

# Cultiva tu propia energía

10 alternativas renovables  
para la independencia energética



**Amigos de  
la Tierra**

Con la colaboración de:



Fundación Biodiversidad

Este documento ha sido desarrollado dentro del proyecto “Esta es nuestra energía”, incluido en el marco de ayudas para la realización de actividades en el ámbito de la Biodiversidad, el Cambio Climático y el Desarrollo Sostenible de la Fundación Biodiversidad del año 2012.

Los casos de estudio han sido recogidos a lo largo de la primavera de 2013 por Ecoserveis. Amigos de la Tierra quiere mostrar su agradecimiento a las personas que han accedido a explicar su caso en la presente publicación.

**Coordinación de la publicación:**

Hector de Prado Herrero

**Autores:**

Pep Puig i Boix y Marta García París, Ecoserveis.net

**Diseño:**

carolcat.com

**Imprenta:**

Genia Producción Gráfica, S.L

**Fotografía de la portada:**

Imágenes de Shutterstock

Esta publicación puede ser compartida, referenciada, reproducida o traducida, en parte o en su totalidad, aunque no vendida o utilizada para fines comerciales, siempre y cuando se mencione Amigos de la Tierra España en la citación.



“Cutiva tu propia energía” by Amigos de la Tierra España is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported License

Con la colaboración de



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



Fundación Biodiversidad



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

La única responsabilidad sobre los contenidos de este documento recae sobre Amigos de la Tierra España, y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación Biodiversidad o del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España. Del mismo modo, tampoco son responsables del posible uso que se haga en el futuro de las informaciones contenidas aquí.

Del mismo modo, el contenido de esta publicación solo compromete a su autor y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EACI ni la Comisión Europea son responsables de la utilización que se podrá dar a la información que figura en la misma.

Impreso en papel Cyclus Offset 100% reciclado.

Julio 2013, Amigos de la Tierra España

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Presentación</b>	<b>5</b>
<b>¿Cómo funciona el sistema eléctrico en España? el modelo centralizado</b>	<b>6</b>
Pérdidas, el mayor problema del modelo centralizado	9
<b>Otro modelo posible de sistema eléctrico: El modelo distribuido</b>	<b>10</b>
Las pérdidas en el modelo distribuido	11
Autoconsumo o uso directo	12
<b>Tipos de instalaciones renovables de autoconsumo o uso directo</b>	<b>13</b>
<b>Casos</b>	<b>16</b>
Una isla energética a base de fotovoltaica, hidráulica y eólica	17
Electricidad renovable sí, pero también construcción de calidad	18
Una opción más rentable: aislarse de la red	19
Nuevos usos para instalaciones históricas	20
La energía solar en una comunidad de vecinos	21
Autoconsumo en el sector de la restauración	22
Una instalación fotovoltaica comunitaria	23
La guerrilla solar, una forma de desobediencia civil al oligopolio energético	24
<b>¿Qué puedo hacer yo si...</b>	<b>25</b>
Huerta Solar de Amigos de la Tierra	27
El aerogenerador de todos- Proyecto Viure de l'Aire del Cel	29
<b>Enlaces de utilidad</b>	<b>30</b>

## Introducción

Una de las llaves para ganar la batalla de las emisiones de gases causantes del cambio climático es la transformación de nuestro modelo energético actual. Precisamente, la incapacidad de España para ceñirse a su compromiso internacional viene dada, en gran parte, por el tipo de modelo que nuestros distintos gobiernos se han esforzado en perpetuar, es decir, un sistema ineficiente (grandes pérdidas energéticas), con una alta dependencia a los combustibles fósiles de fuera (finitos y sujetos a intereses geopolíticos de gran magnitud), y controlado por unas pocas manos (principalmente las empresas que conforman la patronal Unesa).

Amigos de la Tierra, por lo tanto, aboga por este cambio de modelo, y por la paulatina descarbonización de nuestras sociedades mediante la promoción de buenas prácticas, la educación ambiental y la incidencia política. Apoyamos, por un lado, el ahorro y la eficiencia energética como aspecto clave en la transformación de nuestro sistema energético, y por el otro, la promoción de las energías renovables en manos de las personas. Sólo hay que mirar a Dinamarca o Alemania para saber de qué hablamos.

Esta publicación está destinada a personas que tengan ganas de compartir esta nueva visión sobre la generación y el mejor uso de la energía. Con la presente, queremos acercar al lector la oportunidad de entender mejor el sistema energético actual en España, y ofrecerle un amplio abanico de alternativas reales para avanzar hacia la independencia energética de manera colectiva o de manera individual. Esperamos que encuentres inspiradoras estas experiencias, y que te decidas a cultivar tu propia energía, no sólo ahorraras mucho dinero y serás más consciente de tus necesidades energéticas, sino que además le estarás haciendo un gran favor a nuestro planeta y a las próximas generaciones.





## Presentación

Cuando encendemos la luz de nuestra habitación, difícilmente podemos imaginarnos la cantidad de kilómetros que ha recorrido esa electricidad hasta llegar a nuestra casa.

Al igual que antes comíamos fruta de temporada de un campo cercano, y ahora, por un precio similar, podemos comprar naranjas de Chile fuera de temporada, la electricidad ha pasado de ser un vector de escala local a formar parte de un complejo sistema de infraestructuras, agentes y actividades.

No obstante, como ciudadanos y ciudadanas tenemos elección y, del mismo modo que podemos elegir entre los productos alimentarios de producción local o los productos que vienen de lejos, también podemos elegir de dónde procede la electricidad que utilizamos. Es la diferencia entre generación centralizada y generación distribuida.

## ¿Qué camino ha seguido la electricidad para iluminar tu bombilla de casa?

### En un sistema centralizado...

Una plataforma de perforación extrajo el gas en Trinidad y Tobago (Venezuela). El gas se sometió a un sistema de licuación para poder transportarlo. Un buque cargó el gas licuado más de 6.000km por mar hasta España. Una vez descargado, se regasificó y se trasladó hasta una central de ciclo combinado. En la central, el gas se quemó y mediante unas turbinas se generó la electricidad, pero también CO<sub>2</sub> y otros gases y partículas contaminantes. La electricidad generada se transportó cientos de kilómetros por líneas de alto y medio voltaje hasta el lugar donde se demandó, es decir, tu casa, cuando apretaste el interruptor.

### ¡De todo menos simple!

### En un sistema distribuido...

La radiación solar incide sobre las placas solares fotovoltaicas del tejado de tu casa y se genera la electricidad. Estos kilovatios hora (kWh) bajan por el cableado del edificio hasta llegar a tu bombilla.

### ¡Simple y efectivo!

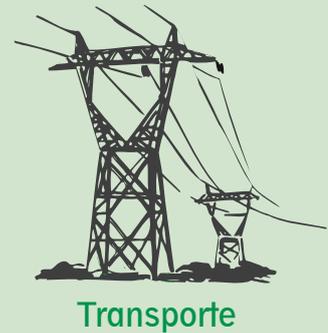
# ¿Cómo funciona el sistema eléctrico en España? el modelo centralizado

El objetivo del sistema eléctrico es cubrir las necesidades de energía eléctrica de todo el territorio. En el Estado español, varios agentes y actividades se encargan de garantizar que, cada vez que se necesite electricidad, se genere de forma centralizada en grandes cantidades, se transporte, se distribuya y llegue al punto demandado de forma inmediata y sin incidencias, sea de día o de noche, nieve o haga calor.

## ACTIVIDADES EN COMPETENCIA



## ACTIVIDADES REGULADAS

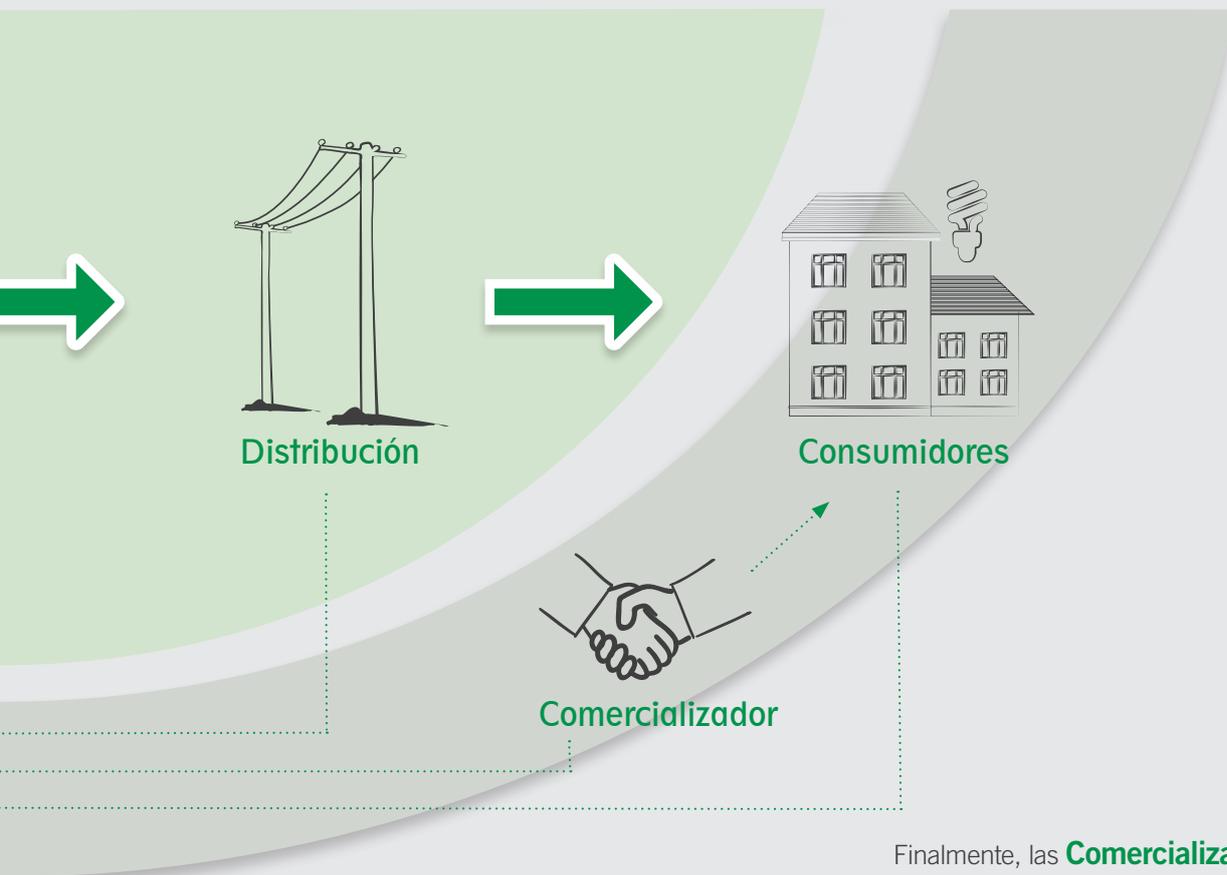


La **Generación** de electricidad se lleva a cabo en centrales. Éstas pueden ser de combustibles fósiles, nucleares, eólicas, fotovoltaicas, hidráulicas, etc. Se trata de una actividad liberalizada, lo que quiere decir que no sólo grandes empresas como Endesa o Iberdrola son propietarias de centrales eléctricas, sino que pequeñas empresas formadas por personas como nosotros pueden generar electricidad y verterla a la red. Una vez se generan las unidades de electricidad, los kilovatios hora (kWh), deben transportarse.

## Gestión económica del sistema (compra-venta de electricidad)

El **Transporte** se lleva a cabo en esas grandes torres con líneas de alta tensión tan comunes en nuestro paisaje, gestionadas por la empresa Red Eléctrica de España (REE).

## Sistema eléctrico en España



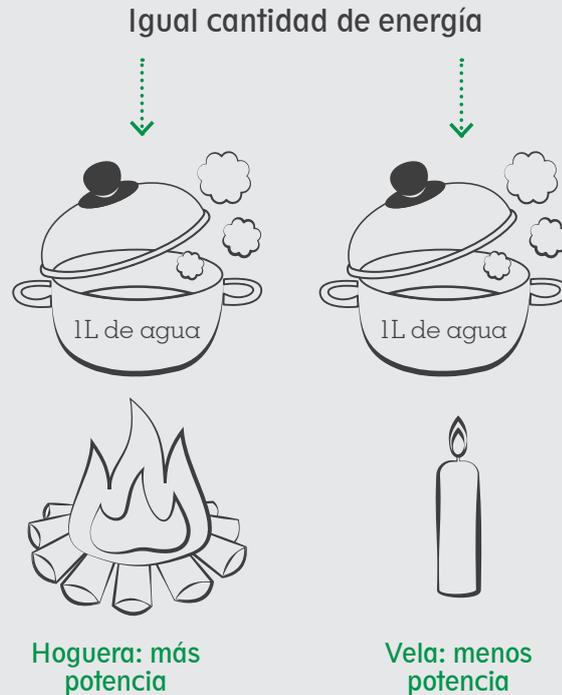
Una vez la electricidad llega cerca del punto donde se necesita, la **Distribución** se encarga de asegurar que los kWh lleguen a los puntos de demanda. La gestión de esta actividad está distribuida geográficamente por lo que Iberdrola domina la parte central de la Península, Endesa distribuye en Aragón, Cataluña y Andalucía, Gas Natural Fenosa en tierras gallegas y EDP y EnelViesgo en la costa cantábrica.

Finalmente, las **Comercializadoras** tienen asignada la labor comercial, es decir, son las que facturan el suministro eléctrico y cuantifican el servicio en Euros. En España, aunque cinco grandes empresas copan gran parte del mercado, existen más de 100 comercializadoras de electricidad. ¿En cuál estás tú?

## Algunos conceptos...

El vatio W o el kilovatio kW (=1000W) es la unidad de potencia eléctrica que expresa la capacidad de producir o consumir energía.

El vatio hora Wh o kilovatio hora kWh (=1000Wh) es la unidad de energía que mide la capacidad de realizar un trabajo (como encender una bombilla o accionar una máquina).



La diferencia entre potencia (W) y energía (Wh) se puede entender mejor con los siguientes ejemplos:

- Una hoguera como la de la imagen, calentará mucho más rápido una olla con agua que una vela, porque es más potente.
- 1 l de gasolina (energía) se consumirá antes en un coche deportivo que en un coche compacto porque el primero es mucho más potente.
- Una bombilla de 20 W (potencia) encendida durante 2 horas consumirá 40Wh de energía.
- Una bombona estándar de butano proporciona 1kW de potencia a un fogón durante 178 horas o 642 millones de kW en una explosión de milisegundo.

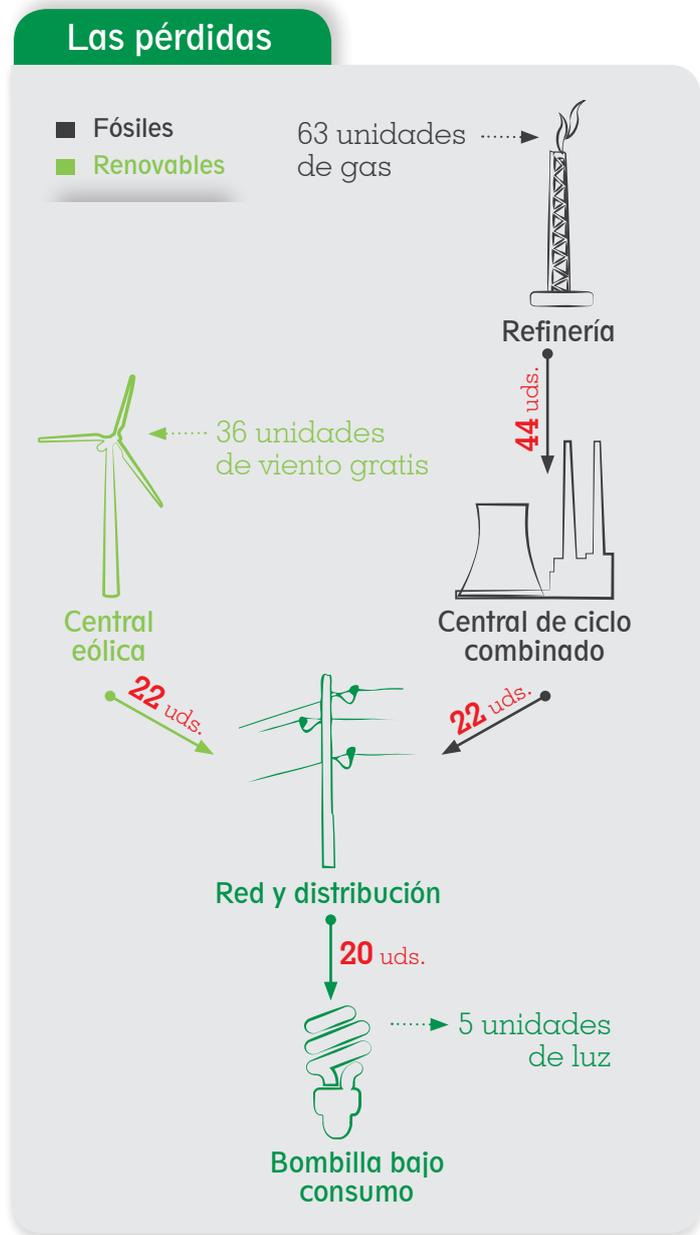
## Pérdidas, el mayor problema del modelo centralizado

No hay duda de que, aunque complejo, el sistema centralizado funciona y consigue que, siempre que queramos, podamos encender la luz, tostar el pan o secarnos el pelo. Pero la electricidad generada de forma centralizada en grandes cantidades y transportada cientos de kilómetros hasta los puntos de consumo, presenta un gran problema: **las pérdidas**.

En el momento de generar la electricidad ya se están produciendo pérdidas ya que las centrales de generación no son cien por cien eficientes. Una vez generada, la electricidad debe transportarse hacia los puntos demandados y a medida que viaja por las líneas de transporte, parte de la electricidad también se pierde debido a la resistencia que ofrece el cableado eléctrico.

Por eso, la mejor manera de disminuir las pérdidas es reducir la distancia entre las centrales de generación y los puntos de demanda: es el modelo de generación distribuida.

Como muestra el esquema, la electricidad en el sistema centralizado puede generarse tanto en centrales que utilizan combustibles fósiles como en grandes centrales renovables pero las pérdidas serán menores si se utilizan tecnologías renovables porque no hay que procesar el combustible. Además, aunque ningún tipo de central es capaz de convertir toda la energía que procesa en electricidad porque no son máquinas perfectas, hay que tener en cuenta que el significado de la palabra "eficiencia" cambia cuando se habla de tecnologías que utilizan fuentes renovables, como el sol o el viento, porque el coste del combustible para accionarlas es cero, a diferencia de los combustibles fósiles que hay que comprar.





El modelo centralizado genera la electricidad en plantas enormes para después transportarla largas distancias hasta los puntos de demanda y, aunque podríamos decir que el modelo funciona (tenemos luz en casa), las pérdidas que se generan son tan importantes que excluyen este modelo de ser la mejor opción tecnológica disponible.

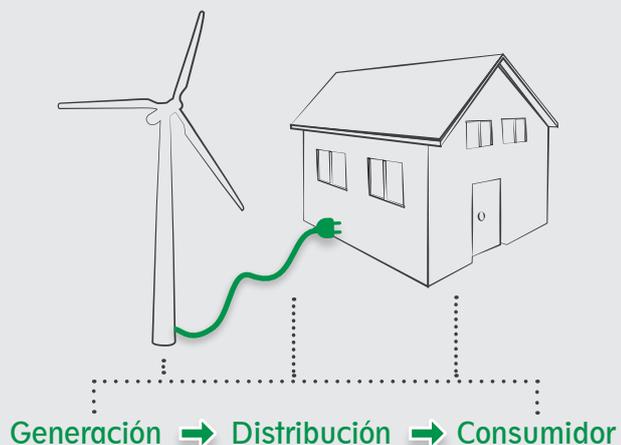
## Otro modelo posible de sistema eléctrico: El modelo distribuido

El modelo distribuido estaría formado por múltiples centrales de electricidad de menor tamaño cercanas a los puntos donde se demanda la energía, para así reducir las pérdidas.

De esta forma, cualquier tecnología de generación a pequeña escala que genere electricidad en puntos próximos a la demanda y que se conecte directamente al consumidor o a la red de distribución se considera generación distribuida.

La electricidad se utiliza en el punto demandado más cercano a la central de generación. Eso quiere decir que si generas electricidad en el tejado de casa, vas a ser tú quien físicamente hagas uso de ella si la necesitas y si se genera en la central de ciclo combinado de tu pueblo, allí es donde se utilizará de forma preferente.

### Modelo distribuido



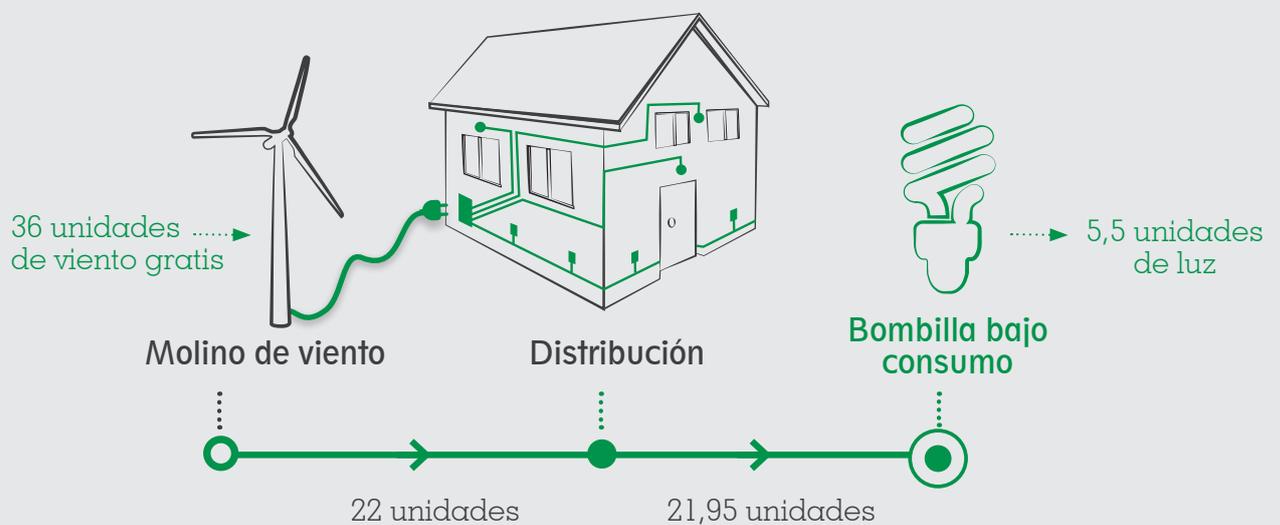
## Las pérdidas en el modelo distribuido

Las pérdidas en el sistema distribuido son mucho menores que en el sistema centralizado porque:

- la eficiencia de un equipo generador de electricidad que utiliza fuentes renovables como el sol o el viento pierde el sentido porque el coste del combustible para accionarlo es cero, a diferencia de los combustibles fósiles, que hay que comprar.
- la distancia entre el punto de generación y el de consumo es mínima por lo que las pérdidas en la distribución se reducen muchísimo. Imagina que tienes que transportar agua en una garrafa agujereada: cuanta más distancia tengas que recorrer, más pérdidas de agua habrá. En el transporte y distribución pasa lo mismo: a mayor distancia, mayores serán las pérdidas.



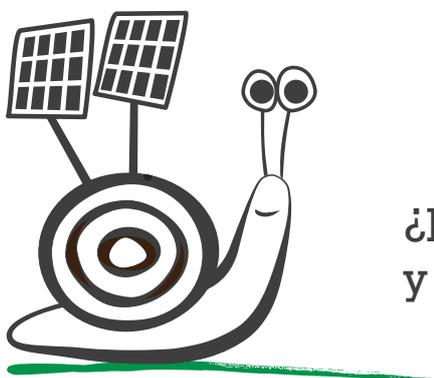
### Las pérdidas



## Autoconsumo o uso directo

El autoconsumo o uso directo es la capacidad que tenemos los ciudadanos y ciudadanas de generar la electricidad que demandamos para cubrir nuestras necesidades. En este momento el consumidor pasa a ser *prosumidor* ya que produce lo que consume. **¡Es como tener la huerta de electricidad!**

El autoconsumo implica un cambio en la cultura de la generación y el uso de la electricidad ya que supone pasar de un modelo centralizado a un modelo energético distribuido.



### ¿Por qué apoyar el autoconsumo y la generación distribuida?

- Para promover un cambio en la cultura de generación y uso de la electricidad basado en la energía limpia, el ahorro y la eficiencia energética.
- Para poner al consumidor en el centro del sistema como consumidor-productor (*prosumidor*), y agente activo en la gestión de la electricidad.
- Para fomentar un sistema energético distribuido, formado por múltiples plantas de generación cercanas a la demanda final, que reduzca las pérdidas eléctricas.
- Para apoyar un sistema más sostenible a nivel ambiental y más justo a nivel social, ya que permite un acceso mínimo garantizado a la electricidad para todas las personas y además causando menos impactos en el medio ambiente.
- Porque la fuente principal de la mayoría de las energías renovables es el sol y en la Península Ibérica recibimos una media de 2.500 horas de Sol al año, un potencial enorme de recursos renovables que tenemos que aprovechar.

## Tipos de instalaciones renovables de autoconsumo o uso directo

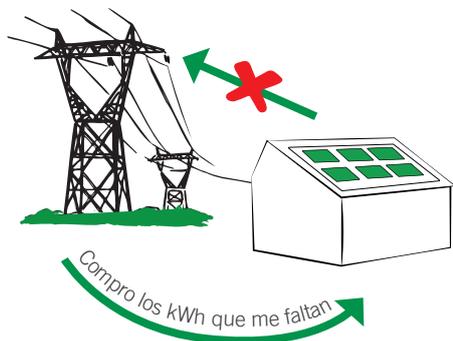
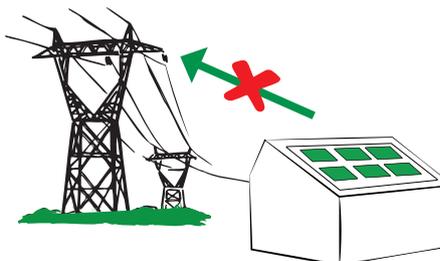
Una de las decisiones que debe tomar el propietario o propietarios de una instalación es qué hacer con la electricidad generada. Una casa aislada a la que no llega la red eléctrica puede generar la electricidad con instalaciones propias, pero una comunidad de vecinos puede instalar también unas placas fotovoltaicas en el tejado y verter la electricidad a la red para obtener ingresos. En función de cómo se integre la instalación en la red eléctrica hablaremos de un tipo de instalación u otro.

- Comprar un kWh a la red cuesta unos 20 c€
- Vender un kWh a la red representa unos 6c€

**¡La mejor opción es autoconsumir, utilizar directamente la electricidad!**

### Instalaciones aisladas

Son aquellas que se realizan sin conexión a la red eléctrica por lo que la única electricidad que puede utilizarse es la que se produce. Suelen ser instalaciones más caras puesto que se necesitan baterías para asegurarnos de que se cubre la demanda de electricidad en todo momento.

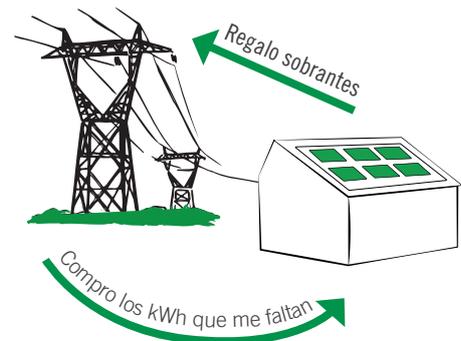


### Instalaciones de autoconsumo sin verter a la red

La instalación cubre las necesidades energéticas instantáneas, o parte de ellas, y el propietario sólo necesita comprar a la red eléctrica la energía que su instalación no puede suministrar. Un dispositivo impide que la energía sobrante se vierta a la red. Esta modalidad simplifica los trámites.

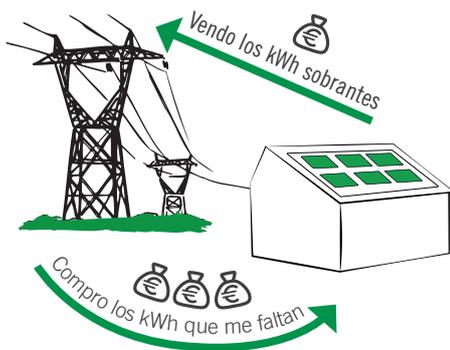
## Instalaciones de autoconsumo con regalo de excedentes

La instalación cubre las necesidades energéticas instantáneas, o parte de ellas, y el propietario sólo necesita comprar a la red eléctrica la energía que su instalación no puede suministrar. La electricidad producida por la misma, que no se utiliza, puede verterse a la red. Es una modalidad un poco más compleja a nivel de trámites porque hay que solicitar el punto de conexión a la red.



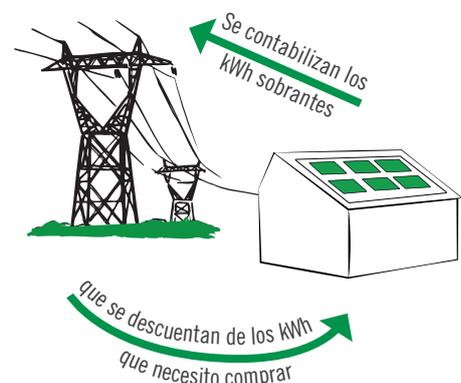
## Instalaciones de autoconsumo con venta de excedentes

La instalación cubre las necesidades energéticas instantáneas, o parte de ellas, y el propietario sólo necesita comprar a la red eléctrica la energía que su instalación no puede suministrar. La electricidad producida por la misma, que no se utiliza, puede verterse a la red y recibir una compensación económica por ello, aunque la persona propietaria debe estar legalmente habilitada para este fin (IAE, impuestos, IVA, etc.), por lo que es una modalidad compleja. Hay que tener en cuenta que el precio al que se vende es inferior al de la compra de electricidad.



## Autoconsumo o uso directo con balance neto

La instalación renovable cubre las necesidades de electricidad y, cuando se produce excedente se vierte a la red contabilizando los kWh en positivo que luego se restarán de la electricidad que se demande de la red. No se pone en venta sino que se hace un balance. Es decir, si necesito comprar 10 kWh hoy, pero ayer vertí a la red 5 kWh que sobraron de mi instalación, la compañía sólo me facturará la diferencia, 5 kWh.



¿Qué tipo de instalación de autoconsumo escojo? .....

	Aisladas	Instantáneo sin verter a la red	Instantáneo con regalo excedente	Instantáneo con venta de excedente	Balance neto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Utilizo la electricidad física que genera la instalación?</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puedo verter la electricidad sobrante a la red?</li> </ul>			✓	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puedo acceder a la red si la instalación no genera toda la electricidad que necesito?</li> </ul>		✓	✓	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puedo vender la electricidad excedente que genera la instalación?</li> </ul>				✓	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puedo comprar solo la diferencia entre los kWh que genera la instalación y los que necesito?</li> </ul>		✓	✓	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puedo compensar los kWh que vierto a la red con los que necesito comprar a la red en otro momento?</li> </ul>					✓

# Casos

Ya sea como inversión individual o compartida, cualquier ciudadano puede participar en una instalación de energías renovables.

En las siguientes páginas se presentan experiencias reales con instalaciones existentes promovidas por individuos, grupos, empresarios, administraciones públicas o entidades que demuestran que el cambio de modelo energético es posible.



Leyenda de los iconos que aparecerán en los casos .....



..... Captador solar fotovoltaico



..... Aerogenerador



..... Turbina hidráulica



..... Con conexión a la red eléctrica



..... Sin conexión a la red eléctrica

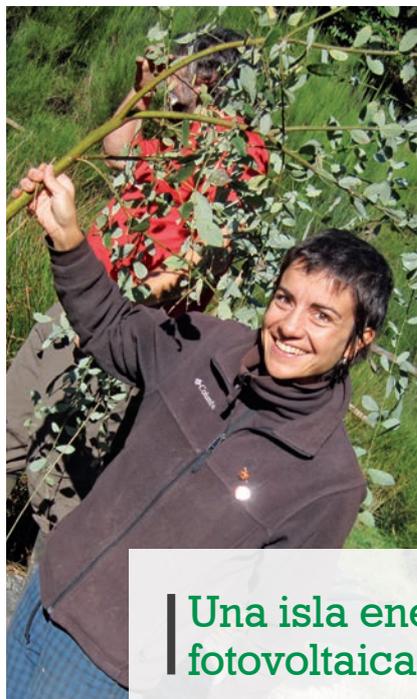


..... Inversión individual



..... Inversión comunitaria

.....



## Una isla energética a base de fotovoltaica, hidráulica y eólica

**El Centro de Educación Ambiental “As Corcerizas” de Amigos da Terra en Ourense, Galicia, es una isla energética y cuenta con energía solar fotovoltaica, hidráulica y eólica para cubrir el 100% de las necesidades de electricidad.**

*“El reto de este centro es demostrar la viabilidad e importancia de poner en práctica un proyecto educativo con un equipamiento en total coherencia con la sostenibilidad”, nos cuenta Analía Moares, gestora del centro de Amigos da Terra.*

Toda la energía que se utiliza, proviene de fuentes de energías renovables y no hay conexión a la red eléctrica. *“Como somos una isla energética, aparte de las diferentes tecnologías renovables, es muy importante que tanto los edificios como las personas que visitan el centro, sean muy eficientes en el uso de energía para utilizar lo mínimo indispensable”* dice Analía. Por eso todos los edificios del Centro están construidos o rehabilitados siguiendo los criterios de la arquitectura bioclimática y todos los visitantes hacen un uso racional de la energía.

Para cubrir el 100% de las necesidades de electricidad, el equipamiento

cuenta con 11kW de captadores solares fotovoltaicos, un aerogenerador experimental para fuertes vientos de 5kW y una turbina hidráulica antigua de unos 6kW, que ya se utilizaba cuando el centro era una casa forestal. En función de las necesidades de cada momento, se ponen en funcionamiento una o varias de estas instalaciones. Una de las grandes complejidades del suministro eléctrico es la dificultad de almacenar energía. Así, la electricidad generada en momentos que hay sol, viento o agua, se almacena en la “casa de las energías”, mediante baterías estacionarias para los momentos en que los equipos no sean suficientes para cubrir todas las necesidades eléctricas. De este modo se controla la distribución de la energía generada con las distintas fuentes renovables.

*“El propio centro es el mejor recurso educativo que tenemos, ya que la experiencia vivencial permite comprobar, de primera mano, cómo se genera la electricidad cuando brilla el sol, sopla el viento o corre el agua”* concluye Analía. Más información y reservas: <http://www.ascorcerizas.com/>



## Electricidad renovable sí, pero también construcción de calidad



**Integrar las energías renovables a la bioconstrucción “es bello, eficaz, lógico y necesario.”**

La arquitecta alemana, Petra Jebens-Zirkel, se trasladó a España en 1987. Se construyó su propia casa según principios bioclimáticos y de bioconstrucción, sin la ayuda de instaladores ni empresas, en Oncins en la provincia de Huesca.

La vivienda dispone de un invernadero adosado a la casa y un gran acristalamiento en la fachada sur del estudio que da luz y calor en invierno a gran parte de la casa.

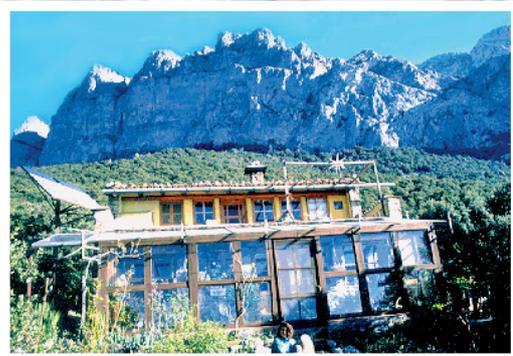
Además, la arquitecta ha ido poco a poco ampliando la instalación y, a día de hoy, la casa dispone de varias instalaciones de energías renovables aisladas de la red y de un sistema de baterías que almacenan la electricidad.

Para las necesidades eléctricas, dispone de una instalación fotovoltaica de 3 kW y un aerogenerador eólico de 450 W

instalado hace 25 años. *“La electricidad es gratuita una vez se recupera la inversión a los 3-4 años, y cubre el 100% de la demanda eléctrica”,* explica orgullosa Petra.

Las necesidades térmicas se cubren con estufas de biomasa que, con poca cantidad de materia, generan calor durante todo el día cuando no hay sol. Además, existe un colector solar para el agua caliente sanitaria. Así, *“el ahorro energético de calefacción es de unos 10.000 kWh/año”* y *“el agua caliente sanitaria es gratuita en verano y primavera gracias al colector solar, y en invierno y otoño se complementa con la estufa económica de leña [...]”*

Petra, tras la “experiencia perfecta”, nos recomienda seguir su ejemplo: *“para ganar independencia, conseguir el autoconsumo y respetar el medio ambiente - además es mucho más económico a largo plazo [...]”*





## Una opción más rentable: aislarse de la red

**Es Jardins de Fruiteria, un restaurante-salón de eventos en Santa Gertrudis de Ibiza, dispone de una instalación solar fotovoltaica aislada de 40 kW de funcionamiento ininterrumpido y totalmente automático, con capacidad de acumulación de 288 kWh a consumir durante 10 horas.**

Dado que la compañía eléctrica no cubriría la potencia necesaria para el restaurante, y ante la obligación legal de asumir los gastos de la ampliación de la red pública, comprar e instalar por su cuenta un nuevo transformador y además realizar cientos de metros de zanja para tener luz, Toni, el propietario, optó durante un año, por obtener electricidad de un generador diesel y darse de baja completamente de la red eléctrica.

Pero pensando a medio plazo encontró una opción más rentable: una instalación fotovoltaica autónoma. Según sus

estudios de viabilidad económica, la instalación se amortizará en unos 4 años, y después la electricidad será gratis durante los 21 años siguientes. El consumo de combustible pasó de ser de 4.000 litros/mes de media a 800 litros/mes aproximadamente, por lo que con la instalación fotovoltaica está evitando la emisión de casi 9 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

*“¡Absolutamente recomendable!, no sólo por el cuidado del medio ambiente sino por rentabilidad. Un kWh solar cuesta 3 veces menos que un kWh comprado a la compañía eléctrica en hora punta. Somos privilegiados en las Islas Baleares con una producción solar anual en torno a los 1.550 kWh por kW de potencia fotovoltaica instalada, ¿así que por qué pagar a las empresas el kWh en torno a los 20 céntimos de euro, impuestos incluidos, si podemos generarlo nosotros mismos a 8 céntimos de euro o menos?”*



## Nuevos usos para instalaciones históricas



**Josep Fàbregas fue pionero instalando energía solar fotovoltaica para alimentar su granja en Argestugues, un pequeño pueblo en el Pirineo leridano, en 1992. Hoy, 20 años después, la instalación continúa funcionando y se han ampliado sus usos.**

Este pequeño pueblo quedó abandonado en los años 60 y, ahora, Josep y su familia le han dado vida ofreciendo alojamiento rural y montando una pequeña explotación ganadera. Es un pueblo totalmente aislado de la red eléctrica y, por tanto, cubre sus necesidades eléctricas y térmicas con energías renovables: una caldera de leña, una solar térmica, una solar fotovoltaica y una microhidráulica, son suficientes para abastecer a las viviendas, casas rurales, la granja, una pequeña ermita y hasta un taller en este pequeño pueblo.

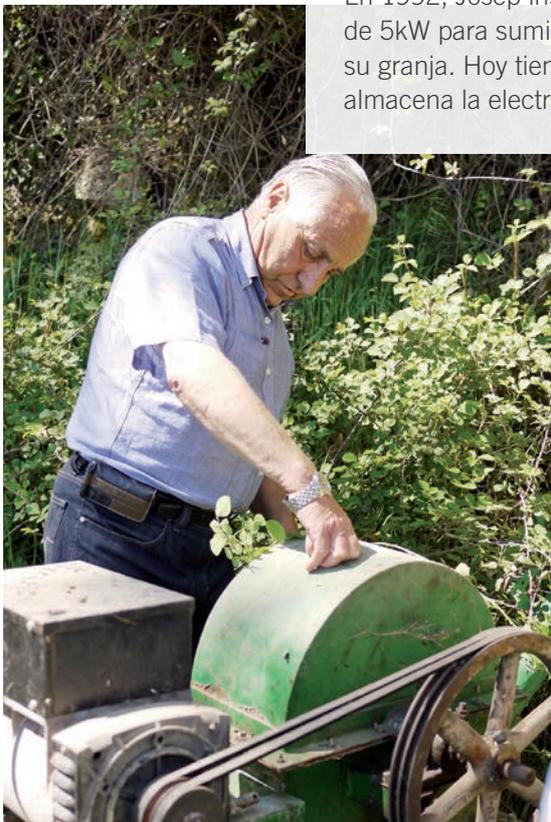
En 1992, Josep instaló placas fotovoltaicas de 5kW para suministrar electricidad a su granja. Hoy tiene ya 20kW instalados y almacena la electricidad en baterías.

*“Si no hace sol, las baterías proporcionan electricidad para 2 días”, nos dice orgulloso.*

Hoy conviven tres generaciones de captadores fotovoltaicos: los 5kW de 1992, 5 kW más que se añadieron en 2003 y otros 10kW instalados el año pasado. *“Instalar estos últimos 10kW me ha costado la mitad de lo que me costó instalar 5kW hace 20 años”,* comenta Josep en referencia al coste de la inversión.

*“La red eléctrica está a 1km del municipio pero nos pedían 230.000€ para hacerla llegar hasta el pueblo así que, sin duda, la opción de tecnologías renovables es la más sostenible no sólo a nivel energético, sino también económico”,* explica Josep.

*“Vivir en un pueblo 100% renovable es una experiencia única. Estáis invitados a Casa Sodhi cuando queráis”,* nos despide este pionero solar desde su rincón autosuficiente en el Pirineo.





## La energía solar en una comunidad de vecinos

### Proyecto piloto en una comunidad de vecinos de vivienda social en Badalona.

Tres comunidades de vecinos del barrio del Pomar en Badalona cedieron la cubierta de su edificio a la Agencia de la Vivienda de Cataluña. A cambio, se hicieron tres instalaciones fotovoltaicas de 5 kW de potencia conectadas a la red en régimen especial, puestas en marcha en agosto de 2004.

El objetivo del proyecto era realizar la instalación lo más integrada posible a la cubierta, *“ya que se quería investigar sobre las soluciones de integración con acabados de cubierta”* nos explica José Linares, Director del Área de Rehabilitación y Mejora de la Agencia. *“Los beneficios del proyecto de instalación para la comunidad de vecinos han sido, por un lado, el uso térmico de la energía para disponer de agua caliente sanitaria y, por el otro, el pago de los gastos de luz comunitaria por parte de la Agencia según el convenio de cesión de la cubierta durante 20 años firmado por*

*los vecinos. Aún así, al ser un proyecto bastante innovador en ese momento, ha tenido que sufrir algunas irregularidades en su funcionamiento”.*

La institución hace un seguimiento para evaluar la recuperación de la inversión, y *“en estos momentos estaríamos aproximadamente en un 60%, después de 8 años de funcionamiento”*, nos cuenta Anna Mestre, Responsable de Desarrollo Internacional de la Agencia.

La Agencia de la Vivienda en Cataluña es optimista: *“aunque las tramitaciones ligadas a dar de alta estas instalaciones son una gran barrera para que las propias comunidades de vecinos se planteen proyectos de este tipo, se prevé que estos aspectos se solucionen con la aprobación a nivel de estado de la tan esperada normativa que debe regular la generación de energía en Balance Neto”.*



## Autoconsumo en el sector de la restauración



**El restaurante La Sal de Mataró en la costa de Barcelona, ha optado por una instalación fotovoltaica de autoconsumo conectada a red con venta de excedentes.**

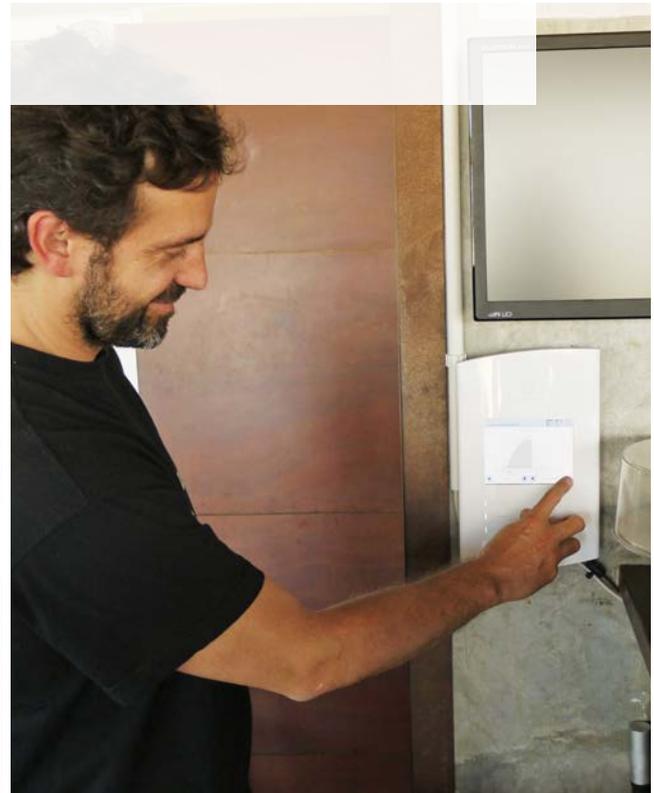
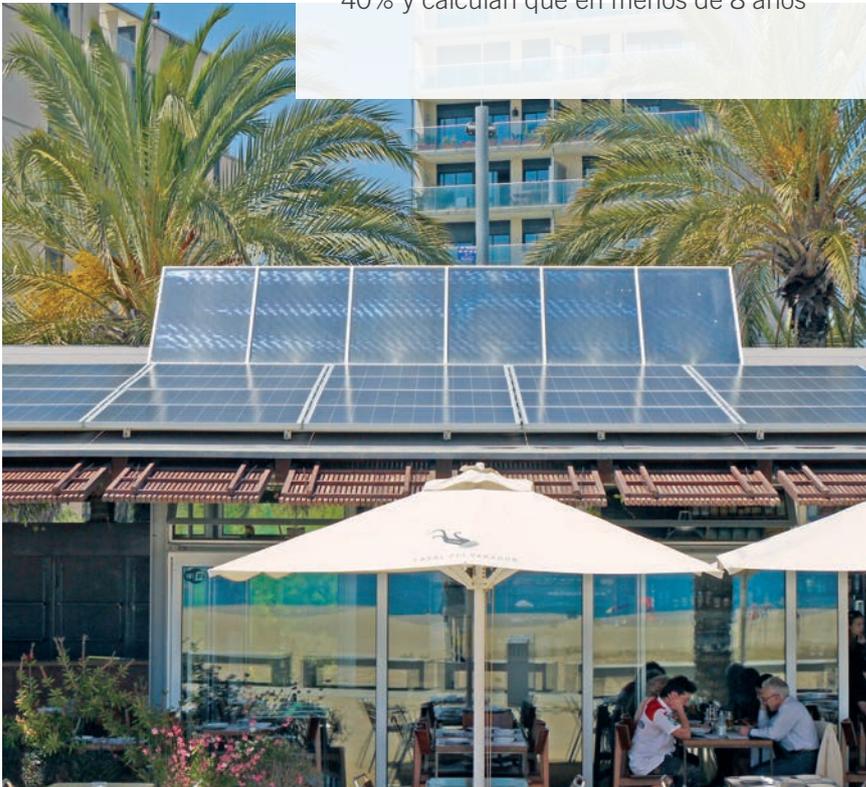
Un local construido con criterios bioclimáticos: materiales naturales, arquitectura consciente, equipos y medidas eficientes que hacen de este restaurante un ejemplo de negocio sostenible, no sólo a nivel económico sino también a nivel energético y ambiental.

*“Opté por una instalación fotovoltaica de 8kW para cubrir el consumo base, el que se mantiene todo el día, que básicamente son las neveras y congeladores para tener el mínimo excedente posible”* explica Ricard Jornet, el propietario del restaurante.

En el primer año de funcionamiento, la factura de electricidad se ha reducido un 40% y calculan que en menos de 8 años

la instalación estará amortizada. *“Además, desde que tenemos la instalación, somos mucho más conscientes en el uso de la energía así que no sólo generamos electricidad con renovables sino que también hemos reducido el consumo por lo que la acción ha tenido un efecto doble”* cuenta Ricard.

Este pionero lo tiene claro y en cuanto se den las condiciones normativas, ampliará la instalación e incluso está valorando el uso de otras tecnologías renovables, porque como afirma de forma contundente: *“con el autoconsumo ganamos todos: gana el propietario porque ahorra energía, gana la sociedad porque contaminamos menos, y ganamos como país porque generamos empleo local de tal manera que los beneficios revierten aquí, a diferencia de cuando compramos fuera gas o petróleo por miles de millones”*.





## Una instalación fotovoltaica comunitaria

**Los 90 socios propietarios de esta huerta solar de 450 kW son naturales o descendientes del pueblo de La Serna, en Palencia.**

En el año 2004, ante la necesidad de generar la energía suficiente para bombear el agua y distribuirla a los vecinos, el ayuntamiento de la localidad se decantó por la instalación de placas fotovoltaicas. Por aquel entonces, recién aprobado el RD 436/2004, se incentivaba a los particulares a invertir en instalaciones de este tipo, conectadas a la red, a cambio de comprarles la energía a un buen precio estipulado que iría aumentando anualmente con las primas. Ante este incentivo, el que fue concejal del municipio en aquel periodo, Vicente Pérez, asegura, “*resultaba más interesante económicamente generar y vender, que generar y consumir*”; así que propuso a los vecinos invertir con pequeñas participaciones muy similares para todos, incluso para el ayuntamiento.

*“Al principio la gente dudaba, pero el hecho de que la iniciativa partía del*

*ayuntamiento y de los representantes de los dos partidos políticos, fue animándoles a escuchar nuestras propuestas. El éxito fue tal que si hubiéramos tenido más m<sup>2</sup> de terreno hubiéramos podido llegar a los 500 kW.”*

Ante la inestabilidad jurídica de la electricidad renovable y la retroactividad de alguna normativa, “*hoy pagamos más al banco de lo que ingresamos por la producción*”.

*“[...] Aconsejaría que individualmente colocaran placas en los tejados de sus casas para generar su propia energía y consumirla. Hoy los costes de la fotovoltaica se han reducido considerablemente respecto a los que nos tocó afrontar a nosotros y puede ser rentable una inversión para el autoconsumo y así decir ADIÓS a las eléctricas de turno que son las que están apretando al Gobierno y a los medios de comunicación para perjudicar a las energías renovables y en particular a la fotovoltaica.”* añade Vicente Pérez.



## La guerrilla solar, una forma de desobediencia civil al oligopolio energético



La “Guerrilla Solar” es una campaña de activismo ambiental de la Fundació Terra que ofrece a sus seguidores la compra de un Kit Fotónico como “arma” para frenar el Cambio Climático.

El Kit, con el que se pueden generar hasta 144 kWh/año y evitar la emisión de 30 kg de CO<sub>2</sub> al año, consiste en un módulo fotovoltaico de 120 vatios conformado por células de silicio monocristalino de alta calidad, un microinversor para la inyección a la red eléctrica, un enchufe estándar con cable de 3 m y soportes de fijación.

Carles Valentí es uno de los guerrilleros solares que compró el kit, según nos cuenta, como “una forma de desobediencia civil al oligopolio energético de las grandes compañías energéticas que explotan los recursos naturales, no sólo a costa del medio ambiente, sino

*también de las personas. El abuso y la falta de transparencia hicieron que me decidiera por la guerrilla solar.”*

Este guerrillero, que tiene la placa instalada en el suelo de su terraza en un tercer piso, tiene claro que quiere: “consumir energías renovables e iniciar un camino hacia la autosuficiencia energética, aunque sea simbólicamente”. Por eso, también se ha cambiado a la comercializadora verde Som Energia.

*“[...] Es muy fácil de instalar. Se puede ir ampliando el número de placas y además ¡su precio se ha reducido muchísimo! Y lo más importante: consumimos energía limpia y damos el primer paso para desvincularnos de las grandes compañías energéticas.”*

Más información: <http://www.terra.org>



## ¿Qué puedo hacer yo si...

- ✓ Tengo espacio disponible en el tejado o jardín de casa
- ✓ Puedo convencer a mis vecinos para utilizar el tejado de nuestro edificio
- ✓ Vivo en una zona con recurso eólico o pequeños saltos de agua

Si la respuesta es sí en alguna de las opciones, cumples los requisitos para instalar un equipo de generación de electricidad renovable. La normativa y los trámites varían en el tiempo y difieren por tipo de instalación. Como ejemplo, para una instalación fotovoltaica de menos de 100kW, los trámites en función del tipo de instalación serían los siguientes:

### Instalaciones aisladas e instalaciones de autoconsumo que no viertan electricidad a la red

01. Memoria técnica del proyecto realizada por un ingeniero.
02. Licencia de obras y pago de impuestos.
03. Ejecución de la instalación según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

### Instalaciones de autoconsumo con regalo de excedentes (según RD 1699/2011)

01. Memoria técnica del proyecto realizada por un ingeniero.
02. Licencia de obras y pago de impuestos.
03. Ejecución de la instalación según el REBT.
04. Suscripción contrato de acceso a la red con la distribuidora eléctrica.
05. Puesta en marcha: conexión a red, certificados finales y actas de puesta en servicio.
06. Inclusión en el Registro de Productores en Régimen Especial.

### Instalación de autoconsumo con venta de excedentes (según RD 1699/2011)

01. Memoria técnica del proyecto
02. Licencia de obras y pago de impuestos
03. Ejecución de la instalación según el REBT
04. Suscripción contrato de acceso a la red con la distribuidora eléctrica
05. Puesta en marcha: conexión a red, certificados finales y actas de puesta en servicio
06. Inclusión en el Registro de Productores en Régimen Especial
07. Alta Impuesto Actividades Económicas y contrato de venta con una comercializadora de energía.

### Autoconsumo o uso directo con balance neto

En estos momentos está pendiente de publicación la normativa que regulará esta modalidad.

## Algunos datos...

- Utilizamos unos 3.500 kWh de electricidad al año por hogar<sup>1</sup>
- Si compramos esta electricidad a la red, pagamos unos 0,20€/kWh, unos 700€/año.
- Si vendemos la electricidad que genera nuestra instalación a la red, la retribución es de unos 0,06€/kWh (precio medio del mercado en 2012).
- Para una instalación fotovoltaica se requieren unos 8m<sup>2</sup> por cada kW.
- El coste de una instalación fotovoltaica es de unos 1.600€/kW.

Utilizamos 3.500 kWh de electricidad/año



**Si generáramos toda esta electricidad con energías renovables, se evitaría...**



la emisión de casi 1 tonelada de CO<sub>2</sub> al año, 1,5 kg de SO<sub>2</sub>, 1,1 kg de NO<sub>x</sub>



8 cm<sup>3</sup> de residuos radioactivos de baja y media actividad y 1 g de residuo radioactivo de alta actividad<sup>2</sup>

El coste de una instalación de estas características representa un esfuerzo económico importante aunque a la hora de hacer la valoración económica, no sólo hay que tener en cuenta los costes derivados de la inversión sino también los ahorros que nos va a proporcionar. Así, si consideramos que 1kW de fotovoltaica genera en nuestro país unos 1.200 kWh/año de media, utilizarlos directamente representaría un ahorro de 240€/año al precio actual de la electricidad. Pero de la misma manera que cuando compramos un coche, no valoramos la rentabilidad sino la utilidad, con las instalaciones renovables a pequeña escala deberíamos utilizar el mismo filtro de valoración.

**Si una familia de 4 miembros decide cubrir el 30% de su demanda eléctrica con una instalación fotovoltaica en el tejado de casa, necesitará unos 8m<sup>2</sup> y tendrá que invertir aproximadamente 1.600€ en un equipo que generará unos 1.200 kWh al año. Si tuviera que comprar esa electricidad a la red pagaría 250€ a la compañía eléctrica (si los precios se mantienen), por lo que la instalación se amortizará en unos 6 años.**

**Además, si la instalación dura 20 años, esta familia evitará la emisión de más de 5 toneladas de CO<sub>2</sub>, de 10 kg de SO<sub>2</sub>, de 7,5kg de NO<sub>x</sub>, de 54cm<sup>3</sup> de residuos radiactivos de baja intensidad y de 6,6 g de residuos radiactivos de alta intensidad.**

1. Análisis del consumo energético del sector residencial en España. IDAE, 2011. Valor medio de 2,7 personas/hogar

2. Observatorio de la electricidad WWF 2011 e iría asociado a la parte del texto que pone "radioactivo de alta actividad"

## ¿Qué puedo hacer yo si... no puedo tener una instalación en mi casa?

No siempre se reúnen las condiciones para poder hacer una instalación de generación eléctrica con energías renovables, pero eso no impide participar y promover el cambio de modelo energético.

Cada vez más, nuevas iniciativas reúnen a grupos de personas para participar en instalaciones colectivas de energías renovables. Aquí te proponemos dos ¿Te unes?

### Huerta Solar de Amigos de la Tierra

Amigos de la Tierra lleva años trabajando en campañas de apoyo a las renovables como solución para frenar el cambio climático y conseguir un sistema energético descentralizado en manos de la gente, y no de las grandes empresas. Por este motivo ha decidido pasar a la acción promoviendo una huerta solar al alcance de toda la ciudadanía junto a Ecooo y la desobediencia solar.

#### ¿En qué consiste la desobediencia solar?

En promover desde la acción un cambio en el modelo energético a través de una participación en una instalación solar fotovoltaica sobre tejado. Así te conviertes no sólo en corresponsable, coprotagonista y copropietario en el ámbito de la energía, sino que además ayudas a frenar el cambio climático y a reducir tu huella ambiental.



Con una participación de 100€ pasarás a ser copropietario/a de esta huerta solar. Una instalación fotovoltaica sobre tejado conectada a la red de 20kW en Cuenca. Junto con 800 desobedientes más, aparte de obtener una rentabilidad del 6,2 %, contribuirás a la producción de más de 20.000kWh anuales que evitarán la emisión de casi 10 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. Porque cada kWh de energía limpia que se inyecta a la red, se expulsa de la red la misma cantidad de energías sucias.

## ¿Cómo puedo participar?

- 01.** Ecooo es una empresa sin ánimo de lucro que gestiona ésta y otras 65 instalaciones similares. Puedes hacerte copropietario de la Huerta Solar, “Amigos de la Tierra”, a través del blog, Entra en: <http://huertasolaramigosdelatierra.wordpress.com/>
- 02.** Métete en el apartado, “hazte desobediente”
- 03.** Una vez ahí, pincha en el enlace, “hazte desobediente solar con Amigos de la Tierra”
- 04.** Descarga el contrato
- 05.** Cumpliméntalo y envíaselo a Ecooo, junto al justificante de la transferencia
- 06.** ¡Felicidades! ¡Ya eres copropietario de la Huerta Solar!
- 07.** Si quieres también puedes grabar un vídeo contando por qué desobedeces. Envíanos el link y viralízalo entre los tuyos para contagiarlos.



¡Ya te puedes  
preinscribir para  
participar en el proyecto!



## El aerogenerador de todos- Proyecto Viure de l'Aire del Cel

### ¿Qué persigue el proyecto Vivir del aire?

El objetivo principal del proyecto es instalar un aerogenerador de propiedad compartida, que permita generar electricidad limpia y verde.

La iniciativa consiste en cubrir el coste de instalación y puesta en funcionamiento con la participación de la gente, de todos vosotros: tanto de personas y/o familias que viven en entornos urbanos o rurales, como entidades sin ánimo de lucro.

Un objetivo adicional es hacer posible que los participantes puedan manifestar que la energía que utilizan en su vida cotidiana es verde y limpia, ya que participan directamente en la generación de electricidad de origen renovable. Aunque físicamente estén alejados de la instalación, gracias a su participación, se inyectan kWh limpios a la red que desplazan a los kWh que provienen de los combustibles fósiles.



El emplazamiento elegido está dentro del término municipal de Pujalt (Cataluña), por las buenas condiciones eólicas, de acceso y de conexión a la red de media tensión y el modelo de aerogenerador elegido es el ECO-122 de Alstom, una máquina eólica especialmente diseñada para zonas de vientos bajos.

La participación mínima es de 1.000€, lo que equivale a una producción de 2.500 kWh/año con lo que aparte de poder decir que inyectas a la red la cantidad de electricidad que necesitas, habrás reducido tus emisiones... y así durante toda la vida útil del aerogenerador!

### ¿Cómo puedo participar?

Puedes apuntarte y realizar la preinscripción <http://www.viuredelaire.cat>

## Enlaces de utilidad

-  Cambiar de comercializadora  
<http://mecambio.net/>
-  Federación de Cooperativas europeas de Energía  
<http://rescoop.eu/es>
-  Plataforma por un Nuevo Modelo Energético  
<http://www.nuevomodeloenergetico.org>
-  Fundación Energías Renovables  
<http://www.fundacionrenovables.org/>
-  Portal Energías Renovables del CIEMAT  
<http://www.energiasrenovables.ciemat.es/>
-  Agencia Internacional de la Energía  
<http://www.iea.org/>
-  Community Power de Amigos de la Tierra en Europa  
<http://www.communitypower.eu>



### AMIGOS DE LA TIERRA ESPAÑA

C/ Jacometrezo, 15 5º- J

28013 MADRID

Tlf: 91 306 99 00 / 21

tierra@tierra.org

[www.tierra.org](http://www.tierra.org)

### AMIGOS DE LA TIERRA ANDALUCÍA

C/Pascual de Gallangos, 21- local bajo

41002 Sevilla

Tlf: 95 491 55 09

tierrandalucia@tierrandalucia.org

[www.tierrandalucia.org](http://www.tierrandalucia.org)

### AMICS DE LA TERRA EIVISSA

C/Metge Villangomez Ferrer, N° 6,  
bajos izda. 2

07800 Eivissa Ciudad

Tlf: 97 131 74 86

eivissa@tierra.org

[www.amics-terra.org](http://www.amics-terra.org)

### AMICS DE LA TERRA MALLORCA

Av. Comte de Sallent, 4 - 1ªA

07003 Palma de Mallorca

Tlf: 97 175 79 39

mallorca@tierra.org

[www.amicsdelaterra.org](http://www.amicsdelaterra.org)

### AMIGOS DE LA TIERRA ARAGÓN

C/ Colón 6-8 bajo

50007 Zaragoza

Tlf: 97 627 49 88

aragon@tierra.org

<http://tierrazaragoza.blogspot.com.es/>

### AMIGOS DE LA TIERRA MADRID

Centro de Educación y Participación

Ambiental - La Pollina

Camino Viejo de Getafe, s/n

28946 Fuenlabrada

Tlf: 91 697 34 22

amigos@tierramadrid.org

[www.tierramadrid.org](http://www.tierramadrid.org)

### AMIGOS DA TERRA GALICIA

Rúa do Progreso, 91 - Galerías Proyflern -  
entrepanta local 9B

32003 Ourense

Tel./Fax: 98 837 43 18

galicia@tierra.org

[www.amigosdaterra.net](http://www.amigosdaterra.net)

### AMIGOS DE LA TIERRA LA RIOJA

Avenida de Navarra, 2 entreplanta, 3

26001 Logroño

Tlf: 610 06 95 71

info@tierralarioja.org

[www.tierralarioja.org](http://www.tierralarioja.org)



Fundación Biodiversidad



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union