

### 5.1.1 Historia y tipos

El uso de la energía geotérmica está extendido en Europa desde hace varias décadas

# Energía

## BAJO NUESTROS PIES

El calor que alberga el interior de la Tierra es una de las fuentes de energía más fiables y duraderas con las que cuenta el ser humano. Si somos capaces de aprovechar dicho recurso –la denominada energía geotérmica– de una manera responsable, estaremos en disposición de reducir, cada vez más, nuestra dependencia de combustibles mucho más caros y contaminantes.



Cuando se formó hace 4.600 millones de años, nuestro planeta era una enorme bola de fuego que, con el paso del tiempo, se fue consolidando hasta alcanzar su estructura actual. 700 millones de años más tarde, éste se enfrió, y el calor original quedó atrapado en el interior de la corteza terrestre, convirtiéndose en el motor de procesos geodinámicos que todavía hoy persisten, como la formación de las cordilleras, los terremotos, los géiseres o la actividad volcánica.

Así, la Tierra está formada por capas concéntricas cuya temperatura aumenta a medida que nos acercamos al centro, en una progresión aproximada de 1°C cada 30 metros. La corteza terrestre, la capa más superficial del planeta, tiene un grosor variable entre 12 y 70 kiló-

metros, y una temperatura que oscila entre los 20°C del exterior y los 1.000°C en las partes más cercanas al manto.

El manto terrestre es la capa intermedia entre la superficie y el núcleo, y tiene un grosor cercano a los 3.000 kilómetros, con una temperatura de 3.000°C. Ambas capas rodean al núcleo, formado por una parte sólida y otra líquida que alcanza una temperatura superior a los 4.000°C.

Estas diferencias termales dentro del globo terráqueo originan un enorme flujo energético hacia el exterior en forma de calor, produciéndose así la denominada energía geotérmica. Este flujo tiende a manifestarse en las capas más superficiales del planeta por la ascensión, a través de grietas y fallas, de material magmático, agua, vapor, anhídrido carbónico y otros elementos, dando lugar a volcanes, géiseres o fumarolas.

El ser humano ha sabido, a lo largo de la historia, aprovechar este recurso para su propio beneficio, aunque normalmente ha estado limitado, por la situación geográfica, junto a zonas de alta actividad volcánica.

Pero la evolución tecnológica y un mayor conocimiento de la Tierra nos permiten ahora gestionar dicha energía en cualquier punto geográfico, no sólo a través de perforaciones profundas, sino también aprovechando la denominada geotermia somera, proveniente del calor que emite el Sol sobre la superficie terrestre.

Las «bombas de calor geotérmicas» (GHP) transforman ese calor superficial que guarda la Tierra en energía geotérmica de baja entalpía (baja intensidad), y son perfectamente válidas para satisfacer las necesidades de calefacción, refrigeración y producción de agua caliente en viviendas unifamiliares, zonas residenciales o edificios comerciales.

**A lo largo de la historia, el hombre siempre ha aprovechado el calor del subsuelo, utilizando asentamientos en cuevas o aprovechando el agua caliente cercana a las zonas sísmicas**

### Una gran desconocida

La geotérmica es una gran desconocida dentro del grupo de las denominadas energías renovables, y tiene la ventaja de que no depende de las condiciones meteorológicas para su obtención. Además, es una energía ilimitada a escala humana, por lo que el hombre dispondrá de ella siempre que la utilice de manera racional.

Otra de las ventajas que ofrece es que, en comparación con las energías fósiles, se trata de una alternativa limpia y respetuosa con el medio ambiente, ya que apenas provoca emisiones de CO<sub>2</sub>.

Éstas y otras características nos obligan a pensar en la energía geotérmica como una opción a tener en cuenta de cara al futuro, más aún cuando supone una fuente de libre acceso para todos los países. En este sentido, se presenta como una solución que ha de servir para superar la alta dependencia que nuestro país tiene del exterior, ya que importamos alrededor del 80% de la energía que consumimos.

Asimismo, la cada vez más compleja coyuntura internacional y los momen-



Izquierda, primera experiencia geotérmica en Larderello, en 1904. Arriba, vista de Larderello, en la Toscana italiana.



Central geotérmica de Nesjavellir (Islandia).

tos tan delicados por los que pasa la economía mundial deberían bastar para contemplarla como una alternativa barata. Resulta preocupante y un tanto absurdo pensar el coste que supone traer una pequeña cantidad de gas desde la otra parte del continente cuando tenemos la posibilidad de generar la misma cantidad de energía aprovechando el calor que se esconde a escasos metros bajo nuestras casas.

### Origen e historia: Larderel

Desde la antigüedad, el ser humano ha aprovechado el calor de la Tierra, construyendo sus asentamientos cerca de regiones volcánicas que les permitían disponer de agua caliente para usos domésticos o sanitarios. Asimismo, el hecho de refugiarse en cuevas durante los periodos invernales –hecho que también se refleja en el comportamiento de numerosos mamíferos– ha significado un

### Mediante la sencilla instalación de una bomba de calor podemos aprovechar el calor existente a pocos metros bajo tierra para transformarlo en energía eléctrica o calorífica

conocimiento de las propiedades caloríficas del subsuelo.

En periodos más avanzados de la civilización, las culturas griega y romana fueron conscientes del beneficio que suponía el uso del agua caliente subterránea, aplicándola en sistemas de calefacción y en termas cuyo éxito todavía persiste en la actualidad.

Con la llegada de los primeros avances tecnológicos e industriales, a partir del siglo XIX, la posibilidad de realizar sondeos a una mayor profundidad per-

mitió la explotación del subsuelo a mayor escala.

Las primeras evidencias de una utilización industrial de la energía geotérmica se remontan al año 1827, en Larderello, región volcánica situada en la Toscana italiana. El ingeniero francés François de Larderel –que dio nombre a la zona– ideó el primer sistema capaz de transformar en energía el vapor de los fluidos subterráneos, una alternativa frente a la quema de árboles, que estaba causando una irreversible deforestación de la zona.

El éxito del proyecto de Larderel provocó la puesta en marcha de experiencias parecidas en otros países de Europa, como la desarrollada en el barrio parisino de Grenelle, donde se realizó un sondeo de 548 metros de profundidad para obtener agua potable a una temperatura de 30°C.

Poco antes de que terminase el siglo XIX, en 1892, se ejecutaron diversos son-



deos en el continente americano, destacando los realizados en Boise (Idaho, EE UU) para poner en marcha la primera red local de calefacción urbana.

### La primera central geotérmica

El nuevo siglo trajo consigo un incremento en el aprovechamiento del calor subterráneo, provocado por las crecientes necesidades energéticas de la población de los países industrializados. En la propia región de Larderello se consiguió obtener, en 1904, energía eléctrica a partir del vapor, creándose así una primera central geotérmica de 250Kw.

Con el paso de los años fue proliferando el uso de la energía geotérmica para generar electricidad, así como para la puesta en marcha de redes de calefacción modernas en países como China, Estados Unidos, Turquía o Francia, entre otros.

Islandia, región volcánica con gran actividad geotérmica, pronto se convirtió en un paradigma del aprovechamiento de este potencial, y en la actualidad la



Géiseres (arriba) y volcanes (izquierda) han sido aprovechados desde tiempos remotos por el hombre para sus necesidades de calor.

práctica totalidad de sus habitantes –el 95%– gozan de calefacción a través de una inmensa red de tuberías que mueven agua caliente.

El oscilante precio del crudo, sobre todo en la última década del siglo XX, y el establecimiento de políticas medioambientales dirigidas a minimizar el impacto del hombre sobre el planeta, supusieron un espaldarazo para la proliferación de las bombas de calor geotérmicas a nivel internacional.

A principios del siglo XXI ya existían más de un millón de instalaciones en países como Estados Unidos, Canadá, Japón, Suecia, Alemania, Austria o Suiza, donde en la actualidad hay cerca de medio millón de bombas instaladas en viviendas y edificios comerciales. Se calcula que en el año 2005 la capacidad geotermo-eléctrica a nivel mundial era de 9.000 MWe, mientras que la destinada a usos no eléctricos (bombas de calor) alcanzaba los 15.000 MWt. ♦