

Energía geotérmica

CON LA VISTA PUESTA EN EL FUTURO

NUESTRO MODELO ECONÓMICO ESTÁ LIGADO AL CONSUMO DE ENERGÍA Y, CONSECUENTEMENTE, LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE. POR ESTE MOTIVO, NOS VEMOS OBLIGADOS A EXPLORAR UN NUEVO PARADIGMA, BASADO EN EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, CON LA VISTA PUESTA EN CONSEGUIR UN ESCENARIO BASADO EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE. LA INVESTIGACIÓN Y LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES NOS LLEVAN POR ESTE CAMINO.





Carlos J. de Miguel Ximénez de Embún
Geólogo. Especialista en Ingeniería y Medio Ambiente.
CJM Consultores. cjm@carlosdemiguel.es

La energía geotérmica representa uno de los recursos más grandes que existen. El uso que puede darse a escala humana es ilimitado y continuo, ya que consiste en utilizar el calor de la tierra. Su rendimiento no depende de las horas del día, variaciones estacionales, lluvias, caudales de ríos o viento, como sucede con otras energías renovables por lo que asegura un suministro en el tiempo, al mismo tiempo que se la considera energía sostenible. Esta energía limpia ocasiona muy pocas emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con otras energías térmicas. Asimismo, el espacio que ocupa una planta geotérmica es muy pequeño con respecto a otras plantas de generación de electricidad, y el espacio utilizado es el que ocupa la bomba de calor.

La energía geotérmica de alta entalpía (alta temperatura) se emplea para la generación de electricidad, mediante un ciclo similar al de las centrales termoeléctricas convencionales. Esta tecnología requiere una profundización de entre 400 y 5.000 metros.

Los recursos geotérmicos de alta temperatura para generar electricidad son escasos comparados con los de media y baja entalpía, debido a la mayor accesibilidad que presentan estas últimas. Estos se utilizan para calefacción y refrigeración mediante bombas de calor (la diferencia de una bomba de calor convencional es que el condensador o evaporador está situado bajo tierra). La utilización de energía geotérmica para usos térmicos requiere una profundización de entre 0 y 400 metros.

La geotermia en Europa

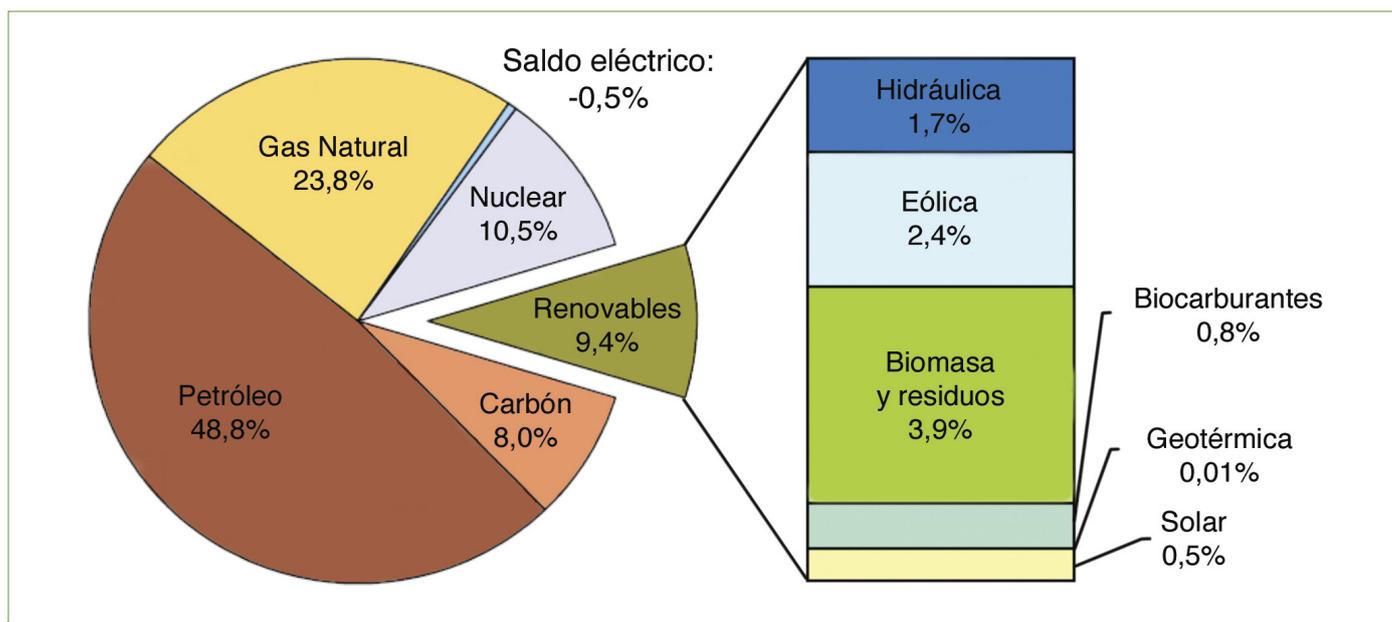
Italia es uno de los principales países en relación al aprovechamiento de los recursos geotérmicos, al ocupar el quinto puesto a nivel mundial. No en vano, la energía geotérmica se desarrolló para su aprovechamiento como energía eléctrica en 1904 en la Toscana, región donde la producción continúa en la actualidad. En el 1913 se construyó la primera central para la generación de energía comercial a partir de recursos geotérmicos en Larderello.

El segundo país europeo en producción de electricidad a partir de recursos geotérmicos es Portugal. Esta explotación se está desarrollando en el archipiélago volcánico de las Azores, en la isla de San Miguel. Le siguen Francia, otro de los países de la Unión Europea a la cabeza de potencia eléctrica instalada de energía geotérmica, Austria y Alemania, en los cuales el potencial geotérmico es explotado en centrales híbridas para generar electricidad y para uso directo del calor.

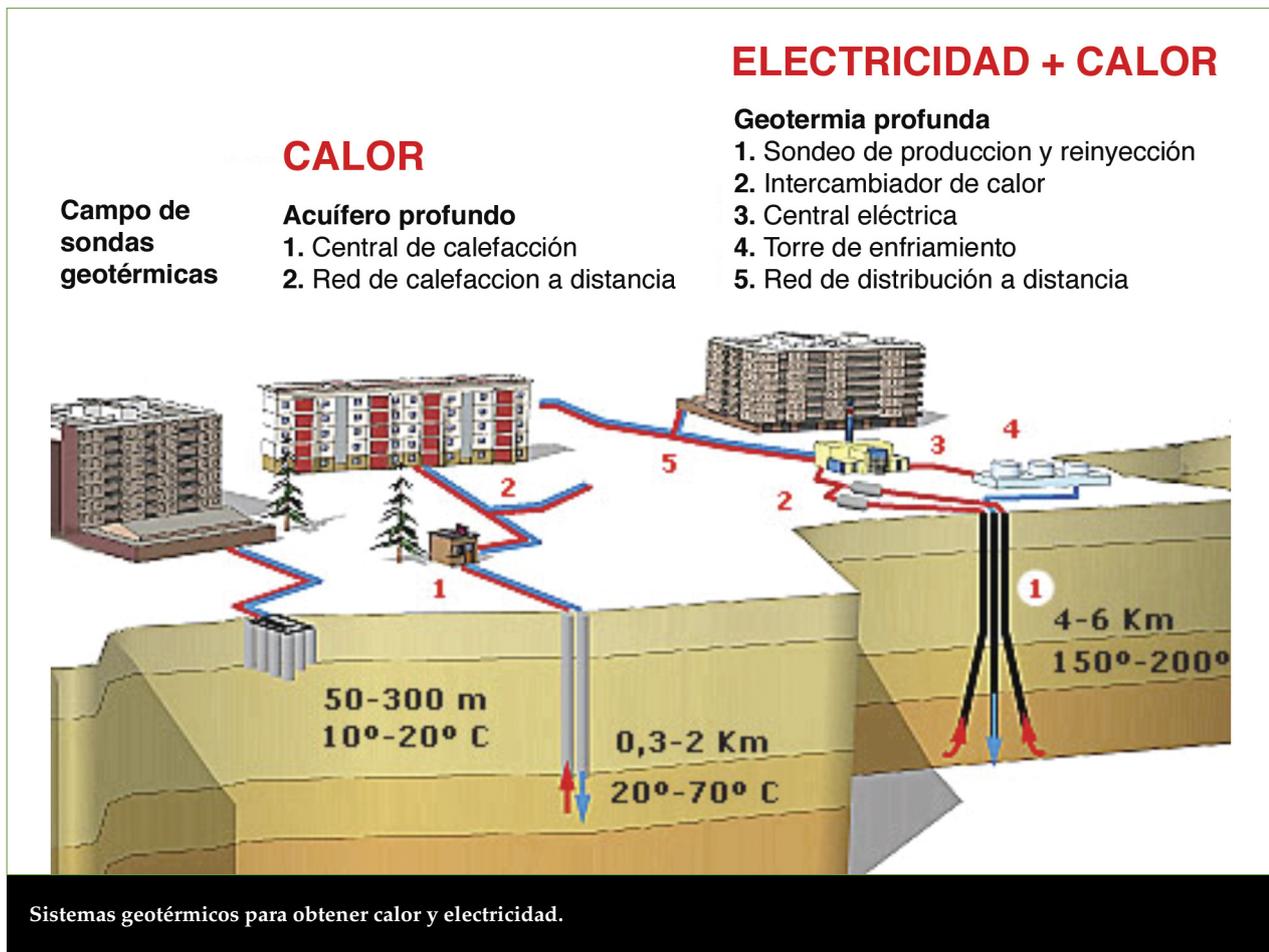
La geotermia en España

Como se puede observar en la imagen inferior, el aporte de la energía geotérmica en el balance total, y comparado con otras energías renovables, es escaso.

Aunque no se tienen datos exactos de la potencia instalada en España, en los últimos años se ha producido un incremento notable en instalaciones geotérmicas con bomba de calor, con un crecimiento de más del 30 por ciento, por lo que las previsiones futuras apuntan a una estabilización de la tendencia actual. Durante los



Uso de energía primaria en el año 2009. (PANER 2011-2020). Fuente: MITyC / IDAE.



próximos cinco años, este sector evolucionará con una tasa de crecimiento de aproximadamente un 15 por ciento y, a partir del 2015, una vez consolidado el mercado, se mantendrá en tasas de entre el 10 y el 12 por ciento.

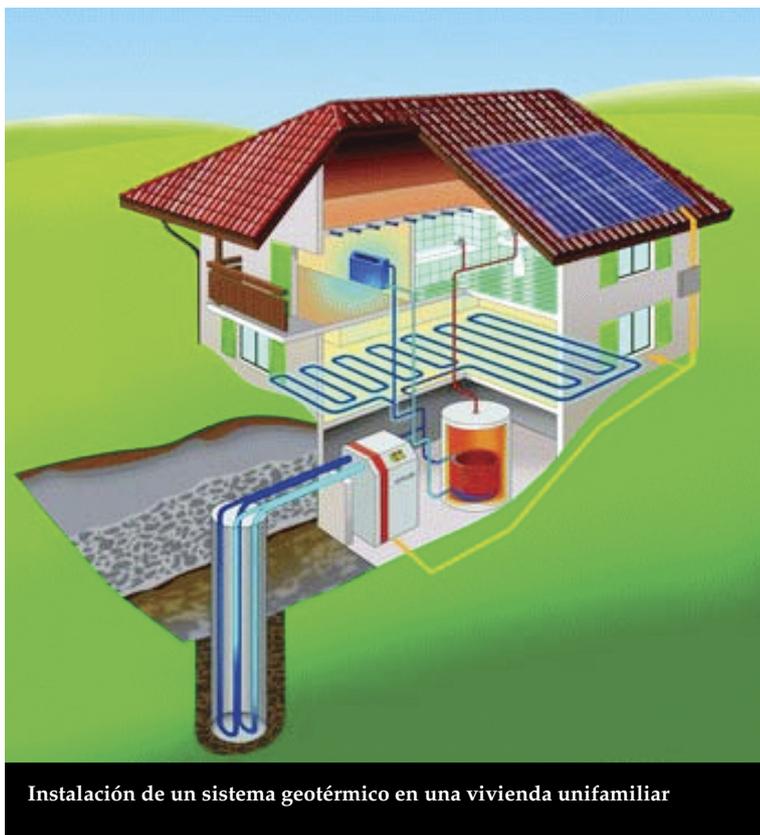
Por otro lado, se estima que, a partir del año de referencia, podrían ir entrando en marcha varios proyectos geotérmicos de *district heating* (el sistema satisface a una serie de usuarios, urbanizaciones, barrios, distritos o ciudades), que actualmente se encuentra en las fases de exploración e investigación, además de tramitando las autorizaciones administrativas necesarias.

Existe también una iniciativa para desarrollar un proyecto de producción de electricidad con geotermia de alta temperatura en la isla de Tenerife, que ya ha superado el periodo de exploración y acaba de comenzar la etapa de investigación. La tramitación de permisos y las fases de investigación previas al desarrollo y ejecución del proyecto, necesarios para abordar un proyecto de estas características, requiere un plazo estimado de cinco años antes del inicio del mismo y, posteriormente, otros dos o tres años de periodo de ejecución. En el caso de estos proyectos, la complejidad administrativa aumenta, dado que supone el aprovechamiento de un recurso minero, energético y renovable, tal y como establece el Plan Nacional de Energías Renovables (PANER 2011-2020).

Algunas aplicaciones realizadas en España

La geotermia para uso térmico se puede instalar en viviendas individuales, edificios de viviendas, hoteles, hospitales, urbanizaciones, barrios, poblaciones e incluso ciudades enteras. Se puede utilizar en actividades como balnearios, invernaderos y acuicultura, además de obras civiles y subterráneas.

Como alternativa a los sistemas convencionales de calefacción y refrigeración, se pueden utilizar bombas de calor geotérmicas en viviendas unifamiliares y edificios, lo que representa una tecnología eficiente, con unos destacados ahorros energéticos. En Europa, más de 100.000 viviendas cuentan, en la actualidad, con calefacción geotérmica de baja temperatura.



Instalación de un sistema geotérmico en una vivienda unifamiliar

La inversión inicial de este tipo de instalación es elevada, con un periodo de retorno que oscila entre cuatro y seis años. Una vez incorporada a una vivienda unifamiliar, el consumo de energía puede verse reducido hasta un 75 por ciento en calefacción y un 50 por ciento en refrigeración.

Sus rendimientos alcanzan cotas que oscilan entre el 200 y el 400 por ciento, aplicados a la climatización y obtención de agua caliente sanitaria en un edificio, lo que significa que produce de dos a cuatro veces más energía calorífica o frigorífica que la energía eléctrica necesaria para la obtención de esa climatización. La vida útil de una instalación geotérmica es de entre 30 y 50 años.



Geotermia para evitar el hielo en la calzada.

Los gastos de mantenimiento del sistema son prácticamente inexistentes, a diferencia de los tradicionales de mantenimiento de las calderas, limpieza de filtros, revisión de las instalaciones de gas, etc. Por otra parte, al no requerir del uso de combustibles fósiles, no está sujeto a las oscilaciones del mercado de estos combustibles.

La mayor carga de la inversión corresponde a las perforaciones para la captación energética, pueden llegar, en algunas ocasiones, hasta el 60 por ciento sobre el total de la instalación.

El sistema se puede proyectar de manera que, en los periodos en que la demanda de calefacción disminuye, se pueda aprovechar la bomba de calor geotérmica para calentar una piscina. Otra aplicación significativa es el aprovechamiento de manantiales termales de baja temperatura. Estos manantiales requieren una temperatura mínima de fluido de 42 °C. Cuando la temperatura del fluido es inferior a este valor, se precisa un aporte de calor externo. Para el calentamiento del fluido termal se puede instalar una bomba de calor agua-agua.

En varios países se están llevando a cabo estudios y proyectos, con el fin de refrigerar la red de metro mediante el intercambio de energía térmica con el subsuelo o agua subterránea. Así, en Viena, se han implantado con éxito, en cuatro estaciones, sistemas que intercambian calor y frío con el subsuelo mediante cimentaciones termoactivas. Dentro de estas estructuras se introducen los intercambiadores geotérmicos en las armaduras. Los intercambiadores son circuitos cerrados, formados por tubos de PEAD "sondas geotérmicas", por los que circula agua. La circulación del fluido produce un intercambio de calor con el terreno. El fluido es conducido a una bomba de calor geotérmica, que genera la energía suficiente para su completa climatización.

Por su parte, Metro de Madrid realizó un proyecto piloto en 2009, destinado a refrigerar andenes, oficinas y locales comerciales de las estaciones mediante un sistema de bomba de calor geotérmico. (Hendriks, M. G; Cubillo Redondo, M. A; Cuesta García, M. A. 2010). Finalmente, la estación del AVE de Cuenca cuenta con instalaciones de un sistema de sondas geotérmicas situadas en el aparcamiento exterior para la climatización de todos los edificios. Hoy día, la geotermia se instala para satisfacer la demanda energética en hospitales, sin tener que recurrir a las torres de refrigeración, mientras que, en un aparcamiento u obra subterránea, se pueden activar las estructuras de hormigón armado como las pantallas. En estas estructuras se introduce los intercambiadores geotérmicos en la armaduras.

Existen métodos para evitar la formación de hielo y escarcha en tramos de puentes, bocas

de túneles, aeropuertos y andenes, y garantizar así la circulación y accidentes. Se trata de hacer circular un fluido caliente por una serie de tuberías instaladas en el interior de la calzada. Este fluido se puede calentar mediante energía geotérmica de baja entalpía.

Hay proyectos que tienen como objetivo atemperar bancos urbanos mediante la utilización de energía geotérmica.

El empleo de invernaderos para cultivo permite producciones de calidad con mayor rendimiento, al permitir alargar los ciclos de cultivo aún en condiciones climáticas adversas. Para ello es necesario dotar a las instalaciones de sistemas de calefacción y ventilación eficientes, que permitan adecuar las condiciones climáticas a la temperatura, humedad relativa y CO₂ en el interior del invernadero. El consumo energético derivado de estas necesidades tiene un impacto importante en los costes de explotación.

El aprovechamiento de la energía geotérmica de muy baja temperatura mediante una bomba de calor geotérmico tiene una clara aplicación en este sector por la estabilidad de temperatura en la captación y el bajo nivel térmico requerido para abastecer la demanda.

Conclusión

La energía geotérmica tiene un gran potencial para poderse desarrollar en España y alcanzar el uso que se hace de ella en el resto de Europa. Para ello es necesario un mayor conocimiento de los beneficios de esta energía renovable, una mayor investigación del subsuelo, realizando mapas geotérmicos que ayuden a aprovechar esta energía de manera eficaz.

Aunque es cierto que la inversión inicial es alta con respecto al uso de otras energías, teniendo en cuenta el periodo de retorno, el poco mantenimiento de la instalación y la vida útil de la instalación puede ser una alternativa competitiva para cubrir las necesidades energéticas en muchos casos.

Referencias

Plan nacional de energías renovables PANER 2011-2020. IDAE

Hendriks, M.G, Cubillo Redondo, M.A., Cuesta García, M.A. "Refrigeración del metro con Geotermia. Retos y experiencia de un caso real: Metro de Madrid-Estación Pacífico (GeoEner 2010).

EurObserv'ER 2007. L'Observatoire des Energies Renouvelables. ■

