

El origen de la palabra **geotermia** es griega. Deriva de las palabras “geos”, que significa tierra, y de “thermos”, que significa calor. El calor de la tierra.

Cuando hablamos de geotermia nos referimos tanto a la ciencia que estudia los fenómenos térmicos del interior de nuestro planeta como a los procesos industriales que se usan para aprovecharlo.

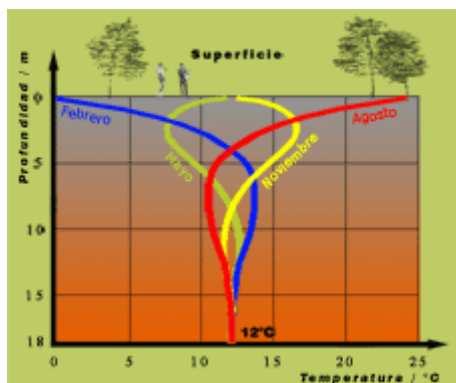
El calor de la Tierra es inmenso, pero sólo podemos utilizar una pequeña fracción del mismo. Desde hace siglos utilizamos la [energía geotérmica](#), termas romanas, baños turcos, balnearios, etc.

Actualmente la geotermia tiene dos grandes tipos de aplicaciones. En el primero englobamos las aplicaciones térmicas, usamos la geotermia en balnearios y piscinas climatizadas y en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción para la agricultura e incluso para su uso doméstico. El segundo tipo de aplicación de la geotermia es la producción de electricidad con técnicas de vapor seco, de agua a alta temperatura y de centrales de ciclo binario.

La geotermia junto con otras energías renovables puede ser en un futuro muy cercano una alternativa a los combustibles fósiles.

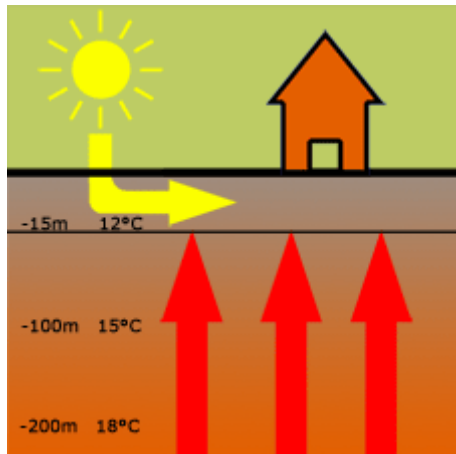
La geotermia

La geotermia aprovecha el calor que proviene del interior de la tierra y se transmite por la corteza terrestre. La corteza debajo de los continentes tiene 35km de espesor. Bajo la corteza se encuentra el manto terrestre, con una temperatura de 1.200°C. Un 99% de la tierra tiene una temperatura más alta de 1000°C. Las temperaturas en el núcleo son de 6000°C.

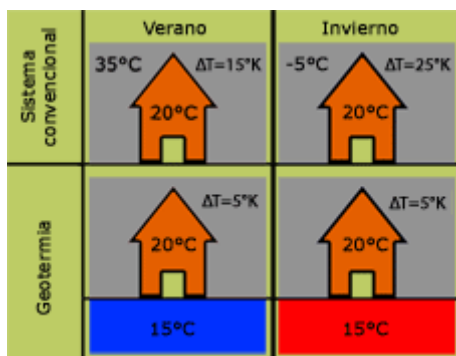


Por lo tanto existe siempre una corriente térmica del interior de la tierra que se transmite por la corteza hacia el espacio. Esta forma de energía es una **energía renovable**.

El sol afecta solamente a la capa más alta de la tierra. A partir de los 15m de profundidad el subsuelo tiene una **temperatura constante** de aprox. 12°C durante todo el año. No influyen los cambios de temperatura en verano o invierno. La temperatura aumenta con la profundidad, por cada 30m sube 1°C. En 100m existe una temperatura de aprox. 15°C.



Esta temperatura constante del subsuelo la aprovechamos para **calentar y enfriar**. En invierno cuando el aire esté frío, el subsuelo estará más caliente y en verano cuando el aire esté caliente, el subsuelo estará más frío. Por lo tanto la diferencia de la temperatura para calefactar y refrigerar entre el subsuelo y el edificio es más pequeña que la diferencia de la temperatura entre el aire exterior y el edificio. Esto significa un gran ahorro energético a la hora de climatizar un edificio.



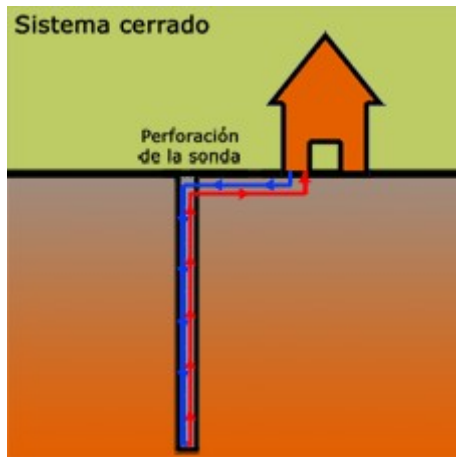
Para garantizar la eficacia de la instalación geotérmica durante todo el año es mejor no depender de las épocas de frío o calor, sino de las corrientes térmicas del interior de la tierra. Así el funcionamiento correcto de la geotermia esta garantizado **en todo momento**. Al contrario que las placas solares, que solamente generan energía durante el día.

El subsuelo tiene la temperatura necesaria para enfriar el edificio en verano. El terreno absorbe el calor del interior de la vivienda.

¿Cómo funciona?

Por la perforación se aprovecha el calor del subsuelo. La profundidad de la perforación depende del terreno y de la potencia máxima de la bomba de calor (BdC). Para calentar por ejemplo una casa unifamiliar de 150m² bien aislada se necesita una potencia de aprox. 10KW para poner a disposición calefacción y agua caliente sanitaria (ACS). 10KW corresponden a una perforación de aprox. 150m de profundidad.

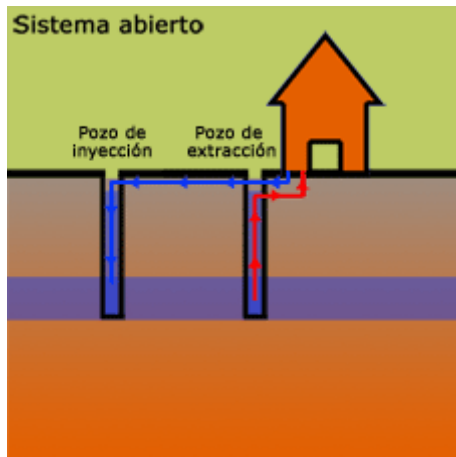
Sistema cerrado



En la perforación se introduce la **sonda geotérmica**, cuatro tubos de polietileno (PE) en forma de dos "U". Se llama sistema cerrado porque el mismo líquido baja por dos tubos y sube recalentado por los otros dos. La sonda capta la energía del subsuelo mediante una salmuera que es una mezcla de 75% de agua y 25% de anticongelante. La salmuera se calienta - absorbe energía - y la transmite a la BdC. Agua freática no es necesaria para el sistema cerrado.

Por cada metro de perforación la sonda capta aprox. 50W dependiendo del terreno. El sistema cerrado se puede instalar en cualquier sitio y no necesita ningún mantenimiento. Por lo tanto no tiene arqueta y no se ve ninguna parte de la instalación en el exterior. Como los tubos de PE no están expuestos a la radiación ultravioleta del sol ni cambios de temperaturas fuertes, la vida útil de la instalación es prácticamente ilimitada. En Suiza, muchas instalaciones de este tipo funcionan desde hace más que 30 años.

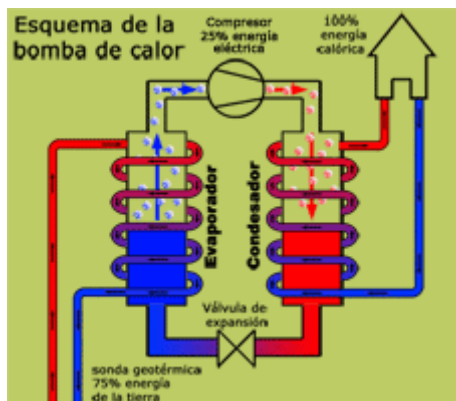
Sistema abierto



Si hay agua freática, otra posibilidad de alimentar la BdC con energía es el sistema abierto. Se necesitan por lo menos dos pozos. Del primer pozo se extrae y en el segundo se inyecta el agua después de haber pasado por la BdC. No circula siempre el mismo agua – por eso: Sistema abierto.

Por cada 1KW que produce la BdC, pasan por ella aprox. 150-180l de agua freática por hora. Con el sistema abierto se consigue un COP más alto, porque la conductividad térmica del agua freática es mayor que la de la tierra y la temperatura se mantiene más constante. Sin embargo, la instalación es más costosa y sale rentable solamente en instalaciones más grandes.

Bomba de calor (BdC)



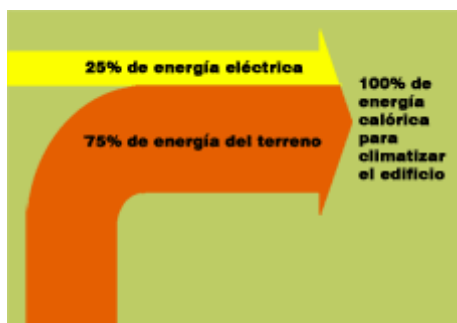
Mediante una BdC se aumenta la temperatura de 15°C del subsuelo a una temperatura de hasta 60°C. La BdC funciona parecido a un frigorífico, sólo que al revés.

Esencialmente consiste en dos intercambiadores de calor, un compresor y una válvula de expansión. El agua que circula por la perforación entra en el primer intercambiador de calor (evaporador) con una temperatura de 15°C, se enfría entre 3 a 6°C y vuelve a la perforación, donde se recalienta de nuevo. Por el otro lado del evaporador pasa un líquido refrigerante, que evapora con una temperatura muy baja y sale en estado gaseoso. Este gas se comprime con el compresor – de esta manera nace el calor. El gas transmite el calor a través del segundo intercambiador de calor (condensador) al sistema de la calefacción y al ACS. Por lo tanto se enfría el gas y se vuelve otra vez líquido. Por

la válvula de expansión se destensa el líquido refrigerante, se enfría más y vuelve a evaporar de nuevo.

Las bombas de calor reversibles pueden producir calor en invierno y frío en verano. Para esto se invierte el proceso.

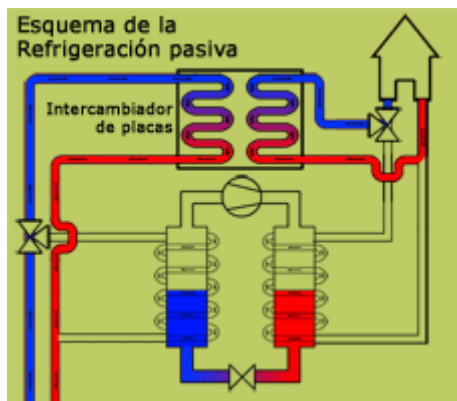
COP y COPa



La BdC necesita energía eléctrica. Por cada KWh que consume, genera 4 a 5 KWh en forma de calor o frío para el edificio. Entre el 75 y 80% de la energía viene de la tierra en forma gratuita. Esta relación se llama **COP** (Coefficient of Performance = Coeficiente de Rendimiento) e indica el rendimiento de la BdC. El COP de la BdC se basa en temperaturas constantes tanto en el lado de la captación como en el lado de la calefacción. Por ejemplo B0/W35 significa 0°C en la sonda y 35°C en la impulsión de la calefacción (W10/W35 sistema abierto). En funcionamiento, las temperaturas cambian permanente.

El **COPa** es otra cifra muy importante y aún más informativa, porque tiene en cuenta estos cambios de temperatura. El COPa indica la relación entre la energía eléctrica absorbida y la energía calórica emitida de toda la instalación geotérmica durante un año. Para determinar el COPa es necesario un contador de energía calórica, así como un contador de electricidad que refleja sólo el consumo de la BdC y la bomba de salmuera o la bomba sumergible. El COPa depende mucho del sistema de distribución de calor en el edificio y sus circunstancias.

Refrigerar



Para refrigerar con geotermia existen dos posibilidades: La primera y más sencilla funciona sin BdC, la temperatura del subsuelo se utiliza directamente para enfriar, o sea que la salmuera o el agua freática no circula por la BdC, sino por un intercambiador de calor de placas adicional y enfría el agua que circula por el suelo radiante. Esta forma de enfriar se llama **refrigeración pasiva** y permite una climatización del edificio de una manera muy económica. Se puede conseguir un COP de hasta 18, porque en funcionamiento solamente consume energía la bomba de salmuera, o la bomba sumergible.

Si la potencia tiene que ser más alta se utiliza la **refrigeración activa** con una BdC reversible, que produce calor y cuando se invierte el proceso, frío. La refrigeración activa es más costosa por su consumo eléctrico pero al mismo tiempo consigue potencias de refrigeración más altas y constantes que la refrigeración pasiva.

Sistema de distribución de calor y frío en el edificio

Produciendo temperaturas bajas de impulsión, la BdC trabaja más eficaz. Por lo tanto un **suelo radiante** es lo más adecuado para calentar viviendas. El suelo radiante calefacta con una temperatura de impulsión de 35°C, en cambio un radiador trabaja con 55°C o más. Impulsando una temperatura de 35°C, la BdC tiene un COP de 4 a 5,5; si la temperatura es de 55°C el COP baja hasta 2,5 a 3,3 (según el tipo de captación y sus temperaturas).

Con radiadores no se puede enfriar, en cambio un suelo radiante proporciona un ambiente agradable, pero al mismo tiempo está limitado porque el frío no sube del suelo.

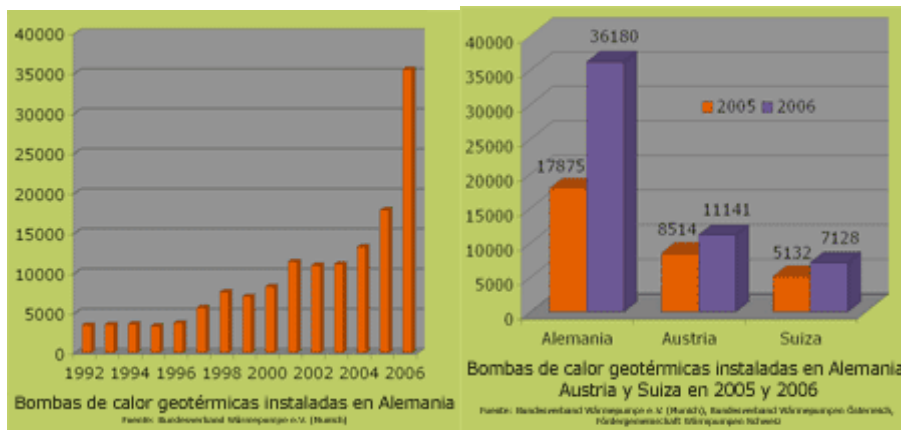
- Calentando, las temperaturas de impulsión son de 25 a 35°C, lo que indica un COP alto
- Un radiador transmite el calor que circula por él, a través del aire, en cambio el suelo radiante transmite calor por radiación. El calor por radiación crea un ambiente sano y agradable
- Enfriando, la temperatura de impulsión es como mínimo de 18° C, o sea se puede enfriar de manera pasiva por un coste realmente bajo

Ventajas de la bomba de calor geotérmica

Climatizar con geotermia tiene muchas ventajas. Los combustibles fósiles son caros y las reservas limitadas. A medio-largo plazo los precios de gas y gasóleo subirán. Por el agotamiento de los recursos energéticos convencionales, el aprovechamiento de la geotermia ofrece una alternativa de verdad.

Una bomba de calor (BdC) geotérmica ayuda a ahorrar hasta un 75% del gasto anual para la calefacción. La BdC geotérmica saca aprox. un 75% de la energía de la tierra. Solamente un 25% es energía eléctrica, por lo tanto una subida del precio de electricidad no afecta tanto. De momento es una de las posibilidades más baratas de calentar y enfriar la casa. La inversión se amortiza rápido y garantiza hoy y en el futuro una independencia de los precios de los combustibles fósiles.

En países como Alemania, Austria y Suiza se anota un incremento grande de las bombas de calor geotérmicas vendidas. En Alemania subió de 2005 a 2006 más de el doble. En Suiza, un 33% de las casas unifamiliares que se construyeron en 2006 disponen de una BdC geotérmica en Suecia son más que un 90%.



- Un 75% de la energía la proporciona la tierra gratis
- Independencia de las subidas de los precios de gas o gasóleo
- Geotermia es una energía renovable
- Calentar y enfriar con el mismo sistema, sin apoyo de otro sistema
- Refrigeración pasiva por un coste mínimo
- Pequeños costes de mantenimiento
- Durabilidad larga, poco ruido
- Alta seguridad de funcionamiento
- Posibilidad de realizarla en todos los sitios
- Protección del medio ambiente y disminución de CO₂
- No produce emisiones (humo, polvo), ni ningún tipo de residuo
- Una fuente de calor independiente de las épocas del año y de día o noche (ventaja grande ante la energía solar)
- No necesita grandes superficies, ni existen elementos a la vista
- La captación, tal como la BdC ocupa poco sitio (no es necesario deposito, ni chimenea)
- Revalorización inmobiliaria por una fuente de energía propia
- No tiene riesgo de incendios o explosiones por gasóleo, leña o gas, ni fallos en el servicio de proveedores