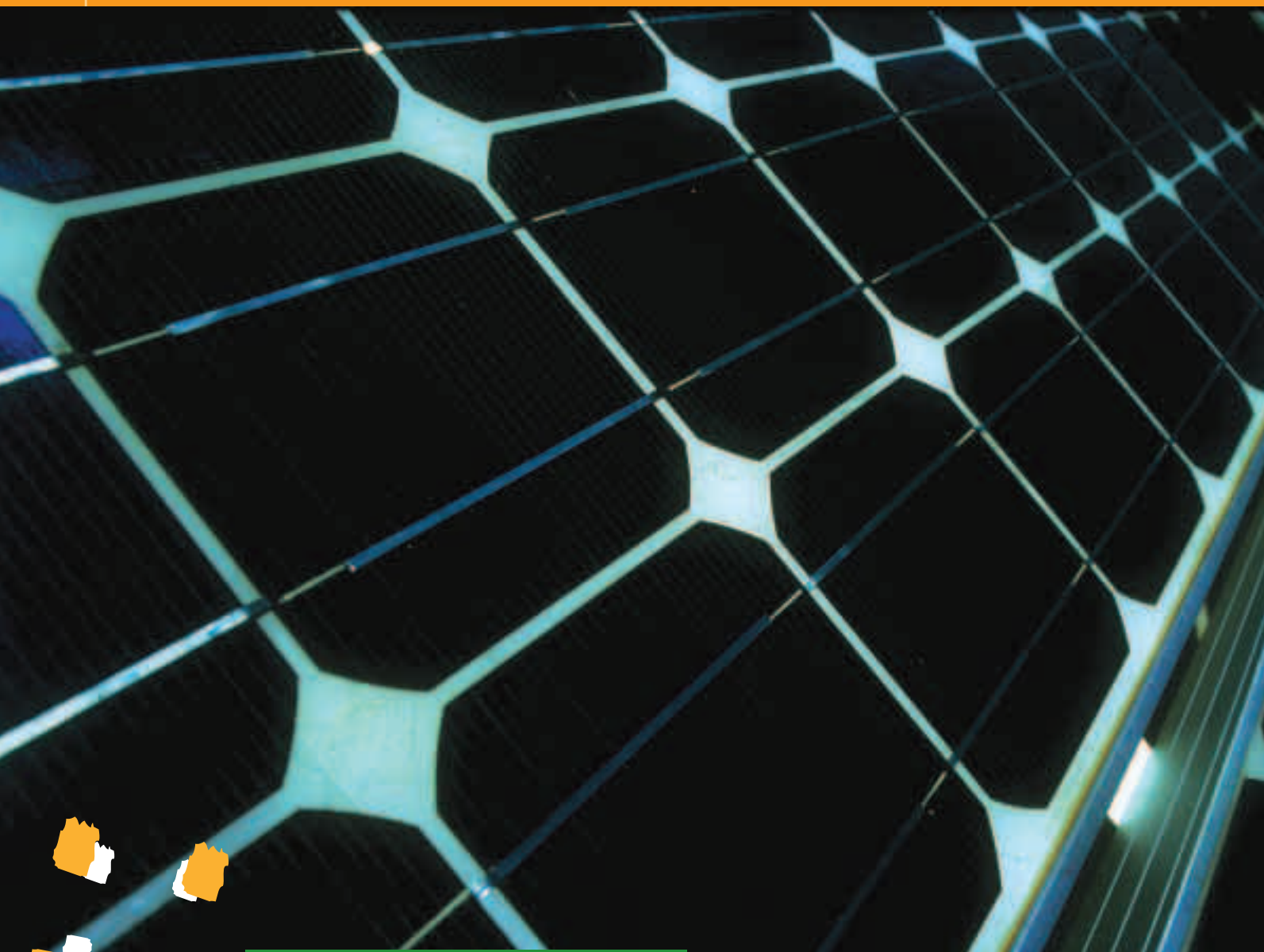


AGOSTO 2003

guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA



GREENPEACE

DIRECCIONES

SAN BERNARDO 107, 1º
28015 MADRID
TFN.: 91 444 14 00
FAX: 91 447 15 98

ORTIGOSA, 5, 2º 1ª
08003 BARCELONA
TFN.: 93 310 13 00
FAX: 93 310 51 18

CARRER DELS BLANQUERS
Nº1 BAJOS LA CALATRAVA
07001 PALMA DE MALLORCA
TEL.: 971 724 161
FAX.: 971 724 031

energia@greenpeace.es
www.greenpeace.es



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

guía solar

CÓMO DISPONER DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

agradecimientos

La primera edición de la Guía Solar fue redactada por Marc Pintor y José Luis García Ortega, y supervisada por el equipo de Greenpeace España. La segunda edición ha sido actualizada con la colaboración de Miquel Muñoz y Miguel Ángel Lorente (Universidad de Zaragoza) y coordinada por Emilio Rull y José Luis García. Greenpeace agradece la colaboración desinteresada en la revisión de borradores y aportación de sugerencias prestada por las siguientes personas y entidades:

- Estefanía Caamaño Martín, **Instituto de Energía Solar. Universidad Politécnica de Madrid.**
- **Censolar**
- Ramón M^a Delgado y Juan Alberto Félix López, **Sumsol**
- Valeriano Ruiz Hernández, **Director del Instituto Andaluz de Energías Renovables (IAER)**
- **Serveis Energètics Bàsics Autònoms (SEBA)**
- Alfonso Sevilla Portillo, **Geohàbitat**
- Mariano Sidrach de Cardona Ortín, **Dpto. Física Aplicada II. Universidad de Málaga**
- Sergi Belda, **Director Comercial de Prosolmed**
- Manuel Ladrón de Cegama, **Director Comercial de Enertron**
- **Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) de la Universidad de Zaragoza**
- Javier Anta, **Presidente de Asociación de la Industria Fotovoltaica**
- David Cabò, **Arquitecto Técnico**
- Ernesto Macías, **Director Comercial de Isofotón**

...y un especial reconocimiento a todos aquellos que, de manera anónima, están trabajando desde su ámbito para conseguir que la energía solar y todas las energías renovables tengan el lugar que se merecen.

índice



(c) Greenpeace / M. Ilán

Caravana Solar 2002, Almería

guía solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

1.	¿Por qué Greenpeace está promoviendo la energía solar fotovoltaica?	8
2.	Aspectos generales	12
2.1	¿Cómo se puede aprovechar la energía solar?	13
2.2	¿Cómo se genera electricidad solar fotovoltaica?	13
2.3	¿Qué aplicaciones tiene la energía solar fotovoltaica?	14
2.4	¿Qué ventajas tienen las instalaciones de energía solar fotovoltaica?	14
2.5	Situación en España	15
3.	Aspectos técnicos	16
3.1	¿Qué aparatos se necesitan para disponer de electricidad solar fotovoltaica? ¿Cómo se conecta el sistema fotovoltaico a la red?	17
3.2	¿Qué pasa si se genera más electricidad de la que se consume, o se consume más de la que se genera?	17
3.3	¿Cuánta electricidad produciría? ¿Puedo ser autosuficiente?	18
3.4	¿Dónde y cómo deberían situarse los módulos fotovoltaicos?	18
3.5	¿Puede instalarse en cualquier tipo de edificio? ¿Y en comunidades de vecinos?	19
3.6	¿Qué superficie ocuparía la instalación?	19
3.7	¿Cuánto pesan los paneles fotovoltaicos?	19
3.8	¿Funcionaría todo el año? ¿Y en cualquier zona geográfica?	20
3.9	¿Cuál es el mantenimiento de este tipo de instalación?	20
3.10	¿Qué tipo de reparaciones puede necesitar?	20
3.11	¿Qué problemas de seguridad puede suponer este tipo de instalación?	20
3.12	¿Cuánto duraría este tipo de instalación?	21
3.13	¿Se pueden cambiar las condiciones iniciales?	21
3.14	¿Existen ya instalaciones de este tipo?	21
4.	Aspectos económicos	22
4.1	Introducción	23
4.2	¿No es mejor un sistema autónomo y así independizarse de la red eléctrica?	23
4.3	¿No es mejor gastarse este dinero en medidas de ahorro y eficiencia energética?	23
4.4	¿Cuánto cuesta un sistema fotovoltaico conectado a la red?	24
4.5	¿Debo darme de alta de autónomo? ¿Que hago con el IVA?	24
4.6	¿Existen ayudas? ¿Por qué?	25
4.6.1	Ayudas en el ámbito comunitario	25
4.6.2	Ayudas en ámbito nacional	26
4.6.2.1	Retribución del kWh vertido a la red	26

4.6.2.2 Ayudas del IDAE	27
4.6.3 Ayudas en el ámbito autonómico	28
4.7 Diferentes escenarios	28
4.7.1. Escenario actual	28
4.7.2 Propuesta de Greenpeace para alcanzar el objetivo del PFER	28
4.7.3 Caso medio analizado	29
4.7.3.1 Con retribución anual	30
4.7.3.2 Con retribución propuesta por Greenpeace-ASIF	31
4.7.4. Resultados para distintas provincias	31
4.7.4.1 Con radiación mínima	32
4.7.4.2 Con radiación máxima	33
4.7.4.3 Caso extremo de Tenerife	34
4.8 Conclusiones de estudio	35
5. Aspectos legales	36
a/ ¿Qué condiciones hay que cumplir para poder generar electricidad solar conectada a la red?	37
b/ ¿Qué derechos y deberes tiene el productor fotovoltaico?	38
c/ ¿Qué paso debo dar para disponer de un tejado solar y conectarme a la red?	39
d/ Aspectos legales de las subvenciones a tu instalación solar	41
e/ ¿Cuál es la actitud de las compañías eléctricas?	41

6. Entidades públicas y empresas

Andalucía	42
Aragón	44
Baleares	47
Canarias	48
Canarias	49
Cantabria	50
Castilla La Mancha	51
Castilla y León	52
Cataluña	54
Euskadi	57
Extremadura	59
Galicia	60
La Rioja	61
Madrid	62
Murcia	65
Navarra	66
Principado de Asturias	67
Valencia	68

7. Guía Verde del Ahorro de Energía

8. Webs de interés

introduccion



(c) Greenpeace

guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

¿POR QUÉ GREENPEACE ESTÁ PROMOVRIENDO LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA?

Además de denunciar los problemas ambientales, Greenpeace se ha comprometido a desarrollar campañas en favor de soluciones a esos problemas. Greenpeace asume la energía solar como una prioridad central en su trabajo, para promover las energías renovables como solución a los problemas del cambio climático y de la energía nuclear.

La quema de combustibles fósiles está provocando el cambio climático. De las reservas de combustibles fósiles económicamente recuperables actualmente, no podemos quemar ni la cuarta parte si queremos que el planeta sobreviva al peligro del cambio climático. Así que para no sobrepasar los límites ecológicos, la humanidad dispone de un limitado “presupuesto” o cuota de carbono para emitir a la atmósfera en forma de CO₂. Al ritmo actual de consumo de combustibles fósiles, ese presupuesto se acabará en unos 30 años, sin olvidar los graves impactos medioambientales que generan la obtención y transporte de estos combustibles.

La energía nuclear, por su parte, ha demostrado ser altamente peligrosa. La mayoría de los países han parado sus programas nucleares por el alto potencial de riesgo que supone su utilización y los importantes problemas que deja sin resolver, como es el almacenamiento a largo plazo de los residuos radiactivos. Todo ello ha provocado un fuerte rechazo por parte de la opinión pública y ha elevado sus costes hasta hacerla inviable desde el punto de vista económico.

Por tanto, es imprescindible y urgente reducir el consumo de energías sucias y sustituirlas por fuentes de energía limpia y renovable, además de mejorar radicalmente la eficiencia de nuestro consumo energético.

Greenpeace se propone impulsar este cambio, promoviendo una de las muchas tecnologías renovables disponibles: la energía solar fotovoltaica, que es la de mayor potencial de utilización en forma dispersa y diversificada (por su carácter modular, puede aprovecharse en el campo y en la ciudad, en lugares poblados y despoblados, en pequeños y grandes emplazamientos), pero, lamentablemente, es hoy en día la más marginada de las fuentes de energía.

Así mismo, dentro de esta Guía Solar, podrás disponer de un capítulo dedicado al ahorro de energía en *Guía Verde del Ahorro de Energía*. Reducir el consumo de energía, a través del ahorro y la eficiencia, es tan necesario como sustituir las fuentes de energía sucias por limpias y renovables. Independientemente de que la energía solar fotovoltaica nos permita convertirnos en generadores de electricidad limpia, siempre debemos buscar una reducción del impacto de nuestro consumo energético sobre el medio ambiente local y global haciendo un uso más eficiente de la energía.

A

principios de 1997, Greenpeace puso en marcha en España el Proyecto Greenpeace Solar. El objetivo es denunciar las barreras políticas, administrativas y económicas que frenan el desarrollo de la energía solar, y movilizar a la opinión pública para lograr la eliminación de esas barreras.

Una de las primeras iniciativas del Proyecto fue la realización de una encuesta, que se publicó en el boletín informativo trimestral de Greenpeace, para saber lo que se conoce de la energía solar y de sus ventajas e inconvenientes. Se trataba de pulsar no sólo el grado de conocimiento, sino la valoración que encuentran la energía solar y sus aplicaciones entre la opinión pública. Hasta finales de mayo de 1997, en que elaboramos los resultados, recibimos la respuesta de 2.679 personas de toda España.

Entre las conclusiones destacaba que un 97% de los encuestados instalaría paneles solares en su casa para producir toda o parte de la electricidad que consume, si obtuviese ayuda suficiente para cubrir todos los costes de la instalación en poco tiempo. Esa ayuda se obtendría mediante la suma de tres conceptos:

- Subvenciones públicas para la compra de la instalación solar.
- Créditos de bajo interés para dicha compra.
- Precio al que las compañías eléctricas estén obligadas a comprar la energía (kWh) producida por la instalación solar.

Esto era lo primero que había que lograr, y desde entonces hemos trabajado activamente para conseguirlo (acciones directas, instalaciones de demostración, la Caravana Solar, la Red de Escuelas Solares, informes y propuestas técnicas...). En 1998 se aprobó el Decreto que obliga a las compañías eléctricas a adquirir la energía procedente de tejados solares a un precio de hasta 0,39 euros (66 Ptas./kWh): RD 2818/1998.

Pero no podía quedar ahí el trabajo continuado de todo el equipo del Proyecto Greenpeace Solar, ya que seguían existiendo muchas lagunas legales y administrativas para la conexión a red de sistemas solares fotovoltaicos, trámites y procesos que dificultaban el uso y acceso de este tipo de energía a los ciudadanos. En septiembre del 2000 se consiguió sacar adelante el Real Decreto 1663/2000 que definía las especificaciones técnicas y administrativas sobre la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión, que inicialmente debería simplificar los trámites y facilitar a todos los ciudadanos el acceso a la energía solar.

Este Real Decreto fija un procedimiento claro y asequible para que las empresas eléctricas paguen de hecho por la electricidad solar generada y vertida a la red, aunque estas compañías y la propia



(c) Greenpeace / Gavin Newman

Red Eléctrica Española (REE) ponen todo tipo de trabas y dificultades para desanimar al ciudadano a ejercer su derecho a convertirse en generador de energía limpia, en algunos casos por desconocimiento de los derechos de los generadores solares.

Según se desprendía de la encuesta, la falta de información y la falta de ayudas económicas son las principales barreras por las que la gente no instala energía solar: el 82% de los encuestados no tenía energía solar, y de éstos, el 40% nunca se había planteado instalar energía solar, un 23% no sabía a dónde dirigirse, un 22% no sabía qué ayudas existen para reducir el coste de la instalación, a un 21% le pareció demasiado cara la instalación y un 19% no sabía que fuera posible.

Para contribuir a paliar esa falta de información hemos elaborado esta "Guía Solar" que tienes en tus manos, que quiere ser una ayuda para todas las personas que desean disponer de electricidad procedente de la energía solar, dando respuesta a las cuestiones más habituales que se plantea quien desea ser usuario. Esta es la segunda edición de la Guía, necesaria tras el éxito y los cambios legales y administrativos desde la primera edición, y que ahora está disponible en formato digital.

El objeto específico de la guía es la instalación de energía solar fotovoltaica conectados a la red, es decir, en lugares que disponen de una conexión a la red eléctrica para abastecer su consumo, en los que se instala un sistema fotovoltaico que vuelca toda la energía limpia producida a la red eléctrica.

Como parte del Proyecto Greenpeace Solar, la finalidad de esta guía es servir de ayuda a las personas que quieren utilizar la energía solar, y también movilizar a más personas y aumentar el número de demandantes y usuarios de una energía limpia y tan necesaria como el propio Sol.

Esta guía va dirigida no sólo a usuarios domésticos. La energía solar fotovoltaica conectada a la red puede ser en viviendas, centros de enseñanza, hospitales, edificios de la Administración, fábricas, aparcamientos, naves industriales, centros comerciales, terrenos...

Un ejemplo es la Red de Escuelas Solares, promovida por Greenpeace, en la que ya hay más de 300 centros educativos: centros que desean ser escuelas solares, para los que esta guía también pretende ser de especial ayuda. En desarrollo de este proyecto, Greenpeace inauguró en abril de 2001 la primera instalación solar en un centro de la Red (en Legorreta, Guipúzcoa), y en enero de 2002 firmó un convenio con el IDAE para proporcionar energía solar fotovoltaica a 52 de estos centros.

A lo largo del documento vamos a ir respondiendo a las cuestiones básicas que se plantea quien desea ser usuario de la electricidad solar.



(c) Gavin Newman/Greenpeace

aspectos generales



(c) Greenpeace / Clive Shirley

guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

2.1 ¿CÓMO SE PUEDE APROVECHAR LA ENERGÍA SOLAR?

La energía solar es la fuente principal de vida en la Tierra: dirige los ciclos biofísicos y geofísicos y químicos que mantienen la vida en el planeta, los ciclos del oxígeno, del agua, del carbono y del clima. El Sol nos suministra alimentos mediante la fotosíntesis, y como es la energía del sol la que induce el movimiento del viento y del agua y el crecimiento de las plantas, la energía solar es el origen de la mayoría de fuentes de energía renovables, tanto de la energía eólica, la hidroeléctrica, la biomasa, y la de las olas y corrientes marinas, como de la energía solar propiamente dicha.

Esta se puede aprovechar pasivamente (energía solar pasiva), es decir sin la utilización de ningún dispositivo o aparato intermedio, mediante la adecuada ubicación, diseño y orientación de los edificios, empleando correctamente las propiedades fisicoquímicas de los materiales y los elementos arquitectónicos de los mismos: aislamientos, tipo de cubiertas, protecciones, etc. Mediante la aplicación de criterios de arquitectura bioclimática se puede reducir significativamente, e incluso eliminar, la necesidad de climatizar (calentar y enfriar) los edificios, así como la necesidad de iluminarlos durante el día. Estas prácticas arquitectónicas contrastan con la tendencia que se observa en España desde hace años a instalar aparatos de climatización (aire acondicionado) que consumen una gran cantidad de energía.

Y también se puede aprovechar activamente (energía solar activa), captando energía térmica (calor) o generando electricidad. El aprovechamiento térmico de la energía solar para calentar agua (incluso para calefacción) es posible gracias a los captadores solares de agua; una instalación de 4 m² de captadores y 300 litros de acumulación da agua caliente para toda una familia (en función de la localidad, consumo, hábitos, etc.), ahorra más de media tonelada de CO₂ al año y cuesta alrededor de 2.400 euros (400.000 ptas). Incluso, ampliando la superficie de colectores solares, se puede obtener energía para calefacción, distribuyéndola por suelo radiante. También hay captadores solares de aire (para calefacción), cocinas solares, plantas desalinizadoras solares, y otras aplicaciones térmicas. Por otro lado, se puede generar electricidad a partir de la energía solar térmica, mediante las llamadas centrales de torre o mediante colectores cilindro-parabólicos; en estas instalaciones se calienta un fluido, que transporta el calor y genera electricidad mediante una turbina y un alternador.

Sin embargo, la tecnología más utilizada para el aprovechamiento eléctrico de la energía solar es la que se deriva de las células fotovoltaicas.

2.2 ¿CÓMO SE GENERA ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA?

Mediante células fotovoltaicas, la radiación solar se transforma directamente en electricidad, aprovechando las propiedades de los materiales semiconductores. El material base para la fabricación de las células fotovoltaicas es el silicio, que se obtiene a partir de la arena.

Las células fotovoltaicas, por lo general de color negro o azul oscuro, se asocian en grupos y se protegen de la intemperie formando módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos tienen el aspecto de un vidrio de entre 0,5 y 1 m² de superficie, del mismo color que las células; de hecho, a menudo los módulos se protegen con una lámina de vidrio.

En el mercado se encuentra una gran cantidad y variedad de tipos de módulos fotovoltaicos: grandes o pequeños; rígidos o flexibles (y enrollables); en forma de placa, de teja o de ventana; con soporte incorporado o no; con soporte orientable mecánicamente o no (a través de sensores se orienta hacia donde se percibe mayor radiación solar); de distintas tonalidades (negro, azul, pardo, amarillento, etc.)... Naturalmente, los precios de los mismos también son muy diversos.

Para su caracterización, los módulos se miden en unas condiciones determinadas: 1 kW/m² de iluminación solar y 25 °C de temperatura de las células fotovoltaicas. La máxima potencia generada en estas condiciones por cada módulo fotovoltaico se mide en Wp (vatios pico).

Así mismo, la energía producida se mide en kWh siendo 1kWh la energía que produciría 1kWp en condiciones de máxima potencia durante 1 hora.

Varios módulos fotovoltaicos, junto con los cables eléctricos que los unen y con los elementos de soporte y fijación propios de esta instalación, constituyen lo que se conoce como un generador fotovoltaico.

La electricidad producida por un generador fotovoltaico es en corriente continua, y sus características instantáneas (intensidad y tensión) varían con la irradiancia (intensidad energética) de la radiación solar que ilumina las células, y con la temperatura ambiente. Mediante diferentes equipos electrónicos, la electricidad generada con fuente solar o energía solar se puede transformar en corriente alterna, con las mismas características que la electricidad de la red convencional.

2.3 ¿QUÉ APLICACIONES TIENE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA?

básicamente se distinguen dos tipos de aplicaciones de la energía solar fotovoltaica: los sistemas aislados y los sistemas conectados a la red. En el primer caso las posibilidades de aplicación son enormes: desde viviendas o equipamientos aislados y/o independientes¹, hasta centrales eléctricas rurales, telecomunicaciones, bombeo de agua, protección catódica, señalizaciones, equipos de sonido, sistemas de iluminación, ordenadores o teléfonos portátiles, cámaras, calculadoras, etc. Sin embargo, y valorando muy positivamente las posibilidades que ofrecen los sistemas aislados, sobre todo por su contribución a la solidaridad, consideramos que donde la energía solar fotovoltaica puede ofrecer un diferencial significativo en Europa (donde los niveles de electrificación son próximos al nivel de saturación) es en los sistemas conectados a la red.

Por las características de la tecnología fotovoltaica, la instalación de un gran número de sistemas descentralizados y distribuidos en los mismos puntos de consumo representa una gran ventaja frente a la misma potencia en pocas instalaciones grandes, pues se suprimirían las pérdidas de energía en el transporte. Una de las opciones de instalación es en los edificios (tejado, terraza, fachada, etc.) incorporando un generador fotovoltaico en estas superficies, e incluso los paneles solares se utilizan como material de construcción de manera que se diseñan y optimizan los edificios para aprovechar al máximo el rendimiento solar. Así mismo, si no se dispone de una superficie para la instalación en el propio edificio se puede participar en distintas "cooperativas energéticas". Otra de las maneras son centrales solares fotovoltaicas de mayores potencias. Es decir, el abanico de utilización de la energía solar fotovoltaica es tan amplio, son tantas las posibilidades y los beneficios medioambientales, sociales y económicos son tan grandes que es incomprensible la falta de apoyo real por parte del Gobierno a todas estas opciones.

2.4 ¿QUÉ VENTAJAS TIENEN LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA?

La tecnología fotovoltaica convierte directamente la radiación procedente del sol en electricidad. La energía que nos regala el Sol es limpia, renovable y tan abundante que la cantidad que recibe la Tierra en 30 minutos es equivalente a toda la energía eléctrica consumida por la humanidad en un año².

Una instalación de tecnología fotovoltaica se caracteriza por su simplicidad, silencio, larga duración, requerir muy poco mantenimiento, una elevada fiabilidad, y no producir daños al medio ambiente. A diferencia de los combustibles fósiles y la energía nuclear, la energía fotovoltaica no contamina. No obstante, ninguna fuente de energía es absolutamente inocua. En el caso de la fotovoltaica, aunque su uso no origina ningún impacto, la fabricación de las células requiere un elevado consumo energético, recuperado en un par de años de funcionamiento, y el uso de elementos tóxicos, por lo que los fabricantes deben reducir el consumo de esos compuestos, reutilizarlos y reciclarlos siempre que sea posible, y evitar el vertido incontrolado de sus residuos. A pesar de esto, considerando el ciclo de vida completo de la tecnología solar fotovoltaica (desde la extracción de la materia prima hasta el final de su vida útil) el impacto sobre la naturaleza es incomparablemente menor que las tecnologías basadas en combustibles fósiles o nucleares.

Por otro lado, la tecnología fotovoltaica tiene el valor añadido de generar puestos de trabajo y emplear recursos autóctonos, disminuyendo la dependencia energética del exterior, y de utilizar una fuente de energía inagotable: el Sol.

Una instalación solar fotovoltaica puede situarse casi en cualquier lugar y en instalaciones de diferente tamaño. Se trata de una tecnología renovable de generación de electricidad fácilmente instalable y cuya producción puede distribuirse directamente en los puntos de consumo de nuestros pueblos y ciudades, donde y cuando se consume la mayoría de la electricidad del país. De esta forma, cualquier edificio puede convertirse en una pequeña central generadora de electricidad.

La generación descentralizada de energía tiene además otros efectos beneficiosos. El más importante es que acerca al ciudadano al uso racional de la energía, despertando hábitos de consumo más respetuosos con el medio ambiente. El usuario de energía solar se convierte en productor de energía, lo que le ayuda a tomar conciencia energética.

Aunque existen diferencias regionales y estacionales significativas, en España se recibe de media una insolación de 1.600 kWh/m²-año; lo que la sitúa, junto con Portugal, a la cabeza de Europa. De hecho, ya en 1990 se estimaba un enorme potencial en tejados solares fotovoltaicos en España cercano a los 32.000 MWp que podría ayudarnos a ahorrar entre 17,5 y 50 millones de toneladas de CO₂³. El potencial obviamente, ha aumentado dado que la expansión del sector inmobiliario ha crecido sin parar desde 1990. Es claro que esto es meramente indicativo y que podría ser incluso mucho más si se tomaran las decisiones políticas adecuadas.

2.5 SITUACIÓN EN ESPAÑA

el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) fija que para el 2010 en España debe haber una potencia solar FV instalada de 143,7 MWp de los cuales 115 MWp deben estar conectados a red. Sin embargo, según EurObserv'ER, en 2002 había instalados 19,3 MWp de los cuales sólo 7,9 eran de conexión a red. Al ritmo actual (durante el año 2002, se instalaron 3,65 MWp entre aislada y con conexión a red), que viene marcado básicamente por el apoyo económico que se le da, nos quedaremos muy lejos de poder cumplir con este objetivo. Por ello, en el capítulo de aspectos económicos, se plantea un modelo similar al alemán de manera que sea realmente útil para alcanzar el objetivo.

El modelo alemán es objeto de muchas "sanas envidias" por los excelentes resultados que está obteniendo. A pesar de disponer de una menor radiación, ha conseguido finalizar en junio de 2003 el programa "100.000 tejados solares", iniciado en 1999 instalando 300 MW solares, mientras que en España tenemos un objetivo de 147 MW para el año 2010.

Si no tenemos en cuenta las ayudas mediante subvenciones, que no siempre se perciben y tienen un carácter arbitrario, y sólo nos fijamos en la retribución por energía vendida, hoy los plazos de amortización de la inversión en España son de 20 años. Esto para instalaciones pequeñas (potencia ≤ 5 kWp), que reciben una mayor retribución. Estos plazos se hacen más largos para instalaciones medias y grandes, por ello las grandes instalaciones tienen una componente de I+D importante tanto para recibir ayudas europeas como para lograr el necesario desarrollo tecnológico.

Lamentablemente, hay que tener en cuenta que la retribución actual está garantizada hasta que se llegue a una potencia instalada en toda España de 50 MWp. Como eso llegará, esperemos, antes de la amortización, ésta se haría aún más larga.

Todo esto hace que Greenpeace haga una propuesta de aumento de las primas hasta el valor que haga que el retorno de la inversión se produzca en unos 10 años, en sintonía con la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), y que asegure la continuidad de las primas, con un modelo similar al alemán, que garantiza esta continuidad durante 20 años con una prima que posibilita la rentabilidad de las instalaciones. Igualmente es necesaria la difusión de las ventajas de la energía solar por parte de las distintas administraciones, informando al ciudadano.

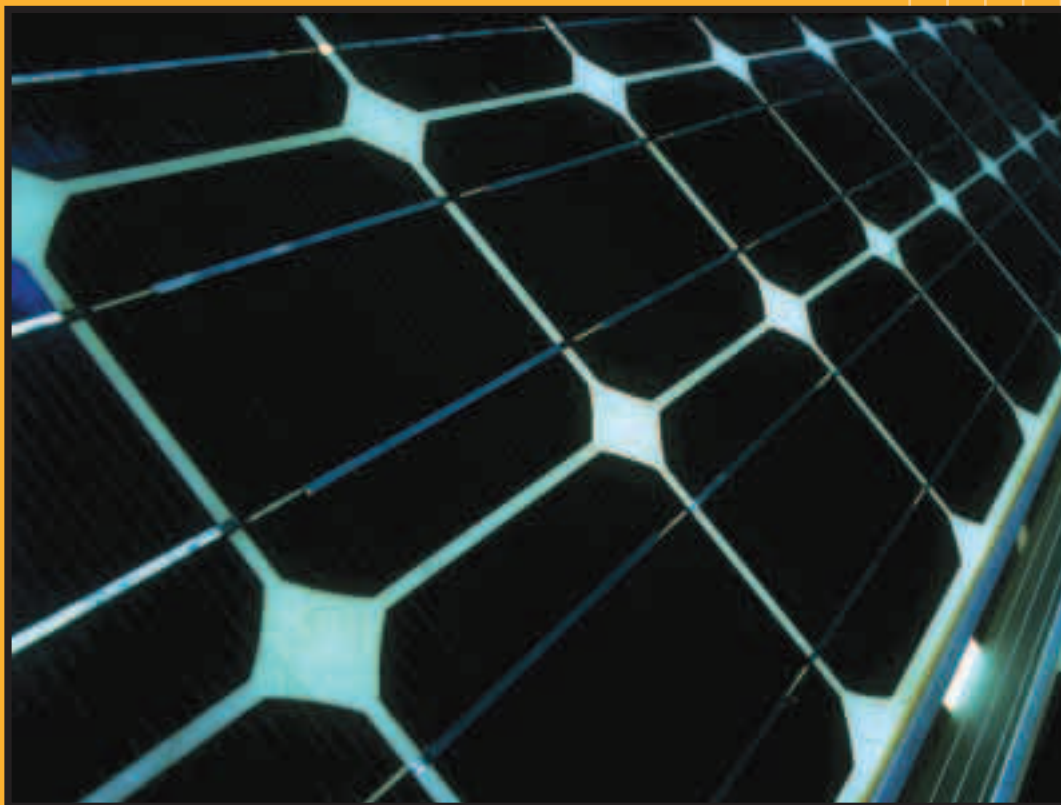
¹SEBA (1998) MANUAL DEL USUARIO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS (PARA INSTALACIONES AUTÓNOMAS). ED. PROGENSA.

²GREENPEACE (1996) BUILDING HOMES WITH SOLAR POWER.

³GREENPEACE (1997) TEJADOS SOLARES FOTOVOLTAICOS. UNA PROPUESTA DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA DEMANDA MEDIANTE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED.

aspectos técnicos

(c) Greenpeace / Morgan



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

3.1 ¿QUÉ APARATOS SE NECESITAN PARA DISPONER DE ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA? ¿CÓMO SE CONECTA EL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA RED?

en primer lugar, para generar electricidad solar fotovoltaica se necesita un generador fotovoltaico, es decir un conjunto de módulos conectados entre ellos junto con el cableado, y (en su caso) los soportes de la instalación.

En segundo lugar, para transformar la electricidad (corriente continua) producida por un generador solar fotovoltaico en electricidad con las mismas características que la de la red convencional (corriente alterna a 220 voltios y frecuencia de 50 hz) se necesita un inversor. Existen diferentes tipos de inversores, pero se considera recomendable escogerlo en función del tamaño de la instalación que se ha realizado o se pretende realizar. El inversor se instala entre el generador fotovoltaico y el punto de conexión a la red.

En el mercado también se encuentran inversores incorporados a los módulos fotovoltaicos, formando un único sistema compacto que se puede conectar directamente a las cargas (es decir, conectándolos a cualquier enchufe inyectan corriente en él). Hoy por hoy pueden no resultar todavía recomendables toda vez que es necesario garantizar la calidad de la corriente alterna producida para conectarla a la red general y por los posibles inconvenientes que te pueden plantear en los trámites legales y administrativos para conseguir facturar la energía limpia vertida a la red eléctrica. La prima que se reciba vendrá determinada por el valor del inversor y no por la potencia instalada en paneles solares fotovoltaicos.

Una vez la electricidad solar ha sido transformada por el inversor,

TODA LA ENERGÍA PRODUCIDA SE INYECTA A LA RED, CON LAS VENTAJAS ECONÓMICAS Y MEDIOAMBIENTALES QUE ESTO SUPONE.

El generador fotovoltaico necesita dos contadores ubicados entre el inversor y la red; uno para cuantificar la energía que se genera e inyecta en la Red para su posterior remuneración, y el otro para cuantificar también el pequeño consumo (< 2kWh/año) del inversor fotovoltaico en ausencia de radiación solar así como garantía para la compañía eléctrica de posibles consumos que el titular de la instalación pudiera hacer. El suministro de electricidad al edificio se realizaría desde la red, con su propio contador, siendo una instalación totalmente independiente y en paralelo con la instalación fotovoltaica.



(c) Enertron

3.2 ¿QUÉ PASA SI SE GENERA MÁS ELECTRICIDAD DE LA QUE SE CONSUME, O SE CONSUME MÁS DE LA QUE SE GENERA?

Si el sistema fotovoltaico está instalado tal como requieren las normativas vigentes en cuanto a conexión a red, es decir en paralelo al contador de consumo eléctrico del edificio, toda la electricidad producida por el sistema fotovoltaico se vende a la red, mientras que se sigue consumiendo electricidad de la red con normalidad, como antes.

Hay que tener en cuenta que los sistemas fotovoltaicos conectados a la red no requieren ningún sistema de acumulación de energía (baterías), a diferencia de los sistemas aislados, con lo cual son más baratos y fiables, y puesto que toda la energía producida se inyecta en la Red se evita que se pier-

da la energía generada cuando los acumuladores estén completamente llenos, y principalmente, nos ahorramos su mantenimiento, además de evitar los problemas derivados del uso de baterías (conservación, descargas limitadas, eliminación posterior...)

Con un sistema conectado a red, el usuario no percibe ningún cambio en el servicio eléctrico que recibe, manteniendo las mismas ventajas (seguridad de suministro) e inconvenientes (riesgo de eventuales cortes de luz), pero sabiendo que cada kW que produzca el generador fotovoltaico es uno menos que generaran las centrales contaminantes.

3.3 ¿CUÁNTA ELECTRICIDAD PRODUCIRÍA? ¿PUEDO SER AUTOSUFICIENTE?

La electricidad generada por el sistema fotovoltaico depende fundamentalmente del tipo y cantidad de módulos instalados, de su orientación e inclinación, y de la radiación solar que les llegue, así como de la bondad técnica de la instalación. La potencia nominal (en vatios pico o kilovatios pico) de los módulos nos indica la energía que producirían al mediodía de un día soleado, más o menos. En esas condiciones, un módulo de 40 Wp de potencia nominal produciría 40 Wh (vatios-hora) de energía si durante una hora recibe esa radiación máxima; el resto del día, en que la radiación es menor, la potencia real (y por tanto la energía producida) será menor.

Hay que tener en cuenta que la generación de electricidad solar se produce durante el día, que coincide con las horas punta de consumo en muchos edificios, y que se obtiene en el propio lugar de consumo, disminuyendo las pérdidas en concepto de transporte y distribución de energía.

A menudo se plantea acercarse a la autosuficiencia, y lo primero es recordar que el Real Decreto 1663/2000 establece los requisitos administrativos y técnicos en los que un sistema solar fotovoltaico se puede conectar a la red de baja tensión. Toda la energía producida se vierte a la red eléctrica independientemente del consumo que se tenga, ya que este consumo se realiza a través de la conexión convencional que se tuviera antes de la instalación de los paneles. De esta manera es más favorable desde el punto de vista económico y medioambiental.

Un caso distinto son los sistemas aislados (donde la autosuficiencia es una necesidad). Se considera que para producir el equivalente al consumo de energía doméstico de una familia se suele requerir una potencia fotovoltaica instalada de entre menos de 1 kWp y 3 ó 4 kWp, en función del uso de la energía que se haga (hábitos de consumo más o menos despilfarradores) y de la eficiencia energética de los aparatos eléctricos utilizados: iluminación, electrodomésticos, etc.

3.4 ¿DÓNDE Y CÓMO DEBERÍAN SITUARSE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS?

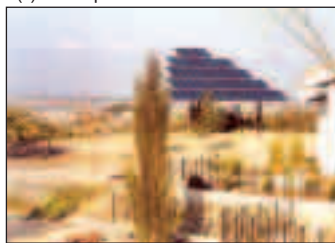
Los módulos fotovoltaicos se pueden instalar en terrazas, tejados y patios; pero también en las fachadas: en las ventanas, en los balcones, en las paredes y en las cornisas. Un aspecto fundamental en la localización de los módulos es asegurar que no existen obstáculos que les puedan dar sombra, al menos durante las horas centrales del día (vegetación, nieve, otros edificios, elementos constructivos, otros módulos, etc.)

En nuestras latitudes, la orientación óptima de los módulos fotovoltaicos es hacia el sur. Sin embargo lo que se deja de generar por estar orientados hacia el sureste o suroeste representa sólo un 0,2% por cada grado de desviación respecto al sur (en un entorno de $\pm 25^\circ$ respecto al sur). Del mismo modo, la inclinación óptima de los módulos fotovoltaicos depende de la latitud del lugar donde se van a instalar (lo que implica una inclinación entre 5° y 10° menos que la latitud; por ejemplo resultarían unos 35° en el centro de la península) y de la época del año en la que se quiere maximizar la producción (lo normal es colocarlos para que capten el máximo de irradiación anual); aunque lo que se deja de generar por estar inclinados por encima o por debajo de este óptimo representa sólo un 0,08% por cada grado de desviación respecto a la inclinación óptima.

En cualquier caso, es recomendable una inclinación superior a los 15° , para permitir que el agua de la lluvia se escurra; y donde nieva con cierta frecuencia es recomendable una inclinación a partir de los 45° , para favorecer el deslizamiento de la nieve. En definitiva, asumiendo "pérdidas" (lo que se deja de generar) de hasta un 5-10% se tiene un gran abanico de posibilidades de orientación e

inclinación, y se facilita la instalación de generadores fotovoltaicos en diferentes circunstancias. Pero siempre hay que procurar acercarse lo más posible a las condiciones óptimas de instalación: orientación sur e inclinación entre 5° y 10° menos que la latitud.

(c) Greenpeace/ Rulka



(c) Greenpeace/ Rulka



3.5 ¿PUEDE INSTALARSE EN CUALQUIER TIPO DE EDIFICIO? ¿Y EN COMUNIDADES DE VECINOS?

aunque los módulos fotovoltaicos pueden instalarse perfectamente en la mayoría de los edificios existentes, la mejor y más fácil integración arquitectónica se logra si se incluyen en el proyecto de un edificio de nueva construcción, circunstancia que debe exigirse al arquitecto diseñador de la casa, si estamos interesados en ello.

En general, se habla de tejados fotovoltaicos aunque a menudo el generador fotovoltaico también se puede encontrar en un patio, en una terraza, o en una fachada. En cualquiera de los casos, la integración de generadores fotovoltaicos en edificios facilita y abarata su instalación, puede mejorar el aislamiento del edificio y ahorra costes de construcción, ya que los módulos sustituyen a algunos elementos constructivos: revestimiento de fachadas y tejados, tejas, ventanas¹, etc.

De forma más avanzada, las células fotovoltaicas se pueden integrar en los elementos arquitectónicos como módulos multifuncionales, que unen las cualidades de elemento constructivo, estética, generación de electricidad solar, producción de energía térmica y control de la luz diurna.

La integración de módulos fotovoltaicos en la edificación siempre debería tener en cuenta adicionalmente los criterios de la arquitectura bioclimática y atender a las características particulares de cada climatología, de manera que se asegure que la temperatura de los módulos no se incremente sustancialmente, lo que disminuiría su eficacia, así como para evitar que se produzcan acumulaciones de calor en el edificio que pudieran forzar un significativo aumento del consumo de energía para refrigeración.

(c)César Córdova



Si en el edificio existe una comunidad de propietarios, la instalación la puede realizar la propia comunidad (para uso común o de los propietarios individuales) o realizarla alguno de los propietarios para su propio uso, contando con el acuerdo de la comunidad.

3.6 ¿QUÉ SUPERFICIE OCUPARÍA LA INSTALACIÓN?

Ia superficie que ocupa este tipo de instalación depende de la potencia que se quiera instalar y del tipo de módulos que se utilice, pero en general se considera

que se debe contar con que cada kWp de módulos ocupa una superficie de unos 10 m². Por tanto, es fácil encontrar superficie disponible en la mayoría de los edificios.

3.7 ¿CUÁNTO PESAN LOS PANELES FOTOVOLTAICOS?

el peso de los módulos puede variar en función del tipo que se utiliza, pero en general se deben considerar unos 15 kg/m²; en su caso, la estructura de soporte de los módulos podría pesar otros 10 kg/m². Los efectos del viento podrían suponer en algunos casos una carga adicional.

Incluso en caso de instalarse en tejados y terrazas,

el peso de los módulos no suele representar ningún problema, pero siempre es recomendable consultar la normativa vigente de edificación, aunque raramente habría que reforzar las estructuras. En el caso de edificios nuevos o de reformas importantes, el generador fotovoltaico se puede integrar en el edificio, facilitando su instalación, optimizando su rendimiento y abaratando su coste.

¹ Existen células fotovoltaicas en forma de teja, de vidrio para ventanal, etc.

3.8 ¿FUNCIONARÍA TODO EL AÑO? ¿Y EN CUALQUIER ZONA GEOGRÁFICA?

Los módulos fotovoltaicos generan electricidad durante todo el año, mientras llegue radiación solar. Normalmente en verano se genera más electricidad debido a la mayor duración del tiempo soleado, aunque la inclinación de los módulos también es importante. En los días nublados también se genera electricidad, aunque el rendimiento energético se reduce proporcionalmente a la reducción de la intensidad de la radiación. Incluso existen células fotovoltaicas diseñadas para funcionar en el interior de edificios (como las que incorporan algunas calculadoras y distintos aparatos), optimizadas para intensidades más bajas.

Los sistemas fotovoltaicos generan electricidad a partir de la intensidad de la radiación solar, no del calor. Por lo tanto, el frío no representa ningún problema para el aprovechamiento fotovoltaico. De

hecho, como la mayoría de los dispositivos electrónicos, los generadores fotovoltaicos funcionan más eficientemente a más bajas temperaturas (dentro de unos límites).

En toda la geografía española se dan condiciones suficientes para la generación de electricidad fotovoltaica, aunque las zonas más soleadas son más favorables aún. Es paradójico que en países menos soleados que el nuestro, como Alemania, Austria, Holanda, Suiza... no se plantean la duda de si tendrán sol suficiente, y los tejados fotovoltaicos están mucho más extendidos que aquí, como demuestra el éxito del programa "100.000 tejados solares" de Alemania, un programa que comenzó en 1999 y que se completó en junio de 2003, antes de la finalización del plazo, instalando 300MW.

3.9 ¿CUÁL ES EL MANTENIMIENTO DE ESTE TIPO DE INSTALACIÓN?

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red es mínimo, y de carácter preventivo; no tiene partes móviles sometidas a desgaste, ni requiere cambio de piezas ni lubricación. Entre otras cuestiones, se considera recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones, para asegurar que todos los componentes funcionan correctamente. Dos aspectos a tener en cuenta son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos; y por el otro, mantener limpios los módulos fotovoltaicos, concretamente las caras expuestas al sol. Normalmente la lluvia ya se encarga de hacerlo, pero es importante asegurarlo. Las "pérdidas" (lo que se deja de generar) produci-

das por la suciedad pueden llegar a ser de un 5%, y se pueden evitar con una limpieza con agua (sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos) después de muchos días sin llover, después de una lluvia de fango o de una nevada. (es recomendable a la hora de limpiar los paneles, sobre todo en verano, que se haga fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel). Es difícil pensar en una fuente de energía con un mantenimiento tan sencillo.

Hay un aspecto sobre el que conviene alertar: la proximidad de chimeneas y, por tanto, la posible deposición de hollín sobre los paneles, que naturalmente disminuye el rendimiento.

3.10 ¿QUÉ TIPO DE REPARACIONES PUEDE NECESITAR?

La experiencia demuestra que los sistemas fotovoltaicos conectados a la red tienen muy pocas posibilidades de avería, especialmente si la instalación se ha realizado correctamente y si se realiza un mantenimiento preventivo. Básicamente las posibles reparaciones

que puedan ser necesarias son las mismas que cualquier aparato o sistema eléctrico, y que están al alcance de cualquier electricista. En muchos casos se pueden prevenir las averías, mediante la instalación de elementos de protección como los interruptores magnetotérmicos.

3.11 ¿QUÉ PROBLEMAS DE SEGURIDAD PUEDE SUPONER ESTE TIPO DE INSTALACIÓN?

En los sistemas fotovoltaicos conectados a la red resulta de aplicación el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Como en cualquier otro tipo de instalación eléctrica de baja tensión, existe la posibilidad de descarga eléctrica y/o cortocircuito. Aunque el riesgo es muy bajo, para evitarlo existen los dispositivos de protección que se montan en las instalaciones normales: magnetotérmicos, diferenciales, derivaciones a tierras, aislantes, etc.

Los tejados fotovoltaicos no deben suponer un riesgo añadido, ni para las personas ocupantes del

edificio, ni para la red eléctrica, ni para los equipos².

Para conseguirlo, hay que tener en cuenta algunas medidas a adoptar, entre las que conviene destacar la importancia de la conexión a tierra de todos los elementos metálicos, como medida importante para la seguridad de las personas y porque muchas de las instalaciones existentes en la actualidad descuidan este aspecto.

Asimismo, es importante proteger los equipos con las medidas adecuadas.

Por otro lado los generadores fotovoltaicos conectados a la red no conllevan la exigencia de instalar pararrayos, aunque como en cualquier otra instalación eléctrica ésta puede dañarse por la acción de los rayos. En este sentido, la instalación de con-

ductores a tierra en los elementos externos puede contribuir a paliar el efecto electrostático de los rayos.

3.12 ¿CUÁNTO DURARÍA ESTE TIPO DE INSTALACIÓN?

nadie lo sabe con certeza. Las instalaciones más antiguas, de los años 60-70, aún están operativas. Una de las instalaciones más antiguas de Cataluña es la de Els Metges, Cassà de la Selva, en Girona. Se instaló en 1974 y aún continúa produciendo energía. Son paneles de 33 Wp y que costaron aproximadamente unas 11,3 euros/Wp (1.880 ptas./Wp).

Normalmente se considera que la vida de los módulos fotovoltaicos es de unos 25-30 años; de hecho, a menudo se encuentran en el mercado módulos con garantías de 10, 15 y 20 años. Sin embargo, la experiencia demuestra que en realidad estos componentes nunca (hasta ahora) dejan de generar electricidad, aunque con la edad las células fotovoltaicas reducen algo (muy poco) su rendimiento energético. Recuérdese que en general se trata de equipos fabricados para resistir todas las inclemencias del tiempo y que las células están hechas de silicio que es como una piedra.

3.13 ¿SE PUEDEN CAMBIAR LAS CONDICIONES INICIALES?

desde el punto de vista técnico, la sencillez de diseño y el carácter modular de las instalaciones fotovoltaicas son buenos indicadores de versatilidad. Es posible aumentar la potencia de un sistema doméstico

simplemente acoplando más paneles sin necesidad de sobredimensionar los componentes iniciales. Y hasta puede mudarse de vivienda ya que es fácil de transportar y de reinstalar. Ahora bien, para vender electricidad será preciso suscribir un nuevo contrato y reiniciar el proceso de conexión a red.

3.14 ¿EXISTEN YA INSTALACIONES DE ESTE TIPO?

existen muchas instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red, dentro y fuera de España. En España existen desde 1993 y contamos con grandes centrales como pueda ser la central solar fotovoltaica de Toledo de 1 MW o a la central solar de EHN en Tudela (Navarra), la mayor planta solar fotovoltaica de España por potencia instalada con 1,2 MWp e inaugurada en 2003.

Además de estas grandes instalaciones, se contabilizan hoy centenares de edificios que cuentan con sistemas fotovoltaicos en operación conectados a la red sumando en total una potencia instalada de algo más de 7,9 MW a finales de 2002 que sumada a la potencia solar funcionando en situación aislada (sin conexión a red) suman 19,3 MW, cifra muy baja si tenemos como objetivo el Plan de Fomento de las Energías Renovables que plantea 147 MW solares entre conexión a red y aislada. Por ejemplo, Greenpeace instaló y conectó a la red en 1997 un generador fotovoltaico de 1 kWp en el Instituto Antoni Maura, en Palma de Mallorca.

Al ritmo actual de crecimiento, tardaremos 40 años en alcanzar la meta, a pesar de que en nuestro territorio se produce el 8% de las células mundiales.

Otros ejemplos, a nivel internacional, puede ser la Villa Olímpica de los Juegos Olímpicos de Sydney 2000 que representó el mayor desarrollo solar fotovoltaico en el sector doméstico del mundo³. Los módulos fotovoltaicos están integrados en los tejados de hasta 665 casas y edificios permanentes de la Villa Solar, y conectados a la red eléctrica, generando 1 millón de kWh/año. El coste de cada casa no fue superior al normal, pero el gasto de los inquilinos es mucho menor. En la Villa Olímpica también se utilizaron criterios de arquitectura bioclimática, se aprovechó la energía solar térmica para calentar el agua (con apoyo mínimo de gas) y se utilizaron electrodomésticos y lámparas de bajo consumo.

En los últimos años numerosas promociones de viviendas, y hasta barrios enteros, se están dotando de tejados solares en países como Alemania, Holanda, Japón... Sólo en Alemania, tras la nueva ley de apoyo, se pidieron 70 MW nuevos (unos 70.000 tejados) hasta fin de abril 2000 y se acaba de terminar en junio de 2003, antes del plazo previsto, el programa "100.000 tejados solares", un programa comenzado en 1999 y que ha logrado la instalación de 300MW.

² CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID (1995). Aplicación de la Energía y Edificación en Madrid. Edificación con Energía Solar Fotovoltaica conectada a la red. Dirección General de Arquitectura. Colección Documentos Técnicos.

³ PARAS ECOS (1996) The Solar Village; The World's Largest Residential Solar Power Station.

aspectos economicos



(c) Enertron



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

4.1 INTRODUCCIÓN

el presente estudio pretende analizar la viabilidad económica de los sistemas solares fotovoltaicos que vierten la energía limpia producida a la red eléctrica. Sólo consideramos el caso en que toda la energía producida por el generador solar fotovoltaico se vierte a red eléctrica, tal y como establece la legislación en caso de conexión a red. Se analiza la situación actual y se plan-

tean otros posibles escenarios que faciliten el crecimiento y expansión de esta tecnología. Así mismo, se realiza un análisis detallado donde se consideran los impuestos, deducciones, primas, subvenciones, créditos, inflación, etc. De esta manera, esperamos resolver las dudas que el lector pueda tener y proporcionarle una visión más amplia e informada sobre la energía solar fotovoltaica de conexión a red.

4.2 ¿NO ES MEJOR UN SISTEMA AUTÓNOMO Y ASÍ INDEPENDIZARSE DE LA RED ELÉCTRICA?

esta es la primera pregunta que realiza cualquier persona que piensa en la energía solar. La autosuficiencia de los sistemas fotovoltaicos aislados da autonomía y libertad respecto a las compañías eléctricas, y evita los cortes de corriente de la red.

Los sistemas autónomos representan la opción más ecológica y más barata en los lugares alejados de las redes eléctricas.

Sin embargo, en lugares donde ya llega la red eléctrica, la opción más sencilla, barata y ecológica en la utilización de energía solar es conectar los paneles solares fotovoltaicos a la red eléctrica. La instalación es más sencilla, sólo requiere instalar los módulos, el cableado, el inversor y los contadores, aparte de todo el proceso administrativo asociado. No se necesitan baterías, que son componentes

tóxicos y uno de los elementos más delicados de los sistemas aislados. La instalación es modular, independiente de la electricidad que se prevé consumir, y no hay riesgo de quedarse sin corriente eléctrica por agotamiento o avería de las baterías. Exista o no la instalación solar, la electricidad necesaria para el consumo se toma de la red. Simultáneamente, los módulos generan electricidad que se vende a la red.

Nuestra casa funcionaría como una mini-central de energía limpia conectada a la red eléctrica

No existe la limitación del consumo, pero existen claros incentivos para la reducción del mismo, al tomar más conciencia de la diferencia entre lo que consumimos y lo que producimos.

4.3 ¿NO ES MEJOR GASTARSE ESTE DINERO EN MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA?

La respuesta depende del tipo de proyecto que tengamos en marcha y del presupuesto. Si planteamos el problema a consecuencia de los problemas que nos da la vivienda que habitamos por el lado del confort (hace demasiado frío o calor y cuesta mucho dinero controlar esos excesos), entonces hay que empezar por conseguir que el consumo de energía sea adecuado. El ahorro y todo aquello que se menciona en la Guía Verde es un listado de buenas prácticas que se deben acometer antes de pensar en aportar energía al edificio o vivienda.

La capacidad de ahorro es enorme, a menudo con costes mínimos, aplicando las medidas oportunas, pero inevitablemente nos veremos en la situación de tener que consumir energía. Para el consumo de energía debemos pensar en aprovechar las

energías renovables de forma racional: podemos utilizar la solar térmica para todos aquellos problemas de agua caliente y calefacción, y la utilización de la energía solar fotovoltaica para convertirnos pequeñas centrales de energía limpia. Hay otros sistemas de electricidad renovable para aplicaciones domésticas, que no se tratan en este texto, pues no tienen la misma regulación administrativa a la hora de inyectar a la red eléctrica la electricidad producida, aunque, evidentemente, os invitamos a explorar.

Dentro de un esquema racional, la pregunta no es si una u otra, sino como conjugar las dos opciones al mismo tiempo de forma que nos permita la sustitución de las energías sucias (combustibles fósiles y nuclear) que saquemos el mayor provecho ecológico a nuestra inversión.

4.4 ¿CUÁNTO CUESTA UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A RED?

el análisis de los costes de este tipo de instalaciones depende de multitud de factores, desde técnicos (tipo de instalación, coste de inversión, mantenimiento y conservación), hasta de política energética (precio de la energía y ayudas públicas), pasando por factores de política económica (tipos de interés e inflación), medioambientales (costes ecológicos) y sociales (gustos y preferencias, modas, etc.).

Al hacer una inversión económica que beneficia a la sociedad (reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, se minimizan los problemas de residuos radioactivos y accidentes nucleares) el gobierno, que es el encargado de velar por la sociedad en su conjunto, debe devolvernos la parte proporcional de ese beneficio. Al considerar todo lo que se conoce como externalidades (costes reales no incluidos en los precios), la política económica debe compensarnos en forma de ayudas, exenciones de impuestos etc. y aunque ese apartado es siempre impreciso y mas lento de lo deseable, también es imparale porque así lo ha asumido toda la comunidad internacional.

Mientras se internalizan todas estas externalidades y para hacernos una idea, la inversión en instalaciones pequeñas y medianas, es decir, entre 1 y 100 kWp, puede estar entre 7,5 y 6,5 euros/Wp, según datos de ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica). El precio de los paneles suele estar entre el 50 y 55 % del coste total de la inversión, que unido al resto de equipo necesario supone entre el 70-75% del coste total, siendo el 25% restante destinado a la ingeniería, administración, y gastos generales.

Por último hay que evaluar el retorno económico y en ese apartado, además del precio de la electricidad, influye la cantidad que podamos producir.

Existen una serie de factores importantes a la hora de saber cuanta electricidad vamos a producir dado que el panel fotovoltaico genera electricidad en función de la radiación solar, el lugar donde esté instalado, la inclinación, la polución o el mantenimiento que se le aplique. La misma inversión puesta de una forma o de otra puede generar mucha más (o mucha menos) electricidad. En cuestión de radiación, en España tenemos radiación suficiente en cualquiera de las regiones; el ejemplo más claro lo tenemos en Alemania que, a pesar de tener mucho menos sol que España, ha instalado en sólo 4 años más del doble de potencia que el objetivo de nuestro país para el 2010. La industria está reduciendo costes a una tasa de 5% anual y se prevé que continúe así durante los próximos años. Esto unido a otros factores beneficiosos como que es un energía limpia, silenciosa, distribuida (se genera allí donde se consume), autóctona, etc. hace que tenga un futuro prometedor y que sea necesario su apoyo por parte de las autoridades.

Sin embargo, habitualmente cuando decidimos cómo nos gastamos el dinero, también tenemos en cuenta criterios distintos a la rentabilidad económica, como son la calidad de vida, los gustos y preferencias personales, la "moda", el divertimento, la ideología, la postura ante el medio ambiente, etc. Esto es evidente si consideramos qué criterios tenemos en cuenta cuando nos compramos un coche, una bicicleta, un sistema de climatización, un televisor, un vídeo o un equipo de música, por ejemplo.



©2002 Greenpeace / Mark Dia

4.5 ¿DEBO DARME DE ALTA DE AUTÓNOMO? ¿QUÉ HAGO CON EL IVA?

en la actualidad no es necesario darse de alta de autónomo, por lo que no es necesario hacer el pago a la seguridad social por la actividad generada por la instalación solar fotovoltaica. En esta misma línea, darse de alta en el Impuesto de Actividades

Económicas (IAE) no supone ningún coste adicional y además dejamos mayor constancia de nuestra actividad. Ha de tenerse claro que darse de alta en este impuesto no significa que se deba pagar. Si el titular de la instalación es la persona física no se pagará el IAE pero esta situación cambia cuando el titular es una empresa; en este caso, la

empresa estará exenta del pago de este impuesto los 2 primeros años, empezando a pagar a partir de ese momento siempre que su facturación supere el millón de euros.

Dado que se genera una electricidad limpia que se vierte a la red, hay que emitir una factura a la compañía eléctrica correspondiente, por lo que es necesario hacer la Declaración Trimestral de IVA ante Hacienda con un balance de este impuesto realizando los pagos cuando sea necesario.

Todas las facturas se dividen en dos partes: una la base imponible, que es el precio antes de impuestos y los impuestos propiamente dichos que son un porcentaje que se aplica a la base imponible. El impuesto que hay que cargar en estas facturas es el IVA y es un 16% (en Canarias existe un régimen especial que aplica otro tipo para este impuesto).

El IVA no se considera un rendimiento económico de la instalación y, al emitir o recibir facturas el IVA, hay que considerarlo como un dinero que recaudamos para Hacienda.

Después del primer año se puede solicitar la devolución del IVA que aún no se ha compensado. Es

4.6 ¿EXISTEN AYUDAS? ¿POR QUÉ?

de manera general en España, desde una perspectiva exclusivamente económica, sólo se desprende un resultado positivo si se reducen los costes de la instalación (mediante subvenciones) y se vende la electricidad producida a la red (percibiendo 0,39 euros ó 66 ptas/kWh según el R.D. 2818/1998 para potencias instaladas inferiores a 5 kW). Esto dependerá, en mayor o menor medida, de la situación geográfica de la instalación.

La diferencia de costes que hace que la energía solar fotovoltaica necesite de apoyo también radica en las facilidades y ayudas que han tenido las energías convencionales, tanto en generación como en distribución, durante muchas décadas y a la falta de una competencia en igualdad de condiciones ya que las convencionales (carbón, petróleo, gas y nuclear) no hacen frente a los costes que se derivan de su obtención, transporte y uso

decir, si con la instalación hemos pagado cierta cantidad de dinero de IVA (por ejemplo 1000 euros) y durante el primer año hemos cobrado menos dinero del recaudado por este concepto a la compañía eléctrica (por ejemplo 200 euros), tendremos un saldo a nuestro favor (800 euros). Se puede solicitar a Hacienda la devolución de esta cantidad, de forma que en ese momento habremos compensado todo el IVA y habrá que ir pagando de forma trimestral lo que vayamos facturando a la compañía.

El IVA procedente de todas las facturas asociadas a la instalación también pueden computarse, como por ejemplo, las de mantenimientos, reparaciones, etc. No se podrán meter otro tipo de facturas, como por ejemplo, la factura de nuestro consumo eléctrico, un mueble que nos hayamos comprado, etc.

De todas maneras, si sigues teniendo dudas al respecto, en la Delegación de Hacienda de tu Comunidad Autónoma te pueden explicar el funcionamiento exacto de la facturación y declaración del IVA, así como los modelos que hay que rellenar para realizar este trámite.

(cambio climático, contaminación atmosférica, vertidos, accidentes...) sin contar los graves problemas sociales y políticos internacionales que generan (guerras, desplazamiento y exterminio de poblaciones...). A esto se añade que los costes de la energía solar fotovoltaica todavía son elevados debido a que se carece de un tejido industrial suficientemente potente que permita reducir los costes hasta convertirse en competitiva y la falta de un mercado que estimule a la industria. La pescadilla que se muerde la cola.

Por ello necesita que se apoye con primas a la energía vertida a la red y con ayudas directas a la inversión.

Por todo esto hay distintas ayudas públicas que podemos agrupar en comunitarias, nacionales y autonómicas. A continuación resumimos las que son aplicables a fotovoltaica conectada a red.

4.6.1. Ayudas en el ámbito comunitario

En el 6º Programa Marco de la UE, se apoyan las energías renovables en general. Pero no son ayudas a la explotación, sino a proyectos de investigación y desarrollo y proyectos demostrativos que deben tener elementos innovadores. En general se trata de proyectos grandes, de ámbito universitarios o de empresas, que nada tienen que ver con una instalación FV doméstica o también llamados tejados fotovoltaicos. Por lo tanto no podremos optar a las ayudas comunitarias. No obstante, parte de las ayudas del IDAE y de las autonomías, en realidad, provienen de fondos europeos. No ocurre lo mismo con las primas, que provienen del canon de diversificación energética que se paga en la factura eléctrica, que es el 4,38 %, en el ámbito nacional.

4.6.2. Ayudas en el ámbito nacional

En el ámbito nacional es donde nos encontramos la mayor parte de las ayudas para nuestra instalación fotovoltaica. Consisten en una retribución del kWh limpio vertido a red eléctrica como medida compensatoria por evitar los impactos producidos por los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) y nuclear.

Así mismo, existen una ayuda por parte de IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético) que consisten en créditos blandos y ayudas directas a la inversión. También hay ventajas fiscales, como deducciones. Lo explicamos en los siguientes apartados:

4.6.2.1. Retribución del kWh vertido a la red

El R.D. 2818/1998 establece la retribución que se percibe por la energía que se vierte a la red eléctrica dentro del Régimen Especial.

Se puede optar por una retribución del kWh fija o variable. La retribución variable es la suma del precio horario de mercado más una prima fija. También hay complementos por reactiva que no consideraremos. La retribución variable es más complicada y viene a salir igual.

Lo normal en instalaciones pequeñas es usar la retribución fija por los siguientes motivos:

La retribución variable depende del precio de mercado de la electricidad, que depende de las centrales hidroeléctricas, es decir, de lo que haya llovido ese año. Así los años secos, el precio de mercado está muy alto y sale mejor la retribución variable que la fija. En los años lluviosos pasa lo contrario.

Por otro lado, la retribución variable tiene más sentido en energías regulables o almacenables, como la gran hidráulica (con embalses), en donde se puede verter la energía a la red en las horas pico a un precio mayor y no hacerlo en horas valle (precio más bajo). Esto no es posible con la energía solar fotovoltaica.

La retribución variable precisa de seguimiento del precio horario de la energía, y complica los cálculos, puesto que la retribución (fuente de ingresos) es distinta cada hora, a lo largo de toda la vida de la instalación.

Por último, y lo más importante, para la energía FV la diferencia entre precio fijo o variable es mínima, puesto que la mayor parte de la retribución variable es la componente fija, es decir, la prima. En concreto es el 90%. Se considera un precio medio de la energía en el mercado de 0,036 euros/kWh, que es la diferencia entre la retribución fija (0,397 euros/kWh) y la prima sobre el precio de mercado (0,361 euros/kWh). Así pues una variación grande del precio de la energía eléctrica en el mercado (p.e. disminución del 10 %) causa una variación pequeña en la retribución variable (disminución del 1 % respecto a la retribución variable esperada o a la fija)

En lo que sigue de estudio consideraremos que escogemos la retribución fija, para la que actualmente el kWh vertido a la red por instalaciones FV es retribuido con 0,396668 euros/kWh si son menores de 5 kWp, y con 0,216364 euros/kWh si son mayores. Esta prima viene marcada por el inversor y no por la potencia solar fotovoltaica instalada en el campo generador.

Como veremos, la retribución de hasta 5 kWp hace que el periodo de retorno de la inversión, suponiendo que se mantiene ese precio y no se accede a ningún tipo de ayuda, sea de más de 20 años. Estas primas no las pagan ninguna Administración pública sino que proceden del canon de diversificación que viene en la factura eléctrica que pagamos a las compañías distribuidoras todos los usuarios de electricidad. Ese canon es del 4,38%.

Por esta misma razón, esta prima no la pagan las compañías eléctricas, sino que la distribuidora eléctrica administra este importe, cobrándolo del usuario final y pagándoselo al generador solar eléctrico. La única pérdida que sufren las compañías por los kWh limpios de la energía solar fotovoltaica procedente de nuestra instalación es dejar de vender sus kWh.

4.6.2.2. Ayudas del IDAE

Las ayudas que da el gobierno para apoyar a las energías renovables, cogeneración y eficiencia energética, las gestiona el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético). El IDAE en colaboración con el ICO (Instituto de Crédito Oficial) conceden una financiación a instalaciones de solar fotovoltaica, que consiste en un crédito blando del 70% para todas las potencias y además una ayuda del 19% para potencias <100kW. A continuación indicamos los detalles de la ayuda:

Para instalaciones inferiores a 100kWp financian el 89% de la inversión:

- Crédito del 70% de la inversión.
- Plazo de amortización: 7 años (sin carencia).
- Tipo de interés: Euribor +1 -3,5(para EERR)= Euribor -2,5
- Ayuda directa a la amortización parcial de la financiación: 19%.

Para instalaciones superiores a 100kWp financian el 70% de la inversión:

- Crédito del 70% de la inversión.
- Plazo de amortización: 8 años (con carencia de dos años)
- Tipo de interés: Euribor +1 -3,5(para EERR)= Euribor -2,5

En realidad, para instalaciones superiores a 100 kWp el plazo de amortización se puede elegir entre las siguientes opciones:

- 5 años incluido 1 de carencia
- 5 años sin carencia
- 7 años incluidos 2 de carencia
- 7 años sin carencia
- 10 años incluidos 2 de carencia
- 10 años sin carencia

Pero hemos tomado la de 10 años, incluidos 2 de carencia, que es la más ventajosa. Por otro lado, para hacernos una idea de la ayuda directa equivalente al crédito blando tenemos la siguiente tabla:

Préstamos		Bonificación en Euro por cada 6.000 Euros prestados	
Años de Plazo	Años de Carencia	2%	3,5%
5	0	299,15	521,59
4	1	352,24	614,16
7	0	395,83	690,17
5	2	497,21	866,93
10	0	530,18	924,42
8	2	627,13	1.093,46

Tipo de descuento aplicado	4,80%
----------------------------	-------

Es decir, que cada 6.000 euros financiados con el crédito con el diferencial de -3,5% y a 7 años sin carencia, serían equivalentes a 690,17 euros de ayuda directa, y cada 6.000 euros financiados con el crédito con el diferencial de -3,5% y a 8 años con dos de carencia, serían equivalentes a 1.093,46 euros de ayuda directa. Lo que supone el 11,5% y el 18,2%, respectivamente. Como el crédito es sobre el 70% del total, quedan en el 8% y el 12,7%, respectivamente. Resumiendo la ayuda equivalente es del 8% + 19%= 27% para <100 kWp y de 12,7% para >100 kWp.

Además hay un tope general, que es el 40%, al que, como hemos visto, no llegan las ayudas del IDAE por sí solas, pero sí que se alcanza fácilmente si sumamos otra, como puede ser una ayuda autonómica. En ese caso se debe reducir alguna de las ayudas o las dos hasta llegar a esa cantidad.

Nota: los porcentajes del crédito o de la ayuda del IDAE se toman sobre la inversión financiable, mientras que el límite global del 40% es sobre el coste subvencionable. Estos dos conceptos se definen a continuación.

- Inversión financiable: es el mínimo entre el coste real de la inversión, un coste máximo por kWp instalado y un máximo del coste total de la instalación. Estos dos los fija el IDAE.
- Coste subvencionable: se determina a partir del coste adicional (diferencia entre el coste real de la inversión y el coste de una instalación convencional equivalente en términos de cantidad de energía generada) descontando los beneficios económicos netos actualizados de los cinco primeros años de explotación

Hay que tener en cuenta que hablamos de las ayudas máximas y que pueden conceder la ayuda o no. El IDAE cuenta con unos presupuestos limitados para cada ejercicio.

4.6.3 Ayudas en el ámbito autonómico

Recomendamos que te dirijas a la consejería de industria correspondiente a tu Comunidad Autónoma (ver organismos públicos y empresas), ya que cada Autonomía tiene sus propias vías de ayuda con convocatorias distintas en cuantías y plazos de petición.

De todos modos, hay que tener en cuenta que las ayudas estatales (del IDAE) y las autonómicas son compatibles, es decir, se pueden sumar, pero tienen un límite, que es el 40%.

De manera general, las Comunidades Autónomas, suelen convocar subvenciones, pero no todas. Las Comunidades Autónomas que subvencionan los tejados fotovoltaicos suelen ofrecer entre un 15 y un 50% de la inversión, y entre 2,4 y 9 euros/Wp. Estas ayudas son compatibles con las del IDAE, pero siempre que entre las dos ayudas no superen el máximo porcentaje sobre el coste subvencionable.

4.7 DIFERENTES ESCENARIOS

Vamos a analizar dos escenarios, por un lado, el panorama de primas y ayudas actual y, por otro, una propuesta para alcanzar el objetivo del Plan de Fomento de las Energías Renovables

(PFER) que básicamente consiste en un aumento de las primas, de tal forma que los periodos de retorno de la inversión sean razonables (estén en torno a una década) y además haya una garantía de continuidad.

4.7.1 Escenario actual

En el escenario actual la viabilidad económica viene por la retribución de la energía vendida a la red eléctrica, unido a ayudas y subvenciones de diferente procedencia. Este precio es, como vimos, de 0,396668 euros/kWh para instalaciones de hasta 5kWp y de 0,216364 euros/kWh para superiores potencias. Esta estipulado este sistema, que no las cuantías a percibir, hasta alcanzar el límite de 50 MW de potencia instalada

4.7.2 Propuesta de Greenpeace para alcanzar el objetivo del PFER

4.7.2.1 Revisión del RD 2818/1998, de manera que se pueda

- Garantizar las primas fotovoltaicas por un periodo de 20 años

Greenpeace propone que se garantice la prima a cada instalación FV por un periodo de 20 años, a contar desde la fecha que se haga la instalación. Con la prima y los costes actuales, y sin acceso a ningún tipo de ayuda, el periodo de retorno de la inversión es de 19 años, suponiendo que se mantiene la prima durante ese tiempo. Esta propuesta del Gobierno alemán es la base del éxito de su programa "100.000 tejados solares".

- Aumentar las primas, pero que sean decrecientes con el tiempo

Con la prima y los costes actuales, el periodo de retorno de la inversión, si no se obtiene ninguna subvención o financiación, está entre 19 y 25 años. Esto es demasiado tiempo y, unido a la falta de garantía de continuidad de las primas, hace que los particulares y las pequeñas empresas no se animen a invertir en tejados fotovoltaicos.

Greenpeace, apoya la propuesta de ASIF para que se eleve la prima a la cantidad que haga que el periodo de retorno sea de 10 años (sin tasa de actualización), que se estima del orden de 0,65 euros/kWh. Al reducirse los costes de la energía solar fotovoltaica con una tasa anual del 5% anual, se propone que esta prima lo haga también. Así pues sería de 0,6175 euros/kWh para las instalaciones que comienzan en el 2004, 0,586625 euros/kWh para las del 2005, 0,557294 euros/kWh para las del 2006, etc. De esta forma en mismo año se pagarían distintas primas a sistemas fotovoltaica conectados a red, dependiendo del año en que empezaron. Esta es otra de las características del éxito del programa alemán.

- Variar el escalón de las primas, de 5 kWp.

Greenpeace propone variar el actual escalón de los 5 kWp. La legislación alemana, que tanto éxito ha tenido, se basaba inicialmente en establecer un escalón en 100 kWp lo cual, unido a medidas como las anteriores, ha estimulado enormemente el mercado. Una reciente revisión de la Ley de Energías Renovables, existente en Alemania, ha suprimido dicho escalón. La necesidad de ampliar el mercado y las amplias posibilidades existentes en cuanto a las distintas instalaciones, obliga a una revisión de este escalón.

4.7.3 Caso medio analizado

En este capítulo estudiaremos la viabilidad económica para la radiación sobre horizontal media española, que es 1600 kWh/año*m². Pero variaremos la retribución (entre la actual y la propuesta por Greenpeace) y las ayudas (si nos la conceden o no). Analizaremos tres instalaciones tipo representativas de su rango de potencias.

Los rangos de potencias en que clasificamos las instalaciones solares son:

- Instalaciones pequeñas son las menores de 5 kWp, que está en el rango de retribución alta.
- Instalaciones medianas son las que están entre 5 kWp y 100 kWp, que actualmente tiene una retribución baja, pero que se pretende que entre dentro de las bien remuneradas.
- Instalaciones grandes son las comprendidas entre 100 kWp y 1 MWp, que actualmente tiene una retribución baja, pero que se pretende que entre dentro de las bien remuneradas.

Escogeremos como instalaciones tipo representativas: una de 3kW para las pequeñas, otra de 30 kW para las medianas y otra de 300 kW para las grandes. Hoy en día el coste de la instalación pequeña es de 22.500 euros, el de la mediana de 210.000 euros y el de la grande de 1.800.000 euros.

Para el caso de las instalaciones pequeñas hemos considerado dos posibilidades: que el titular sea un particular o que lo sea una empresa. La diferencia es que el particular no puede prorratear las subvenciones mientras que las empresas sí que pueden. Hallaremos el VAN y el periodo de retorno de la inversión estimando una vida útil de la instalación de 25 años, aunque duren más.

En todos los casos hemos supuesto que:

- Prorrateamos la ayuda a 7 años (en el caso de que nos la concedan), al incluirla dentro de la inversión neta, excepto en el caso de los particulares, que consideran la subvención como un ingreso del primer año.
- Aplicamos la deducción del 10% de la inversión como un ingreso después de los beneficios del primer año, es decir, suponemos que la podemos deducir íntegramente del IRPF del primer año. Lo aplicamos en todos los casos, independientemente de que el titular sea un particular o una empresa.
- Consideramos un Euribor de 3,5%, un IPC del 2,5% y una tasa de actualización igual al IPC es decir del 2,5%.
- No consideramos las ayudas autonómicas.
- No contamos con la tasa de actualización.

4.7.3.1 Con retribución actual. (radiación sobre horizontal media española, que es 1600 kwh/año*m²)

Instalación	Energía producida anual	Parámetros	Prima actual	
			Sin ayudas	Ayuda IDAE
Pequeña Particular (3kWp)	3.571 kWh	VAN ¹ [eur]	5.645	6.570
		Periodo de retorno [años]	16	13
Pequeña Empresa (3kWp)	3.571 kWh	VAN [eur]	5.645	7.638
		Periodo de retorno [años]	16	13
Media (30kWp)	36.727 kWh	VAN [eur]	-62.070	-31.305
		Periodo de retorno [años]	>25	>25
Grande (300kWp)	397.440 kWh	VAN [eur]	-85.047	-160.647
		Periodo de retorno [años]	>25	>25

¹ VAN Valor Actual Neto de los beneficios: los beneficios netos esperados de la inversión

4.7.3.2 Con retribución propuesta por Greenpeace-ASIF

Instalación	Energía producida anual	Parámetros	Prima Greenpeace-ASIF	
			Sin ayudas	Ayuda IDAE
Pequeña Particular (3kWp)	3.571 kWh	VAN [eur]	20.345	21.269
		Periodo de retorno [años]	9	7
Pequeña Empresa (3kWp)	3.571 kWh	VAN [eur]	20.345	22.338
		Periodo de retorno [años]	9	7
Media (30kWp)	36.727 kWh	VAN [eur]	225.804	244.404
		Periodo de retorno [años]	8	6
Grande (300kWp)	397.440 kWh	VAN [eur]	2.808.314	1.889.869
		Periodo de retorno [años]	6	1

Se ve que es mucho más determinante para que llegue a ser rentable la instalación conseguir la prima de 0,65 euros/kWh, que las posibles subvenciones o créditos blandos.

7.4.4 Resultados para distintas provincias

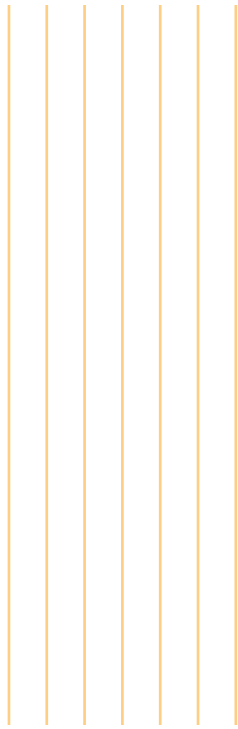
En este capítulo vamos a estudiar de nuevo las tres instalaciones tipo, variando la retribución y la prima, como en el capítulo anterior, pero lo haremos para distintas provincias españolas, con distintas radiaciones. Cogemos los casos más extremos y la media analizada anteriormente. Hay que tener en cuenta que para cada provincia tomamos un único valor, y la radiación puede variar mucho dentro de una misma provincia. Es un dato orientativo, pero antes de acometer una instalación se deben obtener datos del emplazamiento en concreto.

4.7.4.1 Con radiación mínima

La mínima radiación en España se da en las provincias de Guipúzcoa y Asturias (1100 kwh/año*m²). Nos salen los siguientes resultados:

Escenarios	Energía producida anual	Parámetros	Prima actual		Prima Greenpeace-ASIF	
			Sin ayudas	Ayuda IDAE	Sin ayudas	Ayuda IDAE
Pequeña Particular (3kWp)	2.619 kWh	VAN [eur]	-1.968	259	10.287	11.212
		Periodo de retorno [años]	>25	24	14	12
Pequeña Empresa (3kWp)	2.619 kWh	VAN [eur]	-1.968	1.398	10.287	12.280
		Periodo de retorno [años]	>25	22	14	11
Media (30kWp)	26.933 kWh	VAN [eur]	-115.046	-84.281	122.356	140.957
		Periodo de retorno [años]	>25	>25	12	10
Grande (300kWp)	291.456 kWh	VAN [eur]	-733.925	-685.325	1.688.858	1.639.718
		Periodo de retorno [años]	>25	>25	9	10

Vemos que, para las provincias con menor radiación de España, la prima de 0,65 euros no basta por sí sola para conseguir periodos de retorno de entorno de los 10 años (excepto en instalaciones grandes), sino que deben ir acompañados de ayudas.



4.7.4.2 Con radiación máxima

La máxima radiación de la península se da en la provincia de Murcia (1800 kwh/año*m²). Para esa región salen estos resultados:

Escenarios	Energía producida anual	Parámetros	Prima actual		Prima Greenpeace	
			Sin ayudas	Ayuda IDAE	Sin ayudas	Ayuda IDAE
Pequeña Particular (3kWp)	4.285 kWh	VAN [eur]	10.249	11.173	27.812	27.888
		Pay-Back [años]	14	12	7	7
Pequeña Empresa (3kWp)	4.285 kWh	VAN [eur]	10.249	12.242	27.888	29.881
		Pay-Back [años]	14	11	7	3
Media (30kWp)	44.072 kWh	VAN [eur]	-22.338	8.426	303.389	321.990
		Periodo de retorno [años]	>25	23	7	1
Grande (300kWp)	476.928 kWh	VAN [eur]	238.052	287.192	3.642.906	3.598.766
		Pay-Back [años]	21	20	5	1

4.7.4.3 Caso extremo de Tenerife

La provincia de Tenerife tiene la máxima radiación de España (1940 kwh/año*m2), con los siguientes resultados:

Escenarios	Energía producida anual	Parámetros	Prima actual		Prima Greenpeace	
			Sin ayudas	Ayuda IDAE	Sin ayudas	Ayuda IDAE
Pequeña Particular (3kWp)	4.618 kWh	VAN [eur]	12.397	13.33	31.408	32.333
		Pay-Back [años]	12	11	7	4
Pequeña Empresa (3kWp)	4.618 kWh	VAN [eur]	12.397	14.390	31.408	33.401
		Pay-Back [años]	12	10	7	2
Media (30kWp)	47.500 kWh	VAN [eur]	-3.796	23.482	39.596	358.197
		Pay-Back [años]	>25	20	6	1
Grande (300kWp)	514.022 kWh	VAN [eur]	368.473	417.613	4.039.715	4 .990.575
		Pay-Back [años]	19	18	5	1

En Tenerife se obtienen unos resultados algo mejores que en Murcia.

4.8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

en este estudio se ha intentado esclarecer cuál es el factor más relevante en la viabilidad de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Así, los cinco factores principales son: la radiación anual (varía para cada provincia), la retribución (puede ser la actual o la propuesta por Greenpeace-ASIF), las ayudas obtenidas (financiación IDAE, ayudas autonómicas..), si se trata de un particular o una empresa (prorrate-

ar la subvención) y el tamaño de la explotación (las instalaciones grandes consiguen un coste del Wp instalado más barato).

Después de haber estudiado los caso más significativos llegamos a la conclusión de que los factores más determinantes es la viabilidad son los siguientes, ordenados de más a menos determinante:

- **Retribución alta** como la propuesta por Greenpeace-ASIF. Con esa retribución se puede decir que son viables todas las instalaciones en toda España, obteniendo resultados más favorables en caso de obtención de ayuda o subvención.
- **Radiación.** Vemos que aunque nos encontremos en las provincias de mayor radiación, si no viene acompañada de una retribución alta (de 0,65 euros/kWh) o una financiación nacional o autonómica, no es viable o tiene periodos de retorno de 20 años o más.
- **Financiación.** En principio sólo hemos contado con la del IDAE, para hacer una comparación más equitativa. Y así vemos que en la mayoría de los casos, con la retribución actual, si la instalación no es viable sin financiación, tampoco lo será con esta. Pero si sumamos la ayuda autonómica, y consideramos que llegamos al tope (del 40%), entonces ya es posible que haga rentables explotaciones que no lo eran antes.
- **Potencia instalada.** La disminución de costes que se consigue con instalaciones grandes es pequeño y además lo tienden a compensar el sistema de primas.
- **Evidentemente** el sistema de primas debe estar garantizado durante 20 años.

aspectos legales



(c) Enertron



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

E

s de máxima importancia que todos los posibles usuarios sepan que disponer de un tejado solar y conectarlo a la red es perfectamente posible, tanto técnica como legalmente: es un derecho reconocido en la legislación actual, ya sea como persona física o figura jurídica, sin importar si se es el propietario, arrendatario o titular de cualquier otro derecho que le vincule con la instalación fotovoltaica.

El proceso para llegar a un texto que resumiera los requisitos administrativos y técnicos de la conexión a red de baja tensión de sistemas fotovoltaicos ha sido difícil. Actualmente este texto está recogido en el Real Decreto 1663/2000. El texto siguiente está dirigido tanto a las empresas instaladoras como a los usuarios particulares, de manera que facilite la realización de los trámites legales.

a) ¿Qué condiciones hay que cumplir para poder generar electricidad solar conectada a la red?

- En primer lugar se debe contar con suficiente radiación solar a lo largo del año, hecho que se da en toda la Península Ibérica, Baleares y Canarias (aunque algunas zonas sean más ventajosas que otras). De hecho, el ejemplo más claro lo tenemos en Alemania que, a pesar de disponer de una menor radiación, ha conseguido finalizar en junio de 2003 el programa "100.000 tejados solares", iniciado en 1999 instalando 300 MW solares, mientras que en España tenemos un objetivo de 147 MW para el año 2010.
- En segundo lugar se deben cumplir algunas mínimas condiciones arquitectónicas de superficie disponible, orientación, inclinación y ausencia de sombras (ver Aspectos técnicos).
- Y en tercer lugar, se deben cumplir los requisitos establecidos por la legislación vigente.

La instalación ha de realizarla un instalador autorizado, estando regulado el procedimiento para la obtención de este certificado por el Real Decreto 2224/1998, del 16 de octubre, sin perjuicio de posibles normativas autonómicas al respecto. Mientras, estos sistemas deben acogerse, como cualquier instalación eléctrica, al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre y vigente hasta el 19 de septiembre de 2003. A partir de esta fecha, este reglamento se sustituye por el Real Decreto 842/2003, aprobado el 2 de agosto de 2002 en Consejo de Ministros. Así mismo debe acogerse a la normativa sobre edificación.

Por otro lado, la relación entre el titular de la instalación y la empresa distribuidora viene descrita por el Real Decreto 1663/2000, así como las características específicas para este tipo de instalaciones.

Por último, para la venta de la producción de electricidad hay que acogerse a la legislación relativa al régimen especial de generación de electricidad. A este respecto, es de aplicación el Real Decreto 2818/1998 y su posterior modificación del 2 de agosto de 2002 en el artículo 12 del Real Decreto

841/2002 (ver modificación Real Decreto 2818/1998) que actualiza la normativa existente al respecto y regula las relaciones entre el productor de energía renovable y las compañías eléctricas, en desarrollo de la Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997).

Es decir, disponemos de una serie de leyes que establecen los criterios y requisitos necesarios para las instalaciones fotovoltaicas de conexión a red. Es el momento por parte de las autoridades nacionales y autonómicas de dar un apoyo económico decidido a esta forma de energía, así como eliminar las trabas y dificultades que la energía solar se encuentra, principalmente por parte de las compañías eléctricas.

El objetivo es conseguir que se establezcan procedimientos que den prioridad de acceso a la red eléctrica a las energías renovables, entre ellas la energía solar fotovoltaica, así como un impulso económico real y decidido a estas energías.

(c) Greenpeace / Clive Shirley



b) ¿Qué derechos y deberes tiene el productor fotovoltaico?

El Real Decreto 1663/2000 establece claramente las obligaciones del titular de la instalación en el artículo 7: "El titular de la instalación fotovoltaica es responsable de mantener la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento, así como de los aparatos de protección e interconexión", siendo esto evidente pues un perfecto mantenimiento de la instalación proporcionará una mayor cantidad de electricidad generada, y por consiguiente un mayor beneficio económico y medioambiental, así como una mayor protección de la instalación frente a posibles fallos y problemas de la red eléctrica.

En primer lugar se tiene derecho a acogerse al llamado Régimen Especial establecido por la Ley del Sector Eléctrico. Todos estos pasos, y los que a continuación se exponen, pueden realizarlos tanto los

usuarios particulares como las mismas empresas instaladoras siendo el responsable, una vez puesta en marcha la instalación fotovoltaica, el titular de la misma.

El cálculo de la facturación por la electricidad cedida a la red es similar al que recibimos habitualmente de las compañías eléctricas. En el caso de la electricidad comprada a la red de baja tensión, el precio corresponde habitualmente a la Tarifa 2.0 (la Resolución 7 de julio de 2003 impone un máximo de 0,0804 euros/kWh para consumidores domésticos con una potencia contratada no superior a 15 kW); mientras que en el caso de la electricidad vendida a la red el RD 1436/2002 establece un precio de hasta 0,3967 euros/kWh.

c) ¿Qué pasos debo dar para disponer de un tejado solar y conectarme a la red?

Lo primero es elegir el tamaño (potencia) del sistema fotovoltaico que quiero. Para ello, puedo elegir uno de estos tres parámetros, relacionados entre sí:

Superficie a instalar (Potencia)

Dinero a invertir (Precio)

Energía a obtener (Beneficios)

En función de uno de estos parámetros, elegido por el cliente, cualquier empresa instaladora podrá fijar los otros dos.

Por tanto, el siguiente paso es dirigirse a una empresa instaladora (ver Empresas y organismos públicos) y acordar la instalación a realizar.

- Para poder conectarse a la red y vender la electricidad producida a la compañía eléctrica, primero hay que tener una instalación o un proyecto de instalación fotovoltaica. Cuando se contrata a una empresa instaladora, ésta realiza el proyecto y la instalación, y normalmente debe facilitar o realizar los trámites para la solicitud de subvenciones, y también puede dar todos los pasos necesarios para conectarse a la red, que a continuación se describen:

El titular de la instalación, o la empresa instaladora, debe solicitar a la empresa eléctrica el punto y las condiciones técnicas de conexión para la instalación o presentar la documentación técnica de la instalación. Si la empresa eléctrica necesita información adicional a la presentada, dispone de 10 días para reclamarla.

- Así mismo, la empresa eléctrica dispone de 1 mes desde la recepción de la solicitud para notificar al solicitante la propuesta con las condiciones de conexión. En caso contrario, nos podemos dirigir a la Administración competente, generalmente la Dirección General de Política Energética y Minas, y pedir que intervenga para resolver esta situación, trámite que aconsejamos completamente con el objeto de dejar constancia del incumplimiento, en caso de que ocurra, por parte de la compañía eléctrica y evitar posteriores abusos por parte de ésta.

En caso de que la potencia nominal máxima de la instalación sea superior a la potencia máxima disponible de conexión, la empresa eléctrica deberá informar con un informe preceptivo al solicitante esta situación, y deberá determinar las medidas necesarias para igualar ambas potencias. Los gastos derivados de estas modificaciones pueden ir a cargo del titular de la instalación, salvo en el caso de que estas modificaciones no sean sólo



para el servicio del titular. En caso de discrepancias en este punto, nos podemos dirigir nuevamente a la Administración competente para que resuelva la situación. El plazo para la resolución de esto puede alargarse 3 meses.

En caso de que no estemos conformes con las condiciones técnicas que nos pretende imponer la empresa eléctrica, no solamente respecto a la potencia nominal máxima, nos podemos dirigir nuevamente a la Administración competente para que resuelva estas discrepancias. La resolución habrá de hacerse en un plazo máximo de 3 meses y con el criterio de menor coste posible para el solicitante.

CONTRATO: Después de haber por los trámites anteriores, para la conexión del sistema fotovoltaico a la red se debe suscribir un contrato tipo entre el titular de la instalación y la compañía eléctrica, el cual regirá las relaciones técnicas y económicas entre ambas partes. Cualquier nueva discrepancia sobre el contrato deberá resolverla la Administración competente en un mes de plazo. El modelo de contrato es el establecido por la Dirección General de Política Energética y Minas, de acuerdo con el RD 2818/1998. La empresa eléctrica debe suscribir este contrato en un plazo máximo de 1 mes desde que lo requiere el titular de la instalación, una vez acordado el punto de conexión y las condiciones técnicas. Un ejemplar tipo está disponible en la página virtual <http://www.idae.es>

PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN: El siguiente paso es la realización por parte del instalador autorizado de las pruebas de la instalación fotovoltaica, emitiendo un boletín sobre dichas pruebas.

SOLICITUD DE CONEXIÓN: Una vez aprobado este boletín de superación, el titular de la instalación solicitará a la empresa eléctrica la conexión a la red de la instalación fotovoltaica. La empresa eléctrica dispone de un mes para responder a dicha solicitud, y en caso de falta de respuesta por parte de la empresa el titular de la instalación puede realizar la conexión a la red y comenzar a facturar por la energía limpia vertida a la red. La empresa eléctrica se reserva una última jugada y es la posibilidad de realizar una primera verificación de la instalación en cualquier momento, y cobrar al titular los derechos por ello. En caso de disconformidades resultantes de la verificación realizada por parte de la compañía eléctrica, cualquiera de las partes se puede dirigir de nuevo a la Administración competente para que medie en la resolución, retrasándose el proceso otro mes más.

En conjunto, los trámites que se deben realizar para conectar la instalación a la red pueden representar desde 6-8 meses hasta más de 1 año, y este período puede variar mucho en función de las actitudes del solicitante, de los Organismos públicos competentes y de las compañías eléctricas.

Evidentemente, esta es una situación que las compañías eléctricas pueden explotar para ralentizar el proceso e intentar desanimar al ciudadano a explotar la posibilidad de convertirse en generador de energía limpia. No es objeto de esta Guía mostrar a las compañías que realizan estas prácticas ya que, incluso dentro de una misma compañía, la actitud puede ser radicalmente distinta de una zona de España a otra, incluso dentro de la misma comunidad autónoma.

Solamente recordarte que es completamente legal, y que estás en tu derecho, convertirte en productor de energía limpia, y que el procedimiento está definido en la legislación. En caso de problemas con los plazos establecido, exige tus derechos y deja constancia del incumplimiento.



d) Aspectos legales de las subvenciones a tu instalación solar

Hay que señalar que las pequeñas y medianas empresas que utilicen la energía solar para obtener calor o electricidad pueden acogerse a beneficios fiscales, según lo estipulado en el artículo 35.4 de la Ley de Impuesto de Sociedades.

Para poder facturar la electricidad producida ya no ha de pagarse el Impuesto de Actividades Económicas, aunque darse de alta en este impuesto no supone ningún coste adicional y dejamos mayor constancia de nuestra actividad.

En virtud del manual del Impuesto sobre la Renta de Personas Físicas (www.aeat.es) podemos prorratear las subvenciones recibidas ya que una instalación solar fotovoltaica está considerada como una inversión en inmovilizado, al igual que edificios, maquinaria, instalaciones, etc., y se imputan

como ingreso en la misma medida en que se amortizan los bienes del inmovilizado en que se hayan materializado.

De todas maneras, siempre es aconsejable preguntar a la empresa instaladora con la que hayas decidido trabajar sobre el procedimiento, cuantía y manera de operar para tener acceso a las distintas subvenciones a las que te puedas acoger. En muchas ocasiones, es la propia empresa instaladora la encargada de toda la gestión de la subvención.

e) ¿Cuál es la actitud de las compañías eléctricas?

Por desgracia la actitud de las compañías eléctricas no suele ser demasiado receptiva. En la mayoría de los casos el servicio de atención al público no conoce ni la existencia de sistemas distribuidos de generación de electricidad (particularmente fotovoltaicos) conectados a la red, ni el hecho de que las compañías eléctricas tienen la obligación de adquirir la electricidad producida en dichas instalaciones (siempre que estén acogidas al llamado Régimen Especial). Dialogar al respecto con una compañía puede ser muy duro.

El principal problema, y el punto crítico, es llegar a contactar con la persona adecuada del departamento adecuado, que conozca esta realidad, así como los derechos y deberes de ambas partes.

En cualquier caso nunca se debe olvidar que existe una legislación al respecto, y que contempla tus derechos a convertirte en productor de energía limpia.



entidades publicas y empresas



(c) Greenpeace



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

España cuenta con industrias productoras de tecnología fotovoltaica de vanguardia a escala mundial, así como con un gran número de instaladores cualificados. A continuación se listan algunas de las empresas existentes partir de las bases de datos proporcionadas por el Ministerio de Industria y Energía y el contacto de las propias empresas. Greenpeace se ha limitado a ponerlas en esta lista aunque no se hace responsable de las actividades que éstas hayan realizado o realicen. Aquellas empresas que deseen incorporarse a esta lista o particulares que quieran hacernos llegar sus experiencias, pueden contactar con nosotros a través de nuestras oficinas.

**GREENPEACE NO RECIBE DINERO DE ESTAS EMPRESAS.
ÚNICAMENTE QUEREMOS CONTRIBUIR A LA DIFUSIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR.**

ANDALUCÍA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Junta de Andalucía

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
SEVILLA	CONSEJERIA DE TRABAJO E INDUSTRIA Avda. Héroes de Toledo s/n 41071-SEVILLA	☎ 95 455 51 00 ☎ 95 455 52 48	
SEVILLA	SOCIEDAD PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE ANDALUCIA (SODEAN) Isaac Newton s/n 41092-SEVILLA	☎ 95 446 09 66 ☎ 95 446 06 28	
SEVILLA	AGENCIA DE GESTIÓN ENERGÉTICA DE ÉCIJA AGEDE Pasaje Virgen del Rocío, 1A 41400 ÉCIJA	☎ 95 590 27 90 ☎ 95 590 52 06	
SEVILLA	AGENCIA LOCAL ENERGÍA SEVILLA Escuelas Pías, 1 41001- SEVILLA	☎ 95 502 04 20 ☎ 95 502 04 00	
GRANADA	AGENCIA PROVINCIAL DE ENERGÍA DE GRANADA Avda. de la Constitución, 48, 5ºD 18014-GRANADA	☎ 95 828 15 51 ☎	
CÓRDOBA	AGENCIA PROVINCIAL DE ENERGÍA DE HUELVA Ctra Huelva-Sevilla, km 630 Pabellón Los Álamos 21007-HUELVA	☎ 95 949 47 79 ☎ 95 949 47 90	
JAÉN	AGENER-DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN DPTO PROYECTOS EUROPEOS Pza. San Francisco, 2 23071-JAÉN	☎ 95 342 51 25 ☎ 95 345 84 40	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
ALMERÍA	FLABEG SOLAR INTERNACIONAL GMBH Avda.de la Paz, 41 04720 AGUADULCE	☎ +34 (950) 34 98 10 ☎ +34 (950) 34 31 12	anne-medio.pliegeuligen@flabeg.de www.flabegsolar.com
ALMERÍA	ENERGÍA SOLAR ALMERÍA,SL Ctra.Granada,266 04008 ALMERÍA	☎ +34 (950) 241 341 ☎ +34 (950) 24 13 41	enersola@cajamar.es
CÁDIZ	EOLOSOL,SL Polígono Empresarial Poniente 11011 CÁDIZ	☎ +34 (956) 20 06 56 ☎ +34 (956) 20 06 56	eolosol@airtel.net www.eolosolenergiasalternativas.com
CÁDIZ	INSTALADORA GADITANA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS,SL C/ Trille, 4 Local,6 11009 CÁDIZ	☎ +34 (956) 07 47 60 ☎ +34 (956) 07 32 87	www.igasolar.com
CÓRDOBA	ATERSA S.L. Escritor Rafael Pavón, 3 14007 CÓRDOBA	☎ +34 (957) 26 35 85 ☎ +34 (957) 26 53 08	atersa@atersa.com www.atersa.com
CÓRDOBA	JO-GA-SOL, S.L. C/ Infanta Dña. María, 72 14004 CÓRDOBA	☎ +34 (957) 41 26 02 ☎ +34 (957) 41 26 02	
CÓRDOBA	FRANCISCO NAVARRO CARDADOR C/ San Juan Bosco,7 14400 POZOBLANCO	☎ +34 (957) 77 09 25 ☎	navarro7@teleline.es
CÓRDOBA	SOLAR DEL VALLE, S.L. Polígono Industrial Dehesa Boyal. Nave 32 14400 POZOBLANCO	☎ +34 (957) 77 17 20 ☎ +34 (957) 77 17 20	solvalle@teleline.es
GRANADA	COMPAÑÍA REGIONAL DE ENERGÍA SOLAR,SL Centro Comercial Olinda 18197 PULIANAS	☎ +34 (958) 41 10 05 ☎	energiasolar@wanadoo.com www.weberes.com
JAEN	SOLAR JINNENSE, S.L. Ctra. de La Guardia, Subida Cerro de las Canteras 23003 JAEN	☎ +34 (953) 23 94 25 ☎ +34 (953) 23 94 24	solarjienense@worldline.es
JAEN	INSTALACIONES NEGRATÍN,SL Ctra.Baza,107 23485 POZO ALCÓN	☎ +34 (953) 71 84 22 ☎ +34 (953) 71 84 22	
SEVILLA	ACANDER, S.L. Urbanización Santa Lucia, 55 41500 ALCALÁ DE GUADAIRA	☎ +34 (95) 568 26 00 ☎ +34 (95) 568 09 48	

Junta de Andalucía

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
SEVILLA	ENERSOL ENERGÍAS RENOVABLES,SL Pl.S.A. C/Manafactura 7-9,Nave 11 41927 MAIRENA DE ALJARAFA	☎ +34 (954) 18 70 33 ☎ +34 (954) 18 09 36	enersol@arkired.es
SEVILLA	TECNISOL. Energías Renovables Polígono Industrial "El Cáñamo" 41300 SAN JOSÉ DE LA RINCONADA	☎ +34 (954) 79 03 01 ☎ +34 (954) 37 19 19	
SEVILLA	ABACA SOLAR, S.C. C/ Ulises, 53 41020 SEVILLA	☎ +34 (954) 44 12 71 ☎ +34 (954) 44 12 71	abacasolar@arrakis.es
SEVILLA	APLICACIONES NATURALES DEL SOL,S.L. Parsi, Parcela 6-1 manzana,6 Nave,15 41016 SEVILLA	☎ +34 (954) 25 12 09 ☎ +34 (954) 25 12 09	info@ansol.es www.ansol.es
SEVILLA	G & C PROMOTIONS, S.L. Avda. Alcalde Luis Uruñuela, S/n 41020 SEVILLA	☎ +34 (954) 99 99 39 ☎ +34 (954) 67 20 18	wwwG&Csolar.com
SEVILLA	SOLARIS ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. Avda.de Altamira,27, 2º B 41020 SEVILLA	☎ +34 (954) 99 71 82 ☎ +34 (954) 99 71 82	info@solaris-e.com www.solaris-e.com
MÁLAGA	PROMASOL C/ Carlo Goldoni, 46 - 48 29004 MÁLAGA	☎ +34 (952) 24 40 44 ☎ +34 (952) 24 05 52	info@promasol.com www.promasol.com
SEVILLA	SOLARTEL, S.C. C/ San Benito, 25, A 41400 ECIJA	☎ +34 (955) 90 52 58 ☎ +34 (954) 83 10 95	solartel@ecija.org

ARAGÓN

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Diputación General de Aragón

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
ZARAGOZA	CONSEJERIA DE ECONOMIA, HACIENDA Y FOMENTO Pza. De los Sitios, 7 50071-ZARAGOZA	☎ 976 71 40 00 ☎ 976 71 42 33	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
TERUEL	INSPESOL, S.L. (Grupo Iteco) Pº Andrade, 28 44600 ALCANIZ	☎ +34 (978) 83 15 76 ☎ +34 (978) 83 39 77	
ZARAGOZA	AGUIDROVERT, S.L. C/ Cervantes, 20, Pral. Izda 50006 ZARAGOZA	☎ +34 (976) 30 21 35 ☎ +34 (976) 46 80 85	agridovert@espaya.es www.geocites.com
ZARAGOZA	ENERGÍA SOLAR ARAGÓN, S.L. C/ Monreal, 18 50002 ZARAGOZA	☎ +34 (976) 29 00 78 ☎	e-solararagon@hotmail.com
ZARAGOZA	IGREGORIO GARCÍA PORTERO (DAROCA SOLAR) C/ Santander,36 - Pasaje Roma, Local, 13 50010 ZARAGOZA	☎ +34 (976) 30 01 93 ☎	hitmail-daroca@terra.es
ZARAGOZA	INGESOL, SOCIEDAD COOP.LTDA C/ Batalla de Pavia, 4 50002 ZARAGOZA	☎ +34 (976) 13 32 09 ☎ +34(976) 49 73 54	ingesol@ingesol.net

BALEARES

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Govern Balear

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MALLORCA	CONSEJERIA DE AGRICULTURA, COMERCIO E INDUSTRIA C/ Foners, 10 07006-PALMA DE MALLORCA	☎ 971 17 61 00 ☎ 971 17 61 59	
MALLORCA	AGENCIA DE ENERGÍA DE MENORCA Carrer Nou, 35, pta 4ª 07701-MAHÓN	☎ 971 361 582 ☎ 971 361 642	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MALLORCA	LLUM SOLAR - Vicente Torres C/ Carlos III, 18 7800 EIVISSA	☎ +34 (971) 19 00 30 ☎ +34 (971) 19 00 30	
MALLORCA	SOLRTÁ BALEAR, S.L. Avda. Costa y Llobera, 51 7570 ARTÁ	☎ +34 (971) 83 53 33 ☎ +34 (971) 83 54 04	
MALLORCA	GENERACIÓN FOTOVOLTAICA C/ General Riera, 44, 1ºK 7003 PALMA DE MALLORCA	☎ +34 (971) 29 96 74 ☎ +34 (971) 75 21 76	inti@intienergia.com
MALLORCA	MAQUINARIA PUIGCERCÓS, S.L. C/ Manacor,30 7006 PALMA DE MALLORCA	☎ +34 (971) 46 50 68 ☎ +34 (971) 46 56 50	maquinaria@puigcercos.com www.puigcercos.com
MALLORCA	INSTALACIONS ELÈCTRIQUES ALJUB C/ Aljub, 18 7650 SANTANY	☎ +34 (971) 65 31 19 ☎ +34 (971) 65 34 79	
MALLORCA	SINBEL SOLAR C/ Buolí, 15 7714 MAÓ	☎ +34 (971) 36 53 66 ☎ +34 (971) 36 53 66	

CANARIAS

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Canarias

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
CANARIAS	CONSEJERIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO Plaza Derechos Humanos, s/n. Edif. Usos Múltiples 35071-LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	☎ 928 38 00 00 ☎ 928 38 40 70	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
GRAN CANARIA	AKATECNO, S.L. Polígono Industrial Arinaga 35118 AGÜIMES	☎ +34 (902) 40 40 30 ☎ +34 (928) 18 82 28	akatecno@cistia.es www.akatecno.com
STA CRUZ DE TENERIFE	ALISIOS SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.L.L. Camino del Hierro,13 38009 SANTA CRUZ DE TENERIFE	☎ +34 (922) 29 45 93 ☎ +34 (922) 21 00 30	alisios@ficistia.es
STA CRUZ DE TENERIFE	AGENER CANARIAS, S.L.L. Camino Real, 348 38350 TACORONTE	☎ +34 (922) 56 73 56 ☎ +34 (922) 56 73 69	agener@cizia.es

CANTABRIA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Comunidad Autónoma de Cantabria

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
CANTABRIA	CONSEJERIA DE TURISMO, TRANSPORTES Y COMUNICACIONES E INDUSTRIA Avda. De los Infantes. Finca Labat 39071-SANTANDER	☎ 942 29 00 30 ☎ 942 29 03 00	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
CANTABRIA	SOLCAN SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.L Avda. de Santa Cruz, 8 39108 MAOÑO	☎ +34 (942) 58 59 87 ☎	romerosolcan@terra.es

CASTILLA LA MANCHA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Junta de Comunidades

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
TOLEDO	CONSEJERIA DE INDUSTRIA Y TRABAJO Plaza Santiago de los Caballeros, 5 45071-TOLEDO	☎ 925 26 78 00 ☎ 925 21 55 64	
ALBACETE	AGENCIA GESTIÓN ENERGÍA-AGECAM Tesifonte gallego, 10 02002-ALBACETE	☎ 967 55 04 84 ☎ 967 55 04 85	
TOLEDO	AGENCIA PROVINCIAL DE ENERGÍA - APET San Juan de la Penitencia, 6 45071-TOLEDO	☎ 925 25 68 82 ☎ 925 21 69 16	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
GUADALAJARA	ENERGÍA ERCAM, S.A. C/ Francisco Aritio, 85 19004 GUADALAJARA	☎ +34 (949) 33 20 56 ☎ +34 (949) 20 06 99	ercam@ercam.es www.ercam.es
GUADALAJARA	MANTIEL 2001 S.L. C/ Arrañal 10 19128 MANTIEL	☎ +34 (949) 35 74 44 ☎ +34 (949) 35 74 98	solar@mantiel2001.com

CASTILLA Y LEÓN

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Junta de Castilla y León

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
VALLADOLID	CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO C/ Jesús Rivero Meneses, s/n 47014-VALLADOLID	☎ 983 4140 00 ☎ 983 4140 40	
LEÓN	ENTE REGIONAL DE ENERGÍA DE CASTILLA Y LEÓN (EREN) Parque de S. Francisco, 11 24004-LEÓN	☎ 987 84 91 91 ☎ 987 84 93 90	
VALLADOLID	AGENCIA ENERGÉTICA MUNICIPAL DE VALLADOLID (AEMVA) San Benito, 1 47003-VALLADOLID	☎ 983 42 63 68 ☎ 983 42 62 80	
VALLADOLID	AGENCIA DE DESARROLLO LOCAL-AYTO DE SERRADA Plaza Mayor, 1 47239-SERRADA (VALLADOLID)	☎ 98 355 91 01 ☎	
ÁVILA	AGENCIA DIPUTACIÓN DE ÁVILA Los Canteros s/n 05005-ÁVILA	☎ 920 20 62 30 ☎	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
AVILA	JESÚS AMARO BELLIDO APTDO. 75 05480 CANDELEDA	☎ +34 (920) 37 72 87 ☎	begasolar@berasolar.com
BURGOS	INSTALACIONES ELÉCTRICAS SANCHÁ, S.L Avda. Montecillo. Parcela, 24.Nave,8 09400 ARANDA DE DUERO	☎ +34 (947) 51 12 98 ☎ +34 (947) 50 85 84	sancha@instalacioneselectricas-sancha.com www.instalacioneselectricas-sancha.com
BURGOS	UBISA. BESS Europe UNI-SOLAR Pol. Ind. Villalonquejar 09001 BURGOS	☎ +34 (947) 29 85 36 ☎ +34 (947) 29 85 56	www.uni-solar.com
PALENCIA	ENERPAL, S.L. Avda.Simón Nieto 34005 PALENCIA	☎ +34 (979) 74 50 42 ☎ +34 (979) 70 05 22	enerpal@enerpal.com www.enerpal.com
VALLADOLID	CALIDAD DE AMBIENTE, S.L. C/ Goya, 6 entreplanta 47007 VALLADOLID	☎ +34 (983) 23 91 47 ☎ +34 (983) 23 91 47	crb@wanadoo.es
SALAMANCA	ITELSA, S.L. Pza. del Campillo, 1 37002 SALAMANCA	☎ +34 (923) 26 25 93 ☎ +34 (923) 26 25 93	
ZAMORA	INSTALACIONES PEVAFERSA, S.L. Avda. Carlos Pinilla, 9 bajo 49800 TORO	☎ +34 (980) 69 09 14 ☎ +34 (980) 69 16 48	
ZAMORA	Z. INESOL, S.L. C/ Pico de Pájaro, parc, 22. Pol.Ind. La Hiniesta 49025 ZAMORA	☎ +34 (980) 67 12 18 ☎ +34 (980) 67 12 18	zinesolsl@hotmail.com

CATALUÑA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ✉	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ✉	

Generalitat de Catalunya

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
BARCELONA	CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO Pº de Gracia, 105 08071-BARCELONA	☎ 93 484 94 00 ✉ 93 484 95 62	
BARCELONA	INSTITUTO CATALAN DE LA ENERGIA (ICAEN) Avda. Diagonal, 453 bis 08036-BARCELONA	☎ 93 622 05 00 ✉ 93 622 05 01	
BARCELONA	AGENCIA COMERCIAL DE ENERGÍA Pza. Miquel Biada, 1 08301-MATARÓ	☎ 93 757 30 03 ✉ 93 757 21 12	
LLEIDA	AGENCIA D'ENERGIA DEL PIRINEU (ADEP) Passeig Joan Brudieu, 15 25700-L'ALT URGELL	☎ 973 35 31 12 ✉ 973 35 27 88	
BARCELONA	AGENCIA DE L'ENERGIA D'OSONA Historiador ramón D'Abadall de Vinyals, 5, 3º 08500-VIC	☎ 93 883 22 12 ✉ 93 889 56 32	
BARCELONA	CONSORCIO AGENCIA LOCAL DE ENERGÍA DE BARCELONA Torret de L'Olla, 218-220 08012-BARCELONA	☎ 93 291 40 41 ✉	
TARRAGONA	FUNDACIÓ TÀRRACO ENERGÍA LOCAL Avda.Pau Casals, 17-2n 43003-TARRAGONA	☎ 977 22 54 60 ✉ 977 24 09 00	
BARCELONA	OFICINA MUNICIPAL DE L'ENERGIA DE RUBÍ Edifici Rubí+D Rambleta Joan Miró, s/n 08191-RUBÍ	☎ 93 581 38 00 ✉ 93 588 61 95	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
BARCELONA	ACYCSA Avda. Icària, 139 1º 08005 BARCELONA	☎ +34 (93) 221 00 71 ☎ +34 (93) 221 34 17	
BARCELONA	BIOSOL C/ Juan de Mena, 29 Baixos, 3 08035 BARCELONA	☎ +34 (93) 428 12 80 ☎ +34 (93) 428 52 67	biosol@tinn.net
BARCELONA	ECOTECNIA Amistat, 23 - 1º 08005 BARCELONA	☎ +34 (93) 225 76 00 ☎ +34 (93) 221 09 39	
BARCELONA	ELEKTRON Mora d'Ebre, 50 Local 2 08023 BARCELONA	☎ +34 (93) 210 83 09 ☎ +34 (93) 219 01 07	elektron@arrakis.es www.elektron.org www.tiendaelektron.com
BARCELONA	ENERGESTING, S.L. C/ Badal, 100, 11º 1ª 08014 BARCELONA	☎ +34 (669) 19 61 02 ☎ +34 (977) 34 10 01	miguelborrell@energesting.com; raulheras@energesting.com
BARCELONA	ENERGÍA RENOVABLE GATMA, S.L. C/ Joan Güell, 184, local 12 08028 BARCELONA	☎ +34 (93) 419 37 80 ☎ +34 (93) 419 37 80	
BARCELONA	EVIL ELECTRÓNICA, S.L. C/ Manacor, 20 Atico 1ª 08023 BARCELONA	☎ +34 (93) 211 69 68 ☎ +34 (93) 211 67 84	
BARCELONA	INSTALACIONES PATEL, S.L. Passeig de la Riera, 113. Local Rubí 08191 BARCELONA	☎ +34 (93) 588 81 36 ☎ +34 (93) 586 09 11	ipatel@terra.es
BARCELONA	INSTALACIONES VILLELLAS, S.L. C/ Trinquet, 32 08034 BARCELONA	☎ +34 (93) 204 74 16 ☎ +34 (93) 205 39 48	esoltelf@esoltef.com www.esoltef.com
BARCELONA	INSTALACIONES Y MONTAJES ELÉCTRICOS Gran Vía de les Corts Catalans, 133, 5º, B 08014 BARCELONA	☎ +34 (93) 421 00 57 ☎	iften.genencia@telefonica.net
BARCELONA	SEBA C/ Ripollés, 46 - bajos 08026 BARCELONA	☎ +34 (93) 446 32 32 ☎ +34 (93) 446 32 34	sebaasoc@suport.org
BARCELONA	TRAMA TECNOAMBIENTAL, S.L. C/ Ripollés, 46 08026 BARCELONA	☎ +34 (93) 450 40 91 ☎ +34 (93) 456 69 48	tta@tramatecnoambiental.es
BARCELONA	SOLAR INGENIERÍA 2000, S.A. Avda. de la Pineda, 2 08860 CASTELLDEFELS	☎ +34 (93) 636 21 12 ☎ +34 (93) 636 06 85	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
BARCELONA	TFM, TEULADES I FAÇANES MULTIF., S.A. Polígon Industrial Pla d'en Coll- Gaià, 5 08006 MONTCADA I REIXACH	☎ +34 (93) 575 36 66 ☎ +34 (93) 575 34 42	www.tfm.es
BARCELONA	RACIONAL, S.L. Verge del Pilar, 44 08330 PREMIÀ DE MAR	☎ +34 (93) 752 51 65 ☎ +34 (93) 752 51 65	
GIRONA	ALTERNATIVA SOLAR, S.L.L. C/ Safa, 6 17300 BLANES	☎ +34 (972) 33 04 50 ☎ +34 (972) 33 73 95	info@ondasolar.com www.ondasolar.com
GIRONA	SISTEMES ENERGÈTICS SOLARS, S.L. Colli Vehi, 49 17100 LA BISBAL	☎ +34 (972) 64 15 08 ☎ +34 (972) 64 08 94	ses.com@ses-energia.com www.ses-energia.com
TARRAGONA	ENERGESTING, S.L. C/ Sant Jordi, 25 5º 4ª 43201 REUS	☎ +34 (669) 19 61 02 ☎ +34 (977) 34 10 01	javiborrell@energesting.com www.energesting.com
TARRAGONA	ENERSOL TECNOLOGÍA, S.L. Avda. Sant Bernat Calbó, 39 bajos 43205 REUS	☎ +34 (977) 75 32 92 ☎	intian.ctv.es

EUSKADI

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	91 346 60 00 ☎	

Euskadi

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
GUIPUZKOA	CONSEJERIA DE INDUSTRIA, AGRICULTURA Y PESCA C/ Duque de Wellington, 2 01010-VITORIA-GASTEIZ	945 18 80 00 ☎ 945 18 82 52	
BILBAO	CENTRO PARA EL AHORRO Y DESARROLLO ENERGETICO Y MINERO (CADEM) Edificio Albia I San Vicente, 848001-BILBAO	94 423 28 19 ☎	
BILBAO	ENTE VASCO DE LA ENERGÍA (EVE) San Vicente, 8 48001-BILBAO	94 423 50 50 ☎ 94 424 97 33	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
ARABA	ECOEÓLICA, S.L. Bº Guziezko, 58 01476 RESPALDIZA	☎ +34 (659) 90 92 30 ☎ +34 (94) 539 94 13	ecoeolica@ecoeolica.com www.ecoeolica.com
ARABA	COENER SYSTEMS C/ Pamploana, 39 OF,1ª 01010 VITORIA- GASTEIZ	☎ +34 (945) 26 67 72 ☎ +34 (945) 17 80 64	info@coener.com
ARABA	IGOAN, S.L. C/ Beato Tomás de Zumárraga, 66 01009 VITORIA- GASTEIZ	☎ +34 (945) 29 82 05 ☎ +34 (945) 29 82 18	
BIZKAIA	CARLO GAVAZZI Avda Ipaguirre 80-82 48940 LEIOA	☎ +34 (94) 480 40 37 ☎ +34 (94) 480 10 61	gavazzi@carlogavazzi-sa.es www.gavazzi- automation.com/ac/es/index.htm
GUIPUZKOA	SOLERBASK, S.L. Polígono Industrial Pab. T-31 20230 LEGAZPI	☎ +34 (94) 373 18 19 ☎ +34 (94) 373 13 56	
GUIPUZKOA	EKAIN TALDEA, S.L. C/ De los Arnasas, 6 20100 ORERETA-ERRETERIA	☎ +34 (94) 334 05 09 ☎ +34 (94) 334 05 09	ekain@ekain-taldea.com www.ekain-taldea.com
GUIPUZKOA	URELEK, S.L. Energia eta Instalazioak Erdiko Kalea 7-2 20100 ORERETA-ERRETERIA	☎ +34 (94) 320 23 76 ☎ +34 (94) 334 05 09	
GUIPUZKOA	ELECTROMONTAJES ARGÍ, S.L. C/ San Pedro, 17 20110 PASAJES DE SAN PEDRO	☎ +34 (94) 339 94 14 ☎ +34 (94) 339 94 14	elecargi@jet.es
GUIPUZKOA	EGUZKI INDAR, S.L. Usabal, 37 20400 TOLOSA	☎ +34 (943) 67 42 56 ☎ +34 (943) 67 42 56	eguzkind@eniac.es
GUIPUZKOA	ARIZALA INSTALACIONES Pol .Ugaldea, 9 Nave, 4 Local,3 20170 USURBIL	☎ +34 (94) 337 64 84 ☎ +34 (94) 337 17 05	arizala@arizala.com www.arizala.com

EXTREMADURA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Junta de Extremadura

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
BADAJOS	CONSEJERÍA DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y HACIENDA Pº de Roma s/n. Edif. C 06800-MERIDA	☎ 924 38 51 61 ☎ 924 38 51 71	
BADAJOS	AGENCIA DE ENERGÍA EXTREMEÑA Avda. Antonio Masa Campos, 28 06011-BADAJOS	☎ 924 26 21 61 ☎	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
BADAJOS	RIVERO SUDÓN, S.L. C/ Rafael Alberti, 14 06510 ALBURQUERQUE	☎ +34 (924) 40 05 54 ☎ +34 (924) 40 11 82	riverosu@teleline.es
BADAJOS	MONTAJES ELÉCTRICOS JOCA, S.A. C/ Sinforiano Madroñero, 24 06011 BADAJOS	☎ +34 (924) 23 25 04 ☎ +34 (924) 24 34 51	
BADAJOS	PROYECTOS E INSTALACIONES GREGO- RIO ORTÍZ, S.L. Ctra. Madrid-Lisboa, Km.398 06008 BADAJOS	☎ +34 (924) 26 10 50 ☎ +34 (924) 26 10 51	proingo@arrakis.es

GALICIA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Xunta de Galicia

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
A CORUÑA	CONSEJERIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO C/ San Cayetano - Edif. Administrativo 15701-SANTIAGO DE COMPOSTELA	☎ 981 54 54 00 ☎ 981 57 07 20	
A CORUÑA	GESTION ENERGETICA DE GALICIA Hórreo, 94 15702-SANTIAGO DE COMPOSTELA	☎ 981 56 39 77 ☎	
A CORUÑA	INSTITUTO ENERGÉTICO DE GALICIA Rúa de Ourense, 6 15701-SANTIAGO DE COMPOSTELA	☎ 981 54 15 00 ☎ 981 56 28 90	
PONTEVEDRA	AGENCIA LOCAL DE VIGO Pza. do Rey s/n 36002-VIGO	☎ 986 81 02 46 ☎	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
A CORUÑA	SERVICIOS DE INGENIERÍA Y MONTAJE ALEN, S.L. C/ General Pardiñas, 33, 5º 15701 SANTIAGO DE COMPOSTELA	☎ +34 (981) 52 41 81 ☎ +34 (981) 52 41 81	alen@navegalia.com
PONTEVEDRA	SOLTEC INGENIEROS, S.L.L. Avda. de Castrelos, 20, 4º B Of 2 36210 VIGO	☎ +34 (986) 21 38 94 ☎ +34 (986) 24 78 15	ramon@soltecingenieros.com www.soltecingenieros.com
PONTEVEDRA	ENERXÍA SOLAR GALEGA, S.L. C/ García Caamaño, 9, Apto 251 36600 VILLAGARCÍA DE AUROSA	☎ +34 (986) 50 94 45 ☎ +34 (986) 50 94 45	info@esolar.com http://www.esoga-solar.com/contacto.htm

LA RIOJA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

La Rioja

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
LA RIOJA	CONSEJERIA DE HACIENDA Y PROMOCION ECONOMICA C/ Vara del Rey, 3 26071-LOGROÑO	☎ 941 29 11 00 ☎ 941 29 11 91	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
LA RIOJA	ARESOL, ALTERNATIVAS RIOJANAS EÓLICAS Y SOLARES, S.L. C/ San Prudencio, 13-15 Bajo 26004 LOGROÑO	☎ +34 (941) 25 58 68 ☎ +34 (941) 27 13 26	aresol@aresol.com www.aresol.com

MADRID

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ✉	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ✉	

Comunidad de Madrid

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	CONSEJERIA DE ECONOMIA Y EMPLEO Príncipe de Vergara, 132 28002-MADRID	☎ 91 580 22 00 ✉ 91 563 25 22	
MADRID	SOCIEDAD DE LA ENERGIA REGION DE MADRID (SERMASA) Goya, 23 28001-MADRID	☎ 91 575 51 41 ✉	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	B.P. SOLAR ESPAÑA, S.A. Polígono Industrial de Alcobendas 28100 ALCOBENDAS	☎ +34 (91) 657 26 60 ✉ +34 (91) 661 27 03	www.bpsolar.com
MADRID	LATITUD 0 GRADOS,S.L. C/ Geológicas, 47 28923 ALCORCÓN	☎ +34 (91) 641 10 12 ✉ +34 (91) 644 14 08	info@latitudcero.net
MADRID	SERVICIOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS, S.L. Pol. Olivos 28609 GETAFE	☎ +34 (91) 684 80 80 ✉	www.sieleca.com
MADRID	ABASOL, Ingeniería Energética ,S.L. C/ Cerro Blanco, 16 28026 MADRID	☎ +34 (91) 469 32 10 ✉ +34 (91) 469 01 28	DCT1@abasol.com www.abasol.com
MADRID	ALBASOLAR C/ Golfo de Salónica, 25 28033 MADRID	☎ +34 (91) 383 64 70 ✉ 034 (91) 766 93 08	www.aet-albasolar.com

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	ATERSA S.L. C/ Fernando Poo, 6 28045 MADRID	☎ +34 (91) 474 72 11 ☎ +34 (91) 474 74 67	atersa@atersa.com www.atersa.com
MADRID	DYTA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.L. C/ Colombia, 45 28016 MADRID	☎ +34 (91) 359 69 89 ☎ +34 (91) 345 25 94	jlperrez@dytaema.com; dyta@dytaema.com www.dytaema.com
MADRID	EUROPHONE, S.L. C/ Antracita, 7 28045 MADRID	☎ +34 (91) 530 21 76 ☎ +34 (91) 528 08 04	europphone@europphone2000.es www.europphone2000.es/solar
MADRID	INALTEL, S.A. C/ Islas Bikini, 8 28035 MADRID	☎ +34 (91) 373 61 25 ☎ +34 (91) 373 00 33	comercial@inaltel.com www.inaltel.com
MADRID	INSTALACIONES DÍAZ-TEJEIRO, S.L. C/ General Díaz Polier, 88 28006 MADRID	☎ +34 (91) 309 35 62 ☎ +34 (91) 402 82 21	idtmadrid@telefonica.net
MADRID	INSTALACIONES Y TÉCNICAS SOLARES, S.L. Comercial la Mocha, local, 45 28692 MADRID	☎ +34 (91) 815 06 01 ☎ +34 (91) 815 17 96	instalaciones.solares@solerner.es
MADRID	ISOFOFÓN C/ Montalbán, 9 - 2º Izda. 28014 MADRID	☎ +34 (91) 531 26 25 ☎ +34 (91) 521 38 45	isofoton@isofoton.com www.isofoton.com
MADRID	ISOLUX WAT C/ Alcocer, 41 28020 MADRID	☎ +34 (91) 467 90 16 ☎	www.info.ptc.power.es
MADRID	J.H. ROERDEN Y CÍA, S.A. Avda. Alberto Alcocer, 38 7º Izda. 28016 MADRID	☎ +34 (91) 458 68 31 ☎ +34 (91) 458 60 46	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	LONJAS TECNOLOGÍA, S.A. C/ Zurbano, 73, 5º, Ext. 28010 MADRID	☎ +34 (91) 451 97 00 ☎ +34 (91) 442 91 17	comeo@lonjastec.es www.lonjastec.es
MADRID	PROYMECA. PROYECTOS, AUTOMATISMOS Y CABLEADOS C/ Teniente Coronel Noreña, 25 28045 MADRID	☎ +34 (91) 539 81 42 ☎ +34 (91) 530 28 66	
MADRID	SEGURPAK ENERGÍA SOLAR C/ Hacienda de Pavones, 245 (esquina) 28030 MADRID	☎ +34 (91) 371 24 44 ☎ +34 (91) 371 24 44	eurofinanzas@wanadoo.es
MADRID	SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A. C/ Batalla del Salado, 2 28045 MADRID	☎ +34 (91) 539 27 00 ☎ +34 (91) 530 67 43	comercial@solener.com www.solener.com/solener
MADRID	SUMSOL (Suministros Solares) Avda. del Manzanares, 34-36 28011 MADRID	☎ +34 (91) 364 13 62 ☎ +34 (91) 364 52 18	info@sumsol.es www.sumsol.com
MADRID	SUNTECHNICS TÉCNICAS SOLARES, S.L. C/ de los Escribanos, 13 bajo A 28021 MADRID	☎ +34 (91) 710 04 44 ☎ +34 (91) 710 04 43	info@suntechnics.com www.suntechnics.com
MADRID	TAU INGENIERÍA SOLAR, S.L. C/ Santa Matilde, 4 28039 MADRID	☎ +34 (91) 450 38 46 ☎ +34 (91) 450 18 16	tausolar@tausolar.com www.tausolar.com
MADRID	ENERTRON, S.A. C/ Amsterdam, s/n 28813 TORRES DE LA ALAMEDA	☎ +34 (91) 885 86 34 ☎ +34 (91) 886 80 70	enertron@teleline.es
MADRID	ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS VAQUERO, S.L. Rtda.de Versalles, 104, urb. 28514 28014 VILLAR DEL OLMO	☎ +34 (91) 874 36 47 ☎ +34 (91) 873 46 47	
MADRID	TERA Plaza Lavanda 14 28529 RIVAS VACIAMADRID	☎ +34 (629) 10 94 82 ☎ +34 91 499 24 52	Info@terainstalaciones.com www.terainstalaciones.com

MURCIA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Región de Murcia

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MURCIA	CONSEJERIA DE INDUSTRIA, TRABAJO Y TURISMO San Cristobal, 6 30001-MURCIA	☎ 968 36 20 00 ☎ 968 36 23 42	
MURCIA	FUNDACIÓN AGENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE ENERGÍA DE MURCIA Políg. Ind. Oeste Avda. Descubridor, s/n Parcela 15 30820-ALCANTARILLA	☎ 968 89 36 80 ☎ 968 89 39 76	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MURCIA	CLIMATIZACIÓN ENERGÍA Y AHORRO, S.A.L. Pol. Ind. Oeste, parc 10/5 30820 ALCANTARILLA	☎ +34 (968) 89 22 53 ☎ +34 (968) 89 22 28	ceasa@amusal.es
MURCIA	FRÍO, CALOR Y ELECTRICIDAD, S.L. 30800 LORCA	☎ +34 (968) 47 73 33 ☎ +34 (968) 46 45 65	tecnosol@tecnosol.es www.tecnosol.es
MURCIA	SOL SURESTE, S.L. C/ Alarilla, 3, bajo 30002 MURCIA	☎ +34 (968) 26 68 07 ☎ +34 (968) 35 10 31	info@solsureste.com www.solsureste.com
MURCIA	ECOSOL ENERGÍA SOLAR, S.L. C/ Santa Rita, 4 30012 PATIÑO	☎ +34 (968) 34 22 22 ☎ +34 (968) 34 22 22	ecosol@eresmas.com www.ecosoles.com
MURCIA	SOLARMED NUEVAS ENERGÍAS, S.A. Diputación Esparragal, 289 30891 PUERTO LUMBRERAS	☎ +34 (968) 48 32 69 ☎ +34 (968) 48 30 06	solarmed@solarmed.es www.solarmed.es
MURCIA	COMPAÑÍA REGIONAL DE ENERGÍA SOLAR C/ Tiñosa, 11 30570 SAN JOSÉ DE LA VEGA	☎ +34 (968) 82 25 50 ☎ +34 (968) 87 46 15	

NAVARRA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 📠	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 📠	

Comunidad Foral de Navarra

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
NAVARRA	CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO, TURISMO Y TRABAJO C/ Blas de la Serna, 1 31002-PAMPLONA	☎ 948 42 76 45 📠 948 42 35 94	
NAVARRA	AGENCIA ENERGÉTICA DE PAMPLONA Mayor, 20 bajo 31002-PAMPLONA	☎ 948 22 95 72 📠 948 42 01 20	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
NAVARRA	LÍNEA SOLAR, S.L. C/ Laurel, 8. Aptdo.38 31591 CORELLA	☎ +34 (948) 40 11 15 📠 +34 (948) 40 11 15	lineasolar@lineasolar.com

PRINCIPADO DE ASTURIAS

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Principado de Asturias

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
ASTURIAS	CONSEJERIA DE ECONOMIA Coronel Aranda Edif. Administrativo Servicios Múltiples 33071-OVIEDO	☎ 985 10 55 00 ☎ 985 10 54 55	
ASTURIAS	AGENCIA LOCAL DE ENERGÍA VALLE DEL NALÓN Casa La Buelga 33900-LANGREO	☎ 98 567 87 61 ☎ 98 867 58 59	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P/.POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
ASTURIAS	INGENIERÍA ENERGÉTICA DE ASTURIAS (INGEAS) C/Julián Duro,11 33930 LA FELGUERA	☎ +34 (985) 67 50 30 ☎ +34 (985) 67 62 86	mpatallo@ingeas.net www.ingeas.net

VALENCIA

Entidades Estatales

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
MADRID	INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACION Y AHORRO DE LA ENERGIA (IDAE) Paseo de la Castellana, 95 28046-MADRID	☎ 91 456 49 00 ☎	
MADRID	CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLOGICAS (CIEMAT) Avda. Complutense, 22 28040-MADRID	☎ 91 346 60 00 ☎	

Generalitat Valenciana

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
VALENCIA	CONSEJERIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO C/ Colón, 32 46004-VALENCIA	☎ 96 386 68 00 ☎ 96 386 68 01	
VALENCIA	INSTITUTO VALENCIANO DE LA ENERGIA Avellanas, 14 46003-VALENCIA	☎ 96 392 00 05 ☎	
VALENCIA	AGENCIA VALENCIANA DE LA ENERGÍA Colón, 1 planta 4ª 46004-VALENCIA	☎ 96 342 79 00 ☎ 96 342 79 01	
VALENCIA	AGENCIA DE LA DIPUTACIÓN DE VALENCIA Albereda Jaume I, 35. Pta 3ª 46800-XÀTIVA	☎ 96 228 98 00 ☎ 96 228 98 09	
VALENCIA	AGENCIA ENERGÉTICA DE LA RIBERA José Dolz, 2 46600-ALZIRA	☎ 96 241 41 42 ☎ 96 241 41 72	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
ALICANTE	CENTRO EUROPEO DE EMPRESAS INNOVADORAS Ronda La Val D'Uixo 125 Nave 28 03291 ELCHE	☎ +34 (966) 66 10 17 ☎ +34 (966) 66 10 40	
ALICANTE	IBER ENER, S.L. INSTALACIONES DEMO C/ Obispo Rocamora, 25 03300 ORIHUELA	☎ +34 (907) 26 36 33 ☎ +34 (907) 26 44 10	

Empresas

PROVINCIA	ENTIDAD/ DIRECCIÓN/C.P./POBLACIÓN	TELÉFONO/ FAX	E-MAIL/ WEB
VALENCIA	MASBESOLAR Polígono Industrial 46960 ALDAIA	☎ +34 (96) 151 01 61 ☎ +34 (96) 151 01 61	info@masbesolar.com www.masbesolar.com
VALENCIA	ATERSA, S.L. Polígono Industrial 46470 CATARROJA	☎ +34 (961) 26 66 11 ☎ +34 (961) 27 81 51	atersa@atersa.com www.atersa.com
VALENCIA	SILIKEN, S.L C/ Massamagrell, 36 46138 RAFENBUNYOL	☎ +34 (96) 141 22 33 ☎ +34 (96) 141 05 14	carlos.navarro@siliken.com www.siliken.com
VALENCIA	IVA LEYING, S.A. C/ Guardia Civil, 30. Entresuelo 1ª 46020 VALENCIA	☎ +34 (96) 360 14 38 ☎ +34 (96) 362 13 58	
VALENCIA	SOLABAT, S.L. C/ Alicante, 25 46004 VALENCIA	☎ +34 (96) 341 68 66 ☎ +34 (96) 341 59 84	
VALENCIA	TECHNO-SUN, S.L. C/ Archiduque Carlos, 135 46014 VALENCIA	☎ +34 (96) 384 27 21 ☎ +34 (96) 357 32 52	solosol@ctv.es
ALICANTE	ECOPOWERSYSTEMS Montagut , 8 03108 TORREMANZANAS	☎ +34 (96) 561 93 19 ☎	ecoposys@hotmail.com http://ecoposys.tripod.com

guia verde del ahorro de energia



(c) Greenpeace



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

E

n esta guía se facilita información sobre cómo se puede llevar a la práctica el ahorro de energía (no sólo eléctrica, también térmica). No se trata aquí de enumerar todas las formas posibles, ni mucho menos explicarlas en detalle. Lo que aquí presentamos es una selección de consejos sencillos y prácticos de aquellas posibilidades más eficaces que están en nuestras manos para conseguir el máximo ahorro energético con poco esfuerzo.

Muchos de estos consejos se refieren a medidas que deben venir incorporadas en los edificios. Te servirán para tenerlo en cuenta a al hora de elegir una vivienda.

Si la alternativa que proponemos no la encuentras en el mercado o es aún demasiado cara, no olvides que la demanda de los consumidores es clave para conseguir que un producto comience a comercializarse o baje de precio.

Antes de comprar o poner en marcha cualquier aparato, pregúntate si de verdad lo necesitas o si lo puedes compartir.

Si decides comprar cualquier aparato que consuma energía, escoge el que MENOS energía primaria consuma, dentro de los que te sirven para las funciones que necesitas. Exige al vendedor que te está atendiendo la información sobre el consumo energético del aparato que estás pensando en comprar, porque NO TODOS LOS ELECTRODOMÉSTICOS CONSUMEN LO MISMO. La diferencia en consumo energético entre aparatos similares puede alcanzar el 90%.

Atención: a partir del 2004, podrás elegir refrigeradores y congeladores con menor consumo de energía ya que se introducirán las nuevas clases A+ y A++, referidas a la eficiencia energética y especificadas en las etiquetas de estos electrodomésticos. El etiquetado energético europeo cubre también a otros electrodomésticos, como hornos, lavadoras o lavavajillas. Así, los que consumen menos energía reciben la clasificación 'A', mientras que los menos eficientes se clasifican como 'F' ó 'G'.

Exige a los vendedores que te muestren la etiqueta energética obligatoria, y exige al Gobierno la regulación de un etiquetado energético obligatorio que indique el consumo de energía de todo aparato.

Para calcular la energía primaria que consume un dispositivo hay que multiplicar por 3 si se trata de un aparato que consume electricidad y por 1,5 si se trata de un aparato que consume gas, gasóleo o cualquier otro combustible.

Apaga los aparatos cuando no los estés utilizando (televisor, ordenador, lámparas, cargadores de móviles...). Si un ordenador tiene que dejarse trabajando muchas horas, puedes apagar la pantalla, que es lo que más consume. Los transformadores y cargadores de móviles consumen energía siempre que están enchufados a la corriente, aunque no estén cargando ningún aparato; por eso, desenchúfalos siempre que no estén cargando. También existen cargadores solares.

CALEFACCIÓN / AGUA CALIENTE / AIRE ACONDICIONADO

- 1 Aísla tu vivienda contra el frío y el calor. A nivel global de todo el territorio del Estado, las ventanas son el elemento que mas afecta al consumo. Utiliza ventanas con cristales dobles y no menos de 14 mm en total. Comprueba los cierres especialmente si son ventanas correderas y no ahorres en tiempo y material de corrección tipo burlete. Además, pon cortinas y utilízalas de forma apropiada. Si las ventanas tienen cristales simples, entonces el uso de cortinas es casi imprescindible.
- 2 En los sitios donde el clima es frío, las casas pierden calor a través del techo, paredes y suelo por este orden de importancia. Si se vive en un bloque, el techo y el suelo no afectan y el esfuerzo en las ventanas es mas importante que en las paredes, Si se vive en una casa aislada, el techo se tiene que tener muy presente. Mejorar el aislamiento con cualquier material aislante pero, respetuoso con el medio ambiente. Fibras naturales, compuestos a base de celulosa o incluso materiales reciclados con base de lana o madera son alternativas mejores que las espumas ya que éstas utilizan gases perjudiciales para la capa de ozono o el clima.
- 3 En los sitios cálidos (cada vez son más gracias al avance del efecto invernadero) que no entre el calor es mas importante que el que no salga el frío. En estos lugares hay que tener en cuenta el aislamiento y el control de la ganancia solar.
- 4 Los techos son los responsables principales del consumo. Si no se ha podido hacer nada respecto al aislamiento hay que procurar aclarar el color. Blanquear la cubierta puede reducir la tarifa eléctrica en verano (si tienes aire acondicionado) hasta un 10 -15%.
- 5 Tanto si se vive en un bloque como en una vivienda individual, las paredes orientadas al Oeste son el enemigo a batir en verano. Hay que aislarlas por fuera. Las ventanas con persianas o contraventanas y las paredes con plantas o cualquier otro elemento que le pueda dar sombra.
- 6 En verano, el control de las ventanas durante el día es muy importante. Las cortinas del interior ayudan poco a controlar el calor, pero las contraventanas son una de las mejores herramientas que podemos utilizar.
- 7 Pon aislante alrededor de los depósitos y tuberías del agua caliente.
- 8 No abras las ventanas con la calefacción encendida (con 10 minutos al día es suficiente para ventilar la casa) y abre las puertas exteriores lo menos posible. Lo mismo si tienes aire acondicionado.
- 9 Instala un termostato en la calefacción, y regúlalo para temperaturas no excesivamente altas (18-19 °C en invierno). Así podrás escoger la temperatura que verdaderamente desees y no dejes de ponerte de acuerdo con los demás habitantes de la casa; con la ropa adecuada en cada época, podrás reducir las necesidades de calefacción o aire acondicionado.
- 10 En el caso del calentador de agua, regula la llama a la temperatura adecuada o sitúa el termostato entre 55-60°C (o menos; escoge aquella temperatura que te evite calentar primero el agua y luego volver a enfriarla mezclándola con agua fría; cuanto más cerca esté el calentador de los grifos, y mejor aisladas estén las tuberías, menos calor se perderá por el camino, y más se puede bajar el termostato para tener el agua igual de caliente).
- 11 Cierra las habitaciones (y los radiadores) que no uses.

- 12** Al instalar un sistema de calefacción y/o agua caliente, evita la energía eléctrica. Los mejores sistemas son, por este orden: solar térmica, biogás, biomasa (briquetas, pellets o leña), gas (butano, propano, gas natural).
- 13** Revisa el estado de la caldera.
- 14** No abras y cierres muchas veces el grifo del agua caliente: procura aclarar los cacharros de una sola vez.
- 15** Si te construyes o reformas tu casa, atiende a criterios bioclimáticos (energía solar pasiva), que consisten en diseñar los elementos constructivos y su disposición (ventanas, paredes, etc.) de forma que se aproveche el máximo de la radiación solar.
- 16** Deja entrar el sol en invierno, y no en verano, ayudándote de persianas, cortinas, toldos, cornisas... Ten en cuenta que una persiana por fuera evita que el sol entre y produzca efecto invernadero, mientras que si la persiana está por dentro, evitas la luz pero no el calor. Si puedes, planta árboles de hoja caduca (parra, higuera...) junto a la fachada sur de tu casa: te darán sombra en verano, y contribuirán a hacer innecesario el aire acondicionado. En verano, cierra las ventanas de día y ábre las al fresco de la noche.
- 17** Un ventilador de techo puede bastar en vez del aire acondicionado, o reducir el consumo de éste. Un ventilador reversible en el techo puede ahorrar calefacción, enviando el aire caliente hacia abajo.
- 18** Si necesitas aire acondicionado, escoge uno de enfriamiento por evaporación (sobre todo si vives en clima seco), que además de consumir muchísimo menos, evita los gases fluorocarbonados. Sin embargo, ten en cuenta la humedad ambiente, ya que estos sistemas la aumentan mucho. En cualquier caso, escoge el que menos energía consuma.
- 19** Sitúa el aire acondicionado en la parte sombreada del edificio. En días calurosos, enciéndelo antes de que el edificio se caliente. Mantén los filtros limpios, según las instrucciones.

COCINA / HORNO

- 1 Si has de comprar una cocina, elígela de gas mejor que eléctrica (de éstas, las más eficientes son las vitrocerámicas de inducción). Lo mismo respecto al horno.
- 2 Cuando cocines, pon tapaderas en las cacerolas o sartenes. Utiliza una olla a presión, o mejor aún la super?rápida. Céntrala bien sobre el quemador, y procura que la llama no sea mayor que la base de la cacerola.
- 3 Una vez comienza la ebullición, baja el fuego al mínimo.
- 4 Usa la mínima cantidad necesaria de agua para hervir o cocer.
- 5 Intenta no abrir la puerta del horno mientras está funcionando.
- 6 Para tostar pan, utiliza un tostador, a ser posible cerrado mejor que abierto, y no el horno.



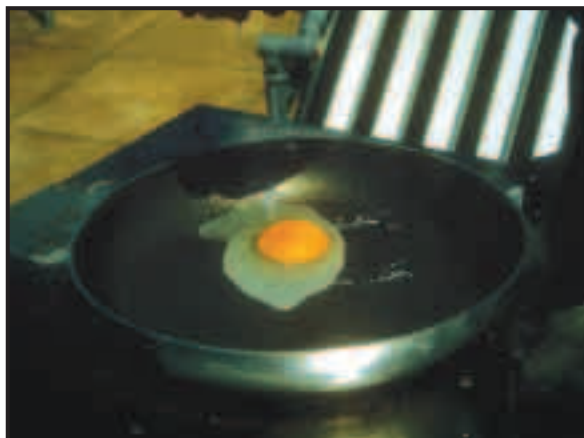
FRIGORÍFICO

- 1 No metas cosas calientes en el frigorífico ni en el congelador.
- 2 No coloques el frigorífico cerca de fuentes de calor (horno, fogón de la cocina, ventana donde dé el sol...).
- 3 Abre las puertas de la nevera/congelador el menor tiempo posible. Verifica que cierran bien.
- 4 Descongela regularmente, si no lo hace de forma automática.
- 5 No obstruyas la ventilación de las rejillas de atrás del frigorífico. Mantenlas limpias de polvo. La suciedad puede suponer un aumento de un 15% del consumo.
- 6 Al comprar un frigorífico nuevo, escoge en primer lugar el volumen que realmente necesitas (aquel que vayas a llenar al menos en dos tercios; tres cuartos en el caso del congelador). Entonces, exige que sea de tecnología Greenfreeze (sin gases perjudiciales para la capa de ozono ni el clima); para comprobarlo, hay que mirar en el compresor (depósito negro situado en la parte trasera): si lleva las siglas R-600a es Greenfreeze, pero si pone R-12 ó R-134a, no lo es; es importante que los clientes exijan este requisito a los vendedores. De entre éstos, escoge el que menos energía consuma (es decir, los de clase "A" según la etiqueta energética europea).
- 7 Si el motor parece estar funcionando continuamente, llama al servicio de mantenimiento.
- 8 Ajusta el termostato a una temperatura no excesivamente baja. Por cada °C que bajes, aumentará el consumo un 5%.
- 9 Descongela la comida, según las instrucciones, antes de cocinarla, preferentemente pasándola del congelador a la nevera el día antes.

LAVADORA/ LAVAVAJILLAS

- 1 Lava en frío o a menos temperatura. Te saldrá mejor si el detergente en polvo lo disuelves antes de echarlo al lavado.
- 2 Si tienes un sistema de energía solar, haz una conexión para que los electrodomésticos utilicen el agua caliente solar como primera medida. Ahorrarás tiempo de lavado, dinero y alargarás la vida de los aparatos
- 3 Espera a llenarlo completamente antes de ponerlo en marcha (sigue las instrucciones del fabricante). Si habitualmente no tienes suficiente fregado como para llenar el lavavajillas, tal vez no lo necesites...
- 4 Emplea los programas económicos. No centrifugues excesivamente la ropa.
- 5 Al comprar una lavadora o lavavajillas nuevos, pide los que menos energía y agua consuman. En lavadoras, lo mejor es que tengan dos tomas de agua (caliente / fría), de forma que la entrada de agua caliente se conecte al calentador de agua de la casa (si éste no es eléctrico), evitando que sea la lavadora la que tenga que hacer ese trabajo mediante el consumo de electricidad. Por la misma razón, en lavavajillas, lo mejor es asegurarse de que se puede conectar directamente a la toma de agua caliente. Lamentablemente, la etiqueta energética europea no refleja este criterio, que es el más importante.
- 6 Tiende la ropa para que se seque al aire y al sol. En el clima de nuestro país, las secadoras son innecesarias (si te es imprescindible, es preferible una secadora de gas a una eléctrica). Y la vajilla también puede secarse sola.

(c) Greenpeace/Bull



(c) Greenpeace / Scharnberg



ILUMINACIÓN

- 1 Aprovecha la luz del día.
- 2 Apaga las luces al salir de las habitaciones. No dejes luces permanentemente encendidas. También existen los "interruptores de presencia" que encienden o apagan las luces automáticamente al detectar la presencia de personas.
- 3 Coloca bombillas fluorescentes compactas de bajo consumo en lugar de las habituales bombillas incandescentes, sobre todo en los lugares donde más tiempo se utilizan (cuarto de estar, dormitorios, cuarto de baño, cocina...). Ganarás en calidad y cantidad de luz: duran 8-10 veces más. Aunque el precio de este tipo de bombillas es mayor que el de las tradicionales, debido a su bajo consumo eléctrico se amortizan rápidamente. Con una bombilla fluorescente compacta de 20W se obtiene la misma luz que con una bombilla corriente de 100W, y se ahorra un 80% de energía.
- 4 Continúa utilizando tubos fluorescentes donde los tengas, ya que consumen mucho menos que las bombillas tradicionales, pero ten en cuenta que consumen más energía en el momento de encenderlos. No los instales en habitaciones donde haya que encender y apagar la luz con frecuencia, ya que así duran menos. Los más eficientes son los tubos delgados, de balasto electrónico y con reflector.
- 5 Utiliza pintura blanca o de colores claros y brillantes para techos, paredes y muebles. Reflejan y distribuyen mejor la luz.



(c) Greenpeace

AGUA

- 1 Tratar el agua y bombearla hasta nuestras casas consume muchísima energía, por lo que ahorrar agua, algo que en sí es ecológicamente necesario, es también un medio de ahorrar energía.
- 2 Cierra el grifo mientras te lavas los dientes o te afeitas, y pon el tapón mientras friegas los platos.
- 3 Dúchate en vez de bañarte. Reduce el tiempo que el grifo permanece abierto.
- 4 Repara los grifos o la cisterna que goteen.
- 5 Coloca en cada grifo un aireador para ahorro de agua. Y en la cisterna por un regulador. Al comprar una nueva, escógelas con sistema de ahorro de agua.
- 6 Si has de instalar nuevas griferías, el sistema monomando es el más eficiente, especialmente si cuenta con regulador de temperatura.
- 7 Si vives en una vivienda individual recoge el agua de lluvia y utilízala para algún uso secundario como el suministro para las cisternas del baño, o el lavado de la ropa. Si recoges poco agua, al menos, úsala para mantener las plantas.

RESIDUOS

- 1 Reduce, reutiliza o recicla por separado el papel, cartón, vidrio, restos de comida, aluminio, metales. Todos ellos consumen mucha energía en su elaboración, que no se recupera ni en los peligrosos y contaminantes vertederos e incineradoras. Si donde vives no existe la posibilidad de separar basuras escribe a tu Ayuntamiento y exígelo.
- 2 Evita los productos de usar y tirar y los excesivamente embalados. Evita el plástico. Llévate a la compra una bolsa de tela o el carrito, para evitar coger bolsas de plástico.
- 3 Evita las pilas. Se consume mucha más energía para fabricar una pila que la que obtenemos de ella. Utiliza aparatos manuales o mecánicos; para hacer funcionar los eléctricos, en vez de emplear las pilas es mejor enchufarlos siempre que puedas, o mejor aún utilizar aparatos que se recargan con la luz del sol, mediante una célula fotovoltaica.

(c) Greenpeace/ Brunner



TRANSPORTE

La incidencia del transporte en el consumo de energía y la contaminación atmosférica es enorme. Esta incidencia podría reducirse en gran medida, con consecuencias altamente beneficiosas no sólo para el medio ambiente sino también para nuestra salud, si nos transportásemos de una manera más RACIONAL.

En cada momento hay que evaluar cuál es el método de transporte más efectivo y más racional para nuestras necesidades. Calculemos el tiempo real empleado por cada medio de transporte, el coste económico que tiene cada uno, las comodidades o molestias que ofrece (pensemos en el estrés de los atascos, el tiempo empleado en la búsqueda de un aparcamiento, las multas, el coste de un "parking"...).

Por eso te recomendamos:

- 1 Utilizar el transporte colectivo, en lugar del coche. Si no dispones de suficiente transporte público en tu barrio o en tu localidad, exígesele a tu Ayuntamiento.
- 2 Recuerda que a muchos sitios puedes ir en bicicleta o andando.
- 3 Compartir el coche. Cuatro personas en un solo coche es mejor que cuatro coches con una sola persona.
- 4 Antes de coger el coche, evaluar siempre la comodidad real que te va a proporcionar su uso en cada momento: piensa en las horas punta, los atascos, los problemas de aparcamiento. Evítalos.
- 5 Si usas el coche, manténlo siempre a punto. Revisa especialmente la presión de los neumáticos, el alineamiento de las ruedas, el estado del filtro de aire y las bujías, la carburación...
- 6 Conduce con suavidad, evitando paradas y acelerones bruscos. Selecciona la marcha adecuada. Y no abuses de la velocidad (a más de 50 km./h, cierra las ventanillas).
- 7 Si realmente tienes que comprarte un coche, escoge el que mejor se ajuste a tus necesidades y el que menos combustible consuma. Es obligatorio que esta información esté disponible en todos los vehículos a la venta (ver <http://www.idae.es/home.asp>). Cuanto más pequeño, menos energía gasta. Y mejor sin aire acondicionado, porque lleva CFCs, HCFCs o HFCs, gases destructores de la capa de ozono o intensificadores del cambio climático.
- 8 Compra productos procedentes de lugares lo más cercanos posible a tu localidad.

EN EL TRABAJO

- 1 Si se han de renovar equipos, escoger los de menor consumo energético. Por ejemplo, los ordenadores portátiles son los más eficientes. Una pantalla monocroma consume menos que una en color.
- 2 Advierte de las pérdidas o derroches de energía que observes en tu lugar de trabajo.

(c) Greenpeace



CUANTA ENERGÍA PUEDES AHORRAR (*)

Bombilla fluorescente compacta/	80%
Lavadora en frío/	80-92%
Lavadora de bajo consumo energético (clase A)/	40-70%
Frigorífico de bajo consumo energético (clase A)/	45-80%
Calefacción en casa bien aislada/	50-90%
Calefacción de gas en vez de eléctrica/	53-80%
Cocina de gas en vez de eléctrica/	73%
Horno a gas en vez de eléctrico/	60-70%
Tender en vez de secadora/	100%
Lavavajillas conectado a la toma de agua caliente (sin resistencia eléctrica)/	68%
Lavavajillas en frío/	75%
Usar papel reciclado en vez de papel virgen/	50%
Reciclar el aluminio/	90%
Compartir el coche con dos, tres o cuatro personas/	50-66-75%
Usar el autobús en vez del coche/	80%
Caminar o ir en bicicleta en vez de en coche/	100%
Coche de bajo consumo (clase A)/	25%
Conducir a 90 km./h en vez de a 110 km./h/	25%
Coche pequeño en vez de grande/	44%
Tapar las cacerolas al cocinar y ajustar el tamaño de la llama/	20%
Permitir la ventilación de las rejillas de la nevera/	15%
Subir un grado la temperatura del termostato de la nevera/	5%
Tostador de pan en vez de horno/	65-75%
Calentador de agua solar, con apoyo a gas, en vez de calentador eléctrico/	85%
Calentador de agua solar, con apoyo a gas, en vez de calentador sólo a gas/	60%
Calentador de agua a gas en vez de solamente eléctrico/	30 %
Ventilador de techo en vez de aire acondicionado/	98%
Aire acondicionado por evaporación en vez de por compresión/	90-98%
Necesidades de calor/frío tras cerrar pequeños escapes de aire en el techo/paredes	20-25%
Necesidades de calor/frío tras aislar el techo/	20-25%
Cambiar el filtro de aire del coche/	20%
Neumáticos bien inflados/	10%

UNIDADES DE ENERGÍA Y POTENCIA

El brillo de una bombilla es una medida de su potencia (vatios), pero la energía que utiliza depende del tiempo que está encendida (vatios-hora). De forma similar, cuantos más paneles solares hay, mayor es la potencia o capacidad instantánea solar (kW) - la energía solar producida es el producto de la potencia instalada por el tiempo que los paneles están funcionando (kWh).

W = vatio = unidad internacional estándar de potencia

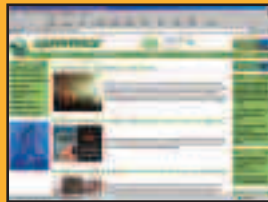
Wp = vatio pico = potencia máxima que puede ser generada en un panel fotovoltaico, en condiciones estándar

kW = kilovatio = 1.000 vatios

kWh = kilovatio-hora, unidad de energía

Un dispositivo que tiene un kW de potencia, al cabo de una hora habrá producido un kilovatio-hora (1 kWh) de energía.

webs de interes



guia solar

CÓMO DISPONER
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A LA RED ELÉCTRICA

GREENPEACE

En internet podrás encontrar mucha documentación y sitios muy interesantes. Te facilitamos una lista con más de 70 enlaces a web relacionadas con la energía solar.

En caso que un enlace no esté actualizado o no esté en esta lista, no dudes en hacérselo saber a través de energia@greenpeace.es

www.energias-renovables.com: revista de energías renovables, ahorro y eficiencia energética.

<http://www.erasolar.es/>: revista especializada en energía solar.

<http://www.managenergy.net/emap/spain.htm>: enlace actualizado a todas las Agencias de Energía en España

<http://www.ecodes.org/>: Fundación Ecología y Desarrollo.

<http://www.energiasostenible.org/>: Grupo de Científicos y Técnicos por un Futuro No Nuclear

Organismos públicos

www.mineco.es: Ministerio de Economía

www.idae.es: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Organismo dependiente del Ministerio de Economía

Agencias Locales de Energía

www.barcelonaenergia.com: Agència d'Energia de Barcelona

<http://web.terrassa.org/web-ecoequip/>: Agència de Serveis Energètics de Terrassa

<http://www.tinet.org/~ftarraco/>: Tàrraco Energía Local

www.agencia-energia-sevilla.com: Agencia Local de la Energía de Sevilla

www.ecija.org: Agencia "SAVE" de Gestión Energética de Écija

www.aempa.com: Agencia Energética Municipal de Pamplona

www.aemva.org: Agencia Energética Municipal de Valladolid

Agencias Comarcales de Energía

www.enernalon.org: Agencia Local de la Energía del Nalón (Asturias)

www.aer-ribera.com: Agència Energètica de La Ribera (Valencia)

Agencias Provinciales de Energía

www.apeh.org: Agencia Provincial de la Energía de Huelva

www.diputacionavila.es/fcst/apea: Agencia Provincial de la Energía de Ávila

www.apegr.org/index1.html: Agencia Provincial de la Energía de Granada

Agencias Regionales de Energía

www.eve.es: Ente Vasco de la Energía

www.icaen.es: Institut Català d'Energia

www.inega.es: Instituto Enerxético de Galicia

www.sodean.es: Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía

www.faan.info: Fundación Asturiana de la Energía

www.argem.regionmurcia.net: Agencia Regional de Gestión de la Energía de Murcia

www.aven.es: Agencia Valenciana de la Energía

www.jccm.es: Agencia de Gestión de la Energía de Castilla La Mancha

<http://www.dip-badajoz.es/organismos/eae/actividades.htm>: Agencia Extremeña de la Energía

www.jcyl.es: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cict/eren?locate=es_ES&textOnly=false)

España

www.asif.org: web de la asociación de la industria fotovoltaica española

www.appa.es: Asociación de Productores de Energías Renovables

http://www.ecoterra.org/html/cast/ecoefici/coment.html: portal de la Fundación Terra

www.pangea.org/atex: información práctica sobre energía solar en catalán

http://shams.foro.st: foro sobre la energía solar

Europa

http://europa.eu.int/comm/energy: dirección general de energía y transporte de la UE

www.eufores.org: foro europeo para las energías renovables

http://www.observe-er.org/: observatorio de las energías renovables en Europa

www.agores.org: web oficial de la UE sobre energías renovables

www.epia.org: web de la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea

www.Dfs.solarfirmen.de: una de las mayores asociaciones alemanas de la industria de la energía solar (Alemán)

www.solarserver.de: sitio alemán especializado en energía solar (alemán)

www.pvportal.com: portal holandés. uno de los portales más completos y prácticos sobre energía solar

http://www.eurosolar.org/new/en/home.html: Asociación Europea para las Energías Renovables

Mundo

www.ises.org: Sociedad Internacional de la Energía Solar

http://www.intersolar.de: Conferencia Internacional sobre Energía Solar (alemán e inglés)

www.eren.doe.gov/solarbuildings: energía solar en la construcción del departamento de Energía de EEUU

www.solarenergy.net: portal de Florida

www.ases.org: Asociación Americana de la Energía Solar

http://www.worldwatch.org/topics/energy/: energía en worldwatch

http://www.solarbuzz.com/: observatorio de la energía solar de EEUU

Investigación y Universidad

www.ies-def.upm.es: Instituto de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid. Instituto de la Energía Solar

www.upv.es/ges : Grupo de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Valencia.

www.ciemat.es: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Organismo dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

www.psa.es: Plataforma Solar de Almería. Dependiente del ministerio de Ciencia y Tecnología.

Para aprender

www.censolar.es: Centro de Estudios de la Energía Solar.

<http://iem.cicei.ulpgc.es>: Instituto de Estudios Medioambientales

www.iusc.es: Centro de Estudios Superiores

<http://circe.cps.unizar.es>: Centro de Investigación de recursos y Consumos Energéticos

www.eoi.es: Escuela de Organización Industrial

www.ucm.es/ciclos: Fundación general de la Universidad Complutense

www.forem.ccoo.es: Fundación Formación y Empleo Miguel Escalera (FOREM)

www.ie3.org: Ie3. Ingeniería Medioambiental

www.aperca.org: Aperca. Asociación de Profesionales de las Energías Renovables de Cataluña

www.intiam.com: Intiam Ruai. Pertenece a APERCA

<http://www.unex.es/verano/>: Universidad de Extremadura

www.uned.es/cursos-verano/Principal.html: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

www.iasa.com: instituto americano

www.fpc.upc.es: Fundació Politècnica de Catalunya

<http://www.itccanarias.org>: Instituto Tecnológico de Canarias. Centro de investigación en Energía y Agua

www.sodean.es: Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía

www.cener.com: Centro Nacional de Energías Renovables

<http://solar.ujaen.es/>: Universidad de Jaen

Un especial agradecimiento a la revista Energías Renovables por la calidad de su trabajo y por la gran recopilación de direcciones de Internet que han realizado, lo cual ha facilitado mucho esta lista.