) un contrato de **acuerdo de reparto** (conocido como “las betas” β del reparto) que esté firmado por todos los participantes de la instalación y que recoja las condiciones del mismo.

Si las instalaciones colectivas quisiéramos que fuesen **sin excedentes**, habría que poner un sistema **antivertido** antes del punto de suministro.

