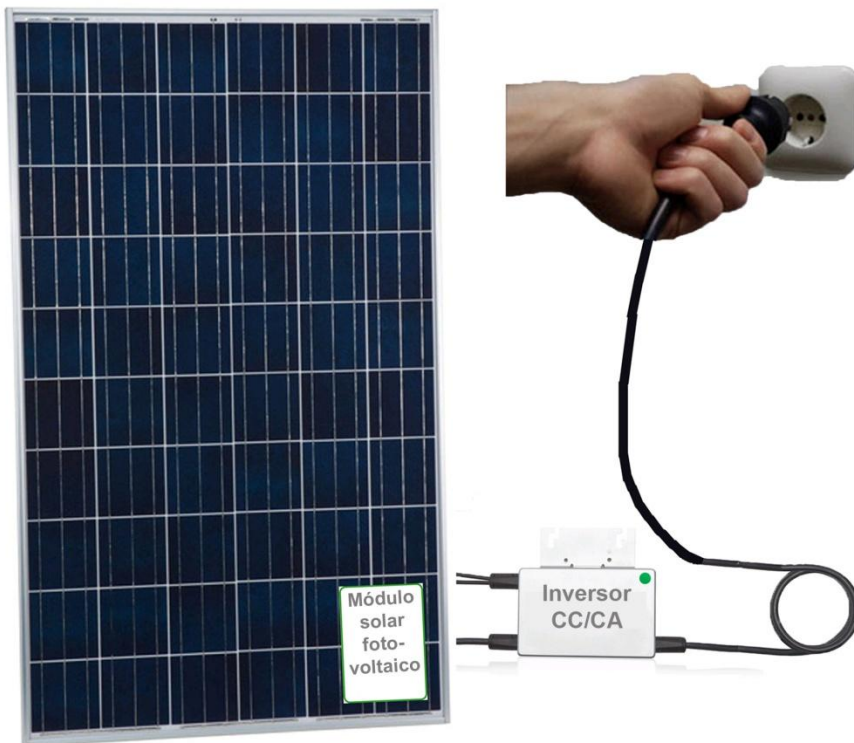


AUTOPRODUCCIÓN

Guía orientativa de kits de autoproducción



Autor: Pablo Ausejo San José, pablo@acimuth.com.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

1. Contenido

1.	Contenido.....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	AUTOPRODUCCIÓN.....	2
3.1	¿Por qué se habla tanto de autoproducción?.....	2
3.2	¿Por qué un 15% o 40% de Autoproducción y no un 100%?.....	2
3.3	Tipo de Autoproducción de los kits.....	2
3.4	¿Qué beneficios tiene la autoproducción?	2
3.5	¿Qué dice la nueva Ley del Sector Eléctrico del Autoconsumo fotovoltaico?	3
3.5.1	Las infracciones.....	3
3.5.2	Inspecciones	3
4.	Conclusión:.....	3
5.	CONTENIDO DE LOS KITS DE AUTOPRODUCCIÓN	4
5.1	MÓDULO O PANEL FOTOVOLTAICO	4
5.2	INVERSOR CC/CA	4
5.3	CONDUCTOR Y ENCHUFE.....	4
6.	¿CUANTA ENERGÍA SE PRODUCE CON EL KIT DE ACIMUTH?.....	4
7.	¿CUANTOS KITS INSTALO EN MI VIVIENDA?	5
8.	FACTORES DE PÉRDIDA DE ENERGÍA.....	5
8.1	Sombras:.....	5
8.2	Excedente de producción:.....	5
8.2.1	Excedente y contador de la luz.....	6
8.2.2	Para reducir o evitar excedentes.....	6
8.3	Orientación:.....	7
8.4	Inclinación óptima:.....	7
9.	EQUIPOS EXTRAS AL KIT.....	8
9.1	ESTRUCTURA	8
9.1.1	Estructura en suelo o cubierta plana 1.....	8
9.1.2	Estructura sobre cubierta, tejado 2.....	8
9.1.3	Estructura en fachada 3.....	9
9.1.4	5.1.4.- Estructura en poste 4	9
9.2	CABLE DE MAYOR LONGITUD.....	9
9.3	EQUIPOS DE MEDIDA	10
9.3.1	Que ilustre la producción	10
9.3.2	Que ilustre y registre el consumo.....	10
9.3.3	Que ilustre y registre el consumo y la producción.....	11
9.4	EQUIPO DE INYECCIÓN CERO	11

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

9.5	PROTECCIONES.....	11
10.	MONTAJE DEL KIT	11

2. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta guía es orientar acerca de los kits de autoproducción, tanto en sus características de generación de energía, como en su montaje y equipos extras que ayudan a completar y mejorar las características de la instalación.

3. AUTOPRODUCCIÓN

La autoproducción o Autoconsumo eléctrico, consiste en producir y consumir el total o parte electricidad de la electricidad que se demanda. Es decir, del 100% del consumo eléctrico de una vivienda o comercio, nos podemos generar un 15%, un 40% o el 100% de la demanda de electricidad que tenemos.

3.1 ¿Por qué se habla tanto de autoproducción?

Desde 2008 hasta nuestros días el precio de los paneles solares ha bajado un 80% y por el contrario el precio de la electricidad ha subido un 70% desde el 2006 al 2011 y continúa subiendo.

Estas dos circunstancias han provocado que resulte más económico generar y consumir una parte de tu propia electricidad mediante paneles solares, que comprarla de la red.

3.2 ¿Por qué un 15% o 40% de Autoproducción y no un 100%?

Aunque el precio de los paneles solares ha bajado fuertemente, para Autoproducir el 100% son necesarias las baterías, ya que por la noche no hay sol y es necesario acumular energía durante el día, para consumirla a través de las baterías por la noche. El precio y vida de las baterías, hace que este tipo de instalaciones sean viables en lugares específicos que se suelen encontrar alejados de un suministro eléctrico o que el coste de éste sea muy elevado; bordas, granjas, casas en huertos, refugios,...

3.3 Tipo de Autoproducción de los kits

Para la mayoría de consumidores la opción más interesante es el Autoconsumo instantáneo sin acumulación, es decir, mientras hay sol Autoproducimos electricidad con nuestros paneles y la consumimos directamente, por lo que se traduce en una reducción de entre un 15% y un 40% de la factura eléctrica. Estos porcentajes de ahorro de entre un 15% y un 40% dependen de diversos factores como; el horario en el que se da el consumo y consumo base, el emplazamiento y radiación de la instalación, tamaño de la instalación, sombras, inclinación y orientación,...

Desde ACIMUTH nos comprometemos a ofrecerle la instalación que mejor se ajuste a sus necesidades.

3.4 ¿Qué beneficios tiene la autoproducción?

- Ahorro en la factura eléctrica.
- 100% energía limpia.
- Al Autoproduccionista le afectan en menor medida las futuras subidas de la tarifa eléctrica.
- Empoderamiento del consumidor, soberanía energética, empleo local, generación distribuida y menor coste en el transporte, menor dependencia energética (el 80% de la energía que se consume en el Estado se importa), contribución a la sostenibilidad energética y medioambiental,...

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

3.5 ¿Qué dice la nueva Ley del Sector Eléctrico del Autoconsumo fotovoltaico?

A continuación se citan las partes más destacadas de la [Ley 24/2013, de 26 de diciembre](#), del Sector Eléctrico en lo referente al autoconsumo, y de borrador de Real Decreto de Autoconsumo, a esperas de que se publique próximamente este último.

Las propuestas más destacadas son:

1. El contrato con la distribuidora y la comercializadora deberá incluir expresamente que el usuario tiene suministro en “autoconsumo”.
2. Peaje de respaldo, a pagar por la autoproducción como contribución a los costes del sistema eléctrico, a excepción del “autoconsumo” aislado (desconectado de la red). Se estima que este peaje puede llegar a ser un 30% más caro que el de la energía convencional.
3. Peaje de acceso a las redes, a pagar por la energía que se utilice de la red.
4. Obligación de tener equipos de medida específicos (contador específico) para contabilizar la energía autoproducida.
5. Obligación de inscripción en el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica. No es obligatorio para los autoprodutores aislados. El incumplimiento puede conllevar la suspensión del suministro y un expediente sancionador por infracción muy grave.

3.5.1 Las infracciones

Según el borrador del Real Decreto sobre autoconsumo, a lo sumo pueden sancionar con una cantidad correspondiente al triple del beneficio bruto obtenido, y por lo tanto en el caso de un kit de autoconsumo de 250 W estaríamos hablando de una cantidad cercana a los 150-200 € de sanción como mucho.

3.5.2 Inspecciones

En el caso de las inspecciones, se requerirá el previo consentimiento expreso del afectado o, en su defecto, la correspondiente autorización judicial.

4. Conclusión:

Cada autoprodutor, bajo su propia responsabilidad, y tras conocimiento de las responsabilidades y consecuencias que esto conlleva, puede apostar por la insumisión solar si así lo decide.

En el caso de que el [autoprodutor sea socio de SOM ENERGIA](#), desde esta cooperativa y en caso de que se considere necesario, hay previsto implantar un sistema de asesoramiento y ayuda conjunta para coordinar las acciones y asumir de forma colectiva y organizada la defensa de los intereses de las personas afectas por esta ley.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

5. CONTENIDO DE LOS KITS DE AUTOPRODUCCIÓN

Los kits se componen de los siguientes elementos.

5.1 MÓDULO O PANEL FOTOVOLTAICO

Los paneles o módulos fotovoltaicos producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos (energía solar fotovoltaica).

Los paneles que se suelen emplear en este tipo de kits, rondan los 240 vatios pico, Wp, y representan la potencia que puede dar el panel en unas condiciones de temperatura y radiación mejores que las habituales.

Las dimensiones de este tipo de paneles ronda los 1650 x 1000 x 45 mm y los 20 kg de peso.

5.2 INVERSOR CC/CA

El inversor, en este caso microinversor, convierte la corriente eléctrica de un módulo fotovoltaico, corriente continua (CC), a corriente alterna (CA). El tamaño y peso de los mismos ronda los 2kg.

5.3 CONDUCTOR Y ENCHUFE

Una vez convertida la energía del panel a los parámetros eléctricos de la vivienda, se emplea un conductor para transportar la electricidad producida a un enchufe, con el objetivo de consumirse la electricidad autoproducida en el interior de la vivienda y por lo tanto, reduciéndose la factura de la red.

6. ¿CUANTA ENERGÍA SE PRODUCE CON EL KIT DE ACIMUTH?

La producción de un Kit orientado al SUR a 45º de inclinación en la cuenca de Pamplona sería de 270kWh/año y de en el caso de la zona de Tudela la producción sería de 320 kWh/año, todo esto contando que no haya sombras.

Esto se traduce en 45€/año de ahorro de electricidad en Pamplona y 54€/año de ahorro de electricidad en Tudela.

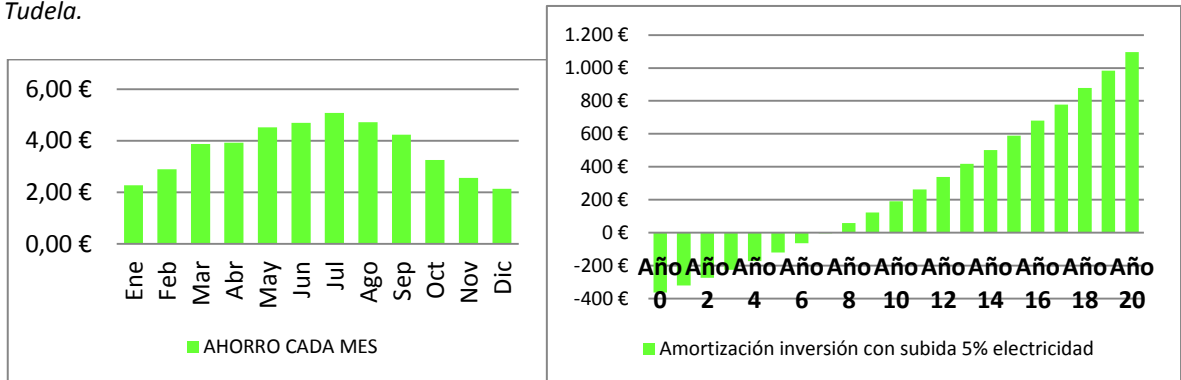


Gráfico 1. Ahorro de energía cada mes de un kit. Gráfico 2. Amortización de la inversión con el coste del Kit. Pablo Ausejo, Acimuth.

Añadiendo 100€ por el coste de la estructura no incluida en los kits de autoproducción, la amortización se daría a los 8 años y medio en el caso de Pamplona.

La producción puede variar dependiendo de muchos factores que a lo largo de la guía se explicaran en detalle.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

7. ¿CUANTOS KITS INSTALO EN MI VIVIENDA?

Depende del consumo de la vivienda. Es conveniente hacer un estudio del consumo en la vivienda, con el fin de diseñar la instalación que mejor se adapta a sus necesidades. En este caso, los kits son estándares y están pensados para cubrir una parte del consumo base de una vivienda.

Para determinar cuál es el consumo base, hay que pensar en los equipos que siempre están consumiendo y saber las características de consumo de los mismos: Frigorífico, arcón, router, standby (reloj horno y microondas, piloto de minicadena, TV,...). Y los equipos que habitualmente se utilizan a las horas centrales del día, dependiendo de la frecuencia y uso diario.

8. FACTORES DE PÉRDIDA DE ENERGÍA

Hay diferentes factores que reducen la cantidad de energía producida por el kit. A continuación se citan los principales factores:

8.1 Sombras:

El sombreado parcial del panel reduce considerablemente la producción del mismo, por eso hay que elegir un lugar soleado que evite en la medida de lo posible la sombra.

8.2 Excedente de producción:

Si la electricidad generada por el kit, supera al consumo eléctrico que hay en ese instante en la vivienda, se estará desaprovechando esa energía que se verterá a la red y por lo tanto se dejará de ahorrar. El gráfico siguiente muestra rodeando con un círculo rojo, el excedente de energía que se puede desaprovechar:

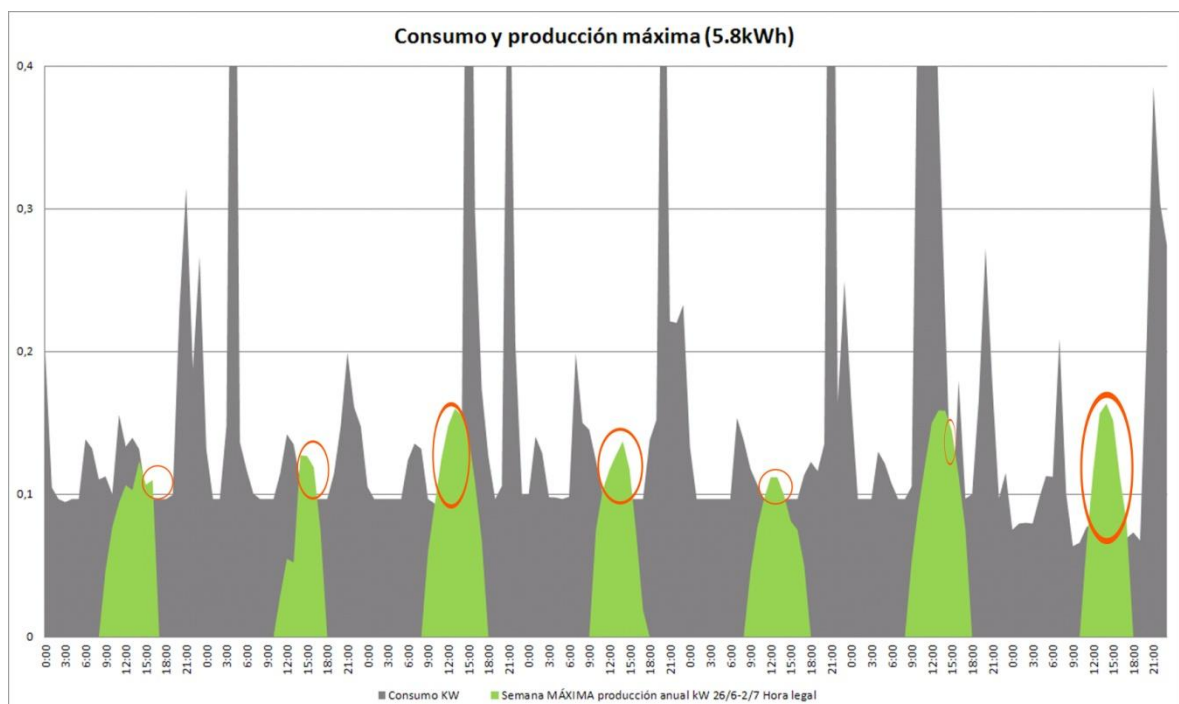


Gráfico 3. Excedente de energía en la semana de máxima producción del kit en verano. Pablo Ausejo, Acimuth.

El ejemplo del gráfico anterior representa el consumo de una vivienda, color gris, con un consumo base más bajo que lo habitual, inferior a 100W. Este consumo base lo representa un frigorífico de clase A+, dos relojes de microondas, horno y algún otro pequeño standby.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

El excedente de producción del kit supone un 15% anual de la energía generada, es decir, de los 45€/año que se podía ahorrar, tras desperdiciarse se ahorrara 38€/año.

Cada vivienda tiene un perfil de consumo base particular, este depende de las cargas que siempre están conectadas. Por ejemplo, si en lugar de existir un solo frigorífico en la vivienda, como en el ejemplo anterior, existe un frigorífico y un arcón, el consumo base aumenta de 100 a 200W, reduciéndose o eliminándose de esta manera el excedente de producción.

Por este motivo, cuando se diseñan las instalaciones de autoproducción, previamente se mide el consumo y se compara con la simulación de producción de la instalación fotovoltaica.

8.2.1 Excedente y contador de la luz

Si el contador de la luz es analógico (el de ruleta de toda la vida), no existe problema, ya que no detecta la generación de excedente, pero si el contador es digital (nuevos contadores de pantalla digital), éstos pueden contabilizar esa energía excedentaria como consumida, [Más información](#).

En caso de tener un contador digital, que contabilizase la energía producida como consumida, el ahorro sería de 30€/año.

8.2.2 Para reducir o evitar excedentes

En caso de que el consumo base sea bajo, como el ejemplo del gráfico anterior, se producirán excedentes principalmente en las horas centrales del día y en días soleados y despejados, sobre todo en verano. Esto se puede evitar de la siguiente manera:

Reducción de excedente: Instalar equipo de medida. Observar la producción y el consumo con el objetivo de conocer si se producen excedentes y tomar medidas al respecto.

Reducción de excedente: activar cargas. Intentar cargar el portátil, móvil o emplear electrodomésticos en los horarios de máxima producción solar, de 12:00 a 16.00.

Evitar excedentes: Instalar un kit con un módulo fotovoltaico de menos potencia, 150 W por ejemplo en vez de 240W, asegurándose que el consumo base en todo momento es superior a 150W.

Evitar excedentes: Instalar un aparato que evite la inyección a red.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

8.3 Orientación:

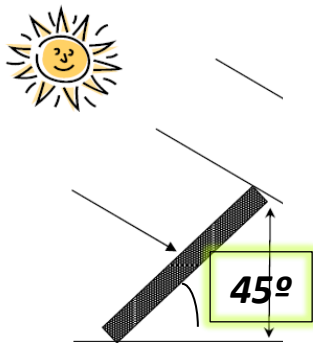
La orientación óptima para un panel fotovoltaico es la SUR. Aun así, como norma, las desviaciones hacia el Oeste o hacia el Este en un ángulo inferior a 30º, hacen disminuir la radiación diaria recibida menos de un 5%. No se recomienda instalar el panel si la desorientación Este Oeste con respecto al sur supera los 45º.



Desde [-Google maps o google earth-](#) Podremos obtener imágenes del lugar donde pretendemos instalar los paneles y observar la orientación del edificio.

8.4 Inclinación óptima:

La inclinación óptima del módulo fotovoltaico para autoconsumo, son unos 45º con respecto a la horizontal. Con esta inclinación la producción es más regular durante los distintos meses del año.



Aclaración, de inclinación entre 15 y 30º: En ocasiones se elige superponer el panel al tejado (15 a 30º) por motivos estéticos. Estas inclinaciones favorecen una mayor producción en el verano y mayor producción anual, pero es menor en invierno y por lo tanto la producción es menos regular al cabo del año.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

9. EQUIPOS EXTRAS AL KIT

Además de adquirir el kit de autoproducción, se pueden añadir una serie de elementos extras al kit.

9.1 ESTRUCTURA

La estructura se la puede construir uno mismo, conociendo las características y dimensiones del panel o la pueden encargar a ACIMUTH.

Dependiendo del lugar donde se pretenda instalar el módulo fotovoltaico, se empleara un tipo de estructura u otra. A continuación en la ilustración se muestra dónde pueden ir alojados los módulos y la estructura. Las distintas ubicaciones son orientativas, la instalación en tejados o lugares elevados debe dejarla solo a profesionales.



Ilustración 1. Tipos de estructuras para módulos fotovoltaicos. Fuente: propia.

9.1.1 Estructura en suelo o cubierta plana 1

Es preciso respetar una altura mínima del suelo con el fin de evitar que en caso de lluvias torrenciales o nieve, el panel sea tapado por el barro o la nieve. Se suele colocar la estructura sobre unas zapatas de hormigón. Es una decisión empleada, además de suelos, en cubiertas planas de edificios que suelen ser de gravilla.

[Más información, partes y montaje suelo o cubierta.](#)

9.1.2 Estructura sobre cubierta, tejado 2

Por lo general para instalaciones de autoconsumo la ubicación de la estructura será sobre el tejado o cubierta de los edificios. El fin de poder orientarlos fácilmente, evitar la ocupación de espacio y, en algunos casos, por motivos estéticos, hace que esta opción sea la más empleada. Sin embargo, no todos los tejados ofrecen la misma disponibilidad para orientar e inclinar los paneles de acuerdo a sus valores óptimos, 40-45°.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

Por ello en la ilustración se pueden ver dos opciones de estructuras sobre la cubierta o tejado. **Las dos opciones de instalación deben de ser realizadas por personal cualificado:**

Opción 1 - Superpuesta: estéticamente queda mejor integrada sobre el tejado, pero la inclinación de la misma suele ser entre 15 y 30º, frente a los 45º que son los óptimos.

[Más información, partes y montaje superpuesta.](#)

Opción 2 - 45º: Es una estructura que se encuentra a la inclinación óptima pero no queda tan integrada.

[Más información, partes y montaje a 45º.](#)

9.1.3 Estructura en fachada 3

Habitualmente, cuando se dispone de una pared orientada al sur, los paneles se ubican sujetos a ella mediante garras. De esa manera, se disminuye la acción del viento ya que ésta no puede incidir por la parte posterior del módulo y si lo hace de frente resulta en una fuerza directa sobre los apoyos por lo que tampoco le afecta.

[Más información, partes y montaje sobre fachada.](#)

9.1.4 5.1.4.- Estructura en poste 4

El montaje sobre poste, mástil o torre es idóneo para los emplazamientos en los que se requiera evitar sombras de baja altura, terrenos escarpados que impidan la instalación a nivel de suelo o aquellos que no garanticen la integridad de las mismas.

NOTA: Es recomendable en aquellos lugares que resulte sencillo, que el usuario se instale su estructura, pero en aquellos sitios que resulten más complicado o peligroso, es aconsejable que lo instale un profesional. Desde Acimuth, se ofrece la posibilidad de realizar la instalación en la que se cobrará las horas de trabajo, desplazamiento y el pequeño material necesario. **LOS ENLACES DE DESCARGA DE LAS DISTINTAS ESTRUCTURAS, NO SE CORRESPONDEN CON LOS QUE SUMINISTRARÁ ACIMUTH, PERO SERÁN SIMILARES.**

9.2 CABLE DE MAYOR LONGITUD

El equipo incluye un conductor de 5 metros que está pensado para que discorra desde el lugar donde se encuentra el panel y el inversor, hasta el enchufe. En ocasiones esta distancia de cable es insuficiente, por lo que será necesario un cable de longitud mayor.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

9.3 EQUIPOS DE MEDIDA

Se pueden instalar distintos equipos de medida, a continuación se presentan algunas soluciones:

9.3.1 Que ilustre la producción

Indicará la potencia que se está generando en cada momento por la instalación.

En vez de introducir el cable de la instalación solar directamente al enchufe, la introduciremos primero al monitor de energía y luego al enchufe. [+Info](#)



Ilustración 2. Contador de electricidad para la producción de energía. Fuente: Efergy.

9.3.2 Que ilustre y registre el consumo

Es un equipo que te ayuda a conocer el consumo de tu vivienda en cada instante y así poder tomar medidas de ahorro en la vivienda. Además de conocer cuál es el consumo base de la vivienda, permite descargar los datos de consumo horarios o cada minuto en el caso de internet.

Existen dos opciones, visualizarlo en un [monitor](#) inalámbrico o visualizarlo por [internet](#), para lo cual debe conectarse al router de internet.



Ilustración 3. Contador de energía y monitor de energía a través de internet. Fuente: Efergy.

GUÍA KIT AUTOPRODUCCIÓN

9.3.3 Que ilustre y registre el consumo y la producción

Se pueden instalar los dos equipos anteriores o un equipo que ilustre los datos de producción y consumo mediante un gráfico accesible por internet, el cual se muestra a continuación. [Más información.](#)

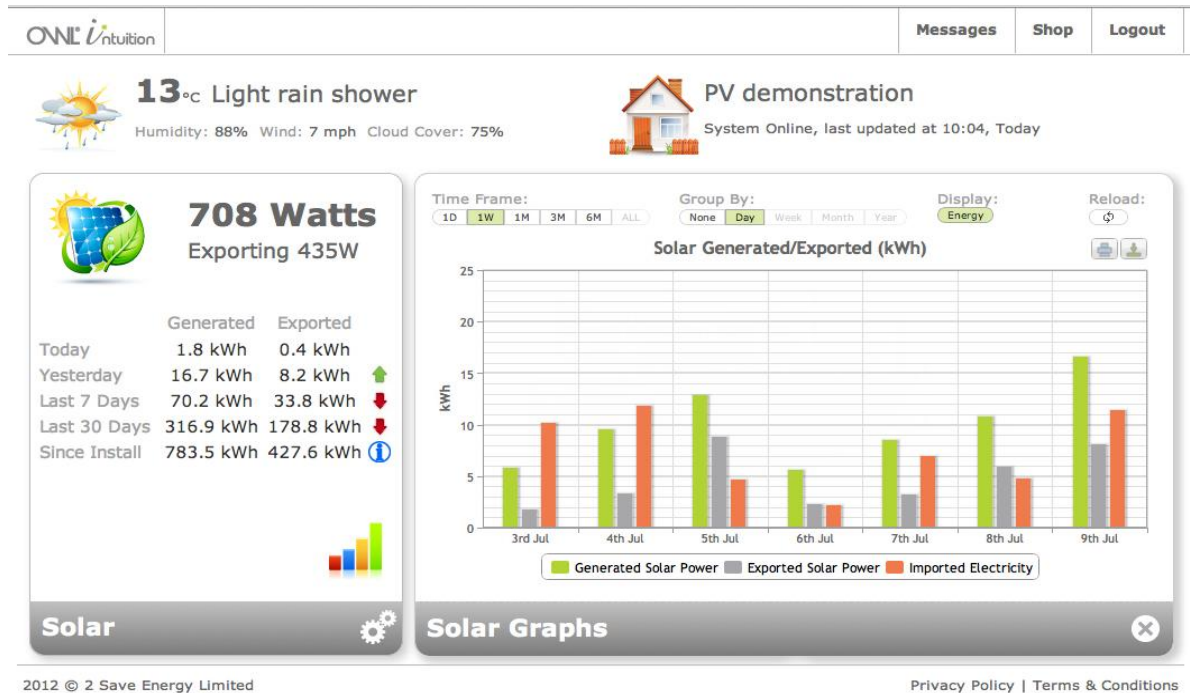


Ilustración 4. Monitor de consumo y producción de energía. Fuente: The OWL.

9.4 EQUIPO DE INYECCIÓN CERO

Se emplea en instalaciones de varios módulos o kits, con unos consumos bases mayores que los de una vivienda típica y con una producción de la instalación mayor. El objetivo es no verter nada del excedente de la energía producida a red. Para ello el aparato mide la cantidad de energía que se vierte y actúa sobre una carga con ese mismo valor que el excedente producido.

La carga resistiva donde se quema el excedente, no se incluye. Es conveniente pedir asesoramiento sobre este tipo de equipos a ACIMUTH.

9.5 PROTECCIONES

Para instalaciones de varios kits, es conveniente el empleo de protecciones adicionales como Interruptores Automáticos Magnetotérmicos y otros equipos, que actúan frente a cortocircuitos y sobrecargas.

10. MONTAJE DEL KIT

Para el montaje de un kit hay que seguir los siguientes pasos y descargar los manuales y enlaces de cada uno de los componentes del kit. En este caso se pone de ejemplo los manuales del Kit ofrecido por Acimuth.

- 1.- Montaje de la **estructura** sobre [suelo o cubierta plana, superpuesta, 45º, fachada.](#)
- 2.- Montaje del **inversor** sobre la estructura ([video inversor](#)).
- 3.- Colocar el **módulo** sobre la estructura ([Descarga del manual de instalación módulo](#))
- 4.- Conectar los dos cables del módulo al inversor y una vez hecho esto, conectar el cable de salida del inversor (AC), al enchufe más cercano de la vivienda ([Descargar manual del inversor](#)).