

# Energía

# solar térmica



# Energía

---

## solar térmica



<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>1 EL SOL, FUENTE INAGOTABLE DE ENERGÍA</b> .....	<b>9</b>
1.1 El Sol y la Tierra .....	11
1.2 La Radiación solar .....	13
1.3 Soleamiento .....	16
<b>2 SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>19</b>
2.1 La energía solar térmica en el mundo .....	21
2.2 Situación en Europa .....	23
2.3 Situación en España .....	25
<b>3 TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES</b> .....	<b>29</b>
3.1 Cómo se aprovecha la energía solar .....	31
3.2 Funcionamiento de una instalación solar .....	33
– Mantenimiento .....	35
3.3 Elementos principales de una instalación solar .....	36
– Captadores solares .....	36
– Sistema de distribución .....	40
– Almacenamiento .....	44
– Sistema de apoyo convencional .....	45



<b>5 EJEMPLOS DE INSTALACIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>6 EL FUTURO DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA .....</b>	<b>105</b>
6.1 Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 .....	108
6.2 Código Técnico de la Edificación .....	111
6.3 Ordenanzas municipales .....	113
6.4 Ventajas fiscales .....	114
<b>7 SABER MÁS .....</b>	<b>115</b>
7.1 Origen de la arquitectura bioclimática .....	117
7.2 Breves apuntes históricos sobre la energía solar .....	119
7.3 Curiosidades .....	121
<b>ANEXOS .....</b>	<b>123</b>
I. Legislación .....	125
II. Direcciones de interés .....	136
III. Bibliografía .....	141



# Introducción

El Plan de Energías Renovables 2005-2010, aprobado en agosto de 2005 en Consejo de Ministros, tiene como objetivo básico que en el 2010 el 12% de la energía primaria consumida en España provenga de energías renovables.

Para cubrir este objetivo, en el caso de las solar térmica a baja temperatura (objeto de esta guía) establece la instalación de 4,2 millones de metros cuadrados en el período 2005-2010.

Este objetivo es ambicioso, pero alcanzable si se ponen en marcha un conjunto de medidas innovadoras, a desarrollar en los próximos años de acuerdo con lo previsto en el Plan. Entre estas medidas destacan la reciente aprobación del Código Técnico de la Edificación, la continuidad de apoyos públicos a la inversión en este tipo de instalaciones, el apoyo a la aprobación de nuevas ordenanzas municipales y el apoyo a la mejora de los captadores y modernización de las líneas de fabricación.

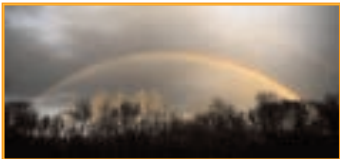
El desarrollo de la energía solar en Europa pasa por el apoyo institucional para las nuevas aplicaciones. Así, desde la Comisión Europea se están promoviendo programas y directivas de apoyo a la producción de calor y frío con energía solar. Esta última aplicación tiene un gran futuro en España, por lo que se están empezando a realizar proyectos demostrativos que permitan difundir la aplicación y ganar experiencia en la ejecución de instalaciones.





**1**

# **El Sol, fuente inagotable de energía**











pueda recibir una instalación de energía solar térmica. Aunque la relación entre las variaciones en la nubosidad y la radiación solar es compleja, probablemente este factor es el más importante a la hora de poder calcular la energía que llega a un punto concreto de la superficie terrestre.

Esto no quiere decir que en zonas donde hay menos horas de sol, como el norte de Europa, la energía solar constituya un aporte energético desdeñable. La suma de la radiación solar directa y la radiación difusa en ciudades como Berlín, Hamburgo o Zurich alcanzan valores medios de 1.000 kWh/m<sup>2</sup> lo que equivale, para hacernos una idea, a entre 110 y 115 litros de gasolina por m<sup>2</sup> y año. Por radiación solar directa entendemos aquella que llega a la superficie sin haber sufrido cambios de dirección (por ejemplo, la luz cegadora al mirar el Sol), mientras que con radiación difusa nos referimos a la que llega a la superficie sin orientación determinada (días cubiertos).

La suma de todas las variables anteriormente mencionadas nos permiten conformar el mapa solar de una región determinada del planeta y establecer qué cantidad de energía media podremos captar para su uso en el ámbito doméstico, industrial, etc.

En el caso concreto de España se juntan todos los requisitos para ser uno de los países europeos con mayor capacidad para recoger la energía del Sol: una situación geográfica privilegiada, con una climatología envidiable. Situada entre los 36° y los 44° latitud Norte, nuestro país recibe una intensidad de radiación solar muy superior a la de otras regiones del planeta (incluso por encima de las zonas ecuatoriales). Además, España se ve particularmente favorecida con respecto a otros países de Europa por la gran cantidad de días sin nubes que disfruta al año. No en vano, sobre cada metro cuadrado de suelo inciden al año una media de 1.500 kWh de energía, cifra similar a la de muchas regiones de América Central y del Sur.

*En el norte de Europa el aporte energético no es, a pesar de la menor cantidad de horas de sol, nada desdeñable*









# Situación actual















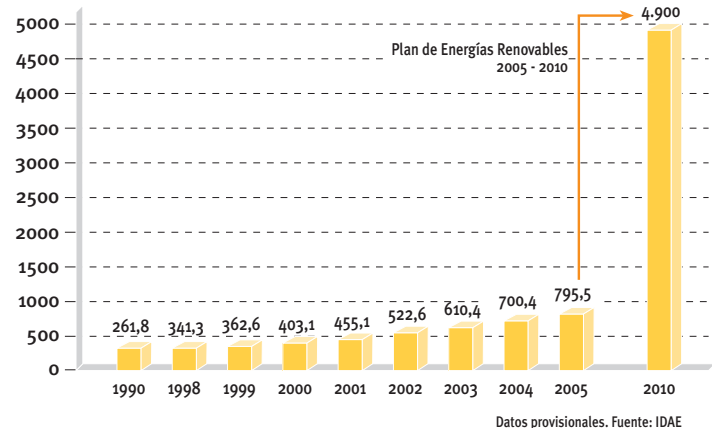
financiación se han extendido al resto del territorio español, a la vez que se han puesto en marcha otros mecanismos para favorecer la instalación de captadores solares mediante subvenciones directas.

En esta última década, la aportación de energía solar térmica ha aumentado considerablemente en nuestro país, sobre todo, gracias a las ayudas públicas (línea ICO-IDAE, CC.AA., y ordenanzas municipales), a la madurez del mercado en todos los sentidos, y a las grandes posibilidades que ofrece esta tecnología en un país con tantas horas de sol al año como España. De los 10.000 m<sup>2</sup> nuevos que se instalaban cada año en la década de los 90, hemos pasado a crecimientos medios por encima de los 60.000 m<sup>2</sup> en los primeros años de 2000, hasta llegar a los 90.000 en el año 2005.

Con todo, nuestro país aún se encuentra lejos de los objetivos nacionales fijados en el Plan de Energías Renovables (PER), que plantea alcanzar una superficie instalada de 4,9 millones de metros cuadrados para el año 2010. Para ello, la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, que obliga a instalar un aporte de energía solar para agua caliente en todas las viviendas de nueva construcción, junto a las medidas ya puestas en marcha con anterioridad, darán un impulso definitivo a un mercado con excelentes perspectivas a medio y largo plazo.

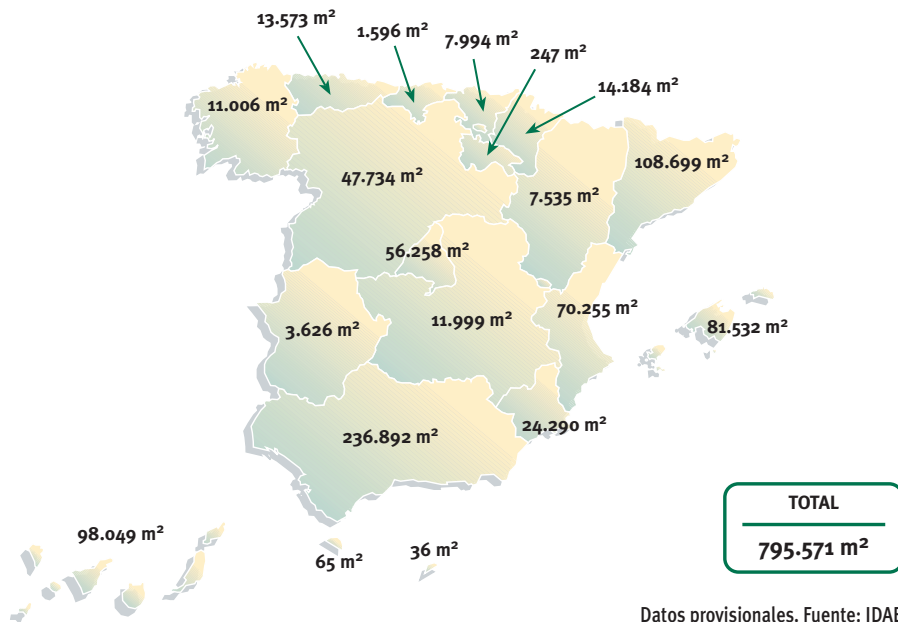
En la actualidad, el principal cliente de energía solar en España es el usuario particular que solicita la instalación de captadores solares de baja temperatura para el consumo de agua caliente sanitaria. En segundo lugar se encuentran los hoteles y restaurantes, en los que existe un creciente interés por este tipo de soluciones energéticas.

Evolución del mercado español 1990-2005



Además de estos dos grupos de consumidores, que son los que más aportan al total de la superficie instalada en España, en general, se puede decir que existen buenos ejemplos en múltiples sectores y para todo tipo de aplicaciones posibles, pudiendo mencionar las instalaciones en centros educativos, centros deportivos, centros sanitarios, albergues, campings, servicios públicos, industrias, etc.

### Distribución de la superficie de energía solar térmica en España por captadores instalados a finales de 2005



En cuanto al reparto del mercado por zonas geográficas, las comunidades autónomas con mayor superficie instalada son aquellas que cuentan con un clima más favorable para el aprovechamiento de la energía solar térmica. En este sentido destacan por sus cuotas de participación en el mercado Andalucía, Cataluña, Canarias, Baleares, la Comunidad Valenciana y Madrid, según orden de importancia. También se observa una mayor concentración de instalaciones solares en zonas turísticas o de alto nivel de renta.



# 3

## Tecnologías y aplicaciones











En la actualidad, una instalación de energía solar cubre del 50 al 80% del total de la demanda de agua caliente sanitaria de una vivienda, aunque en zonas de gran soleamiento a lo largo del año (por ejemplo el sur de España), el porcentaje de aporte puede ser superior. El resto se supe con un sistema de apoyo energético.

La razón por la que las instalaciones solares no se diseñan para cubrir el 100% del consumo es porque, de hacerse así, sería necesario instalar costosos sistemas de acumulación de energía a largo plazo que harían económicamente inviable este tipo de equipos.

### **Mantenimiento**

Una instalación solar bien diseñada y correctamente instalada no tiene porqué ocasionar problemas al usuario. De hecho, el grado de satisfacción entre los usuarios actuales es muy elevado, tal y como ha quedado reflejado en múltiples ocasiones.

El hecho de introducir este apartado obedece más bien a que en una instalación solar es conveniente realizar unas ciertas labores de mantenimiento, de un alcance parecido a las correspondientes a cualquier otro tipo de sistemas de calefacción o de agua caliente sanitaria. Este factor conviene tenerlo presente a la hora de valorar la posibilidad de adquirir una instalación solar.

Como ocurre con cualquier otra tecnología, la situación y conservación del equipo dependerá del uso que se haga de él. Con un breve seguimiento rutinario será suficiente para poder garantizar el correcto funcionamiento del sistema durante toda su vida útil.

Las revisiones a cargo del propietario consistirán en observar los parámetros funcionales principales, para verificar que no se ha producido ninguna anomalía con el paso del tiempo. Por su parte, la empresa instaladora tendrá la responsabilidad de intervenir cuando se produzca alguna situación anormal y efectuar un mantenimiento preventivo mínimo periódicamente. Este mantenimiento implicará la revisión anual de aquellas instalaciones con una superficie

*Una instalación solar bien diseñada y correctamente instalada no tiene porqué ocasionar problemas al usuario*



hoy en día para aprovechar la energía térmica de baja temperatura; o sea, la que se utiliza convencionalmente para uso doméstico y que trabaja con temperaturas que no sobrepasan los 100 °C de temperatura.



*Imágenes de un captador plano (izquierda) y un captador de vacío (derecha)*

El principio de funcionamiento del captador plano se basa en una “trampa de calor” que conjuga el “efecto de cuerpo negro” con el “efecto invernadero”. Gracias a este sistema de captación se consigue absorber la mayor parte de la radiación solar que llega hasta la superficie y devolver la menos posible.

Los captadores planos, destinados por lo general a la producción de agua caliente sanitaria, están recubiertos de una caja herméticamente cerrada. En la cara superior de esta caja se coloca una superficie acristalada que deja atravesar la radiación solar e impide que se pierda la ganancia térmica obtenida. Generalmente la carcasa que envuelve al equipo de captación es metálica, aunque en algunos casos puede ser de plástico especial o de algún otro material.

En el interior del sistema captador se encuentra la placa absorbidora, que es el lugar donde se realiza la captación de la radiación solar propiamente dicha. Fabricada con materiales que conducen bien el calor (aluminio, cobre, planchas metálicas...), esta placa tiene un funcionamiento parecido al de un radiador: con una disposición de tubos que cuentan con una toma por donde entra el fluido a calentar y otra de salida.

























































































































































































































