

Climatización geotérmica

Una alternativa renovable para la refrigeración y calefacción de edificios

Las posibilidades de la energía geotérmica en el desarrollo de nuevas vías de ahorro energético, además de las ventajas que aporta este sistema en confort, estética, etc., son planteadas en este artículo, en el que se reseña también la materialización de esta línea de investigación con el proyecto GeoCool.

¡ POR J.F. URCHUEGUÍA SCHÖLZEL ¡
CATEDRÁTICO DE FÍSICA APLICADA Y SOCIO
FUNDADOR DE ENERGESIS INGENIERÍA, S.L.
¡ P. FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA ¡
PROFESOR DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SOCIO
FUNDADOR DE ENERGESIS INGENIERÍA, S.L.

¡ **LOS SISTEMAS HABITUALES** de climatización de edificios usan unidades de refrigeración/calefacción o bombas de calor, situadas en techos o terrazas, que funcionan mediante la cesión o extracción de calor del propio aire ambiente. En contraposición, en los sistemas geotérmicos se extrae o cede calor al suelo que rodea el edificio mediante un circuito de agua enterrado (Figura 1).

Una gran ventaja de estos sistemas es el ahorro eléctrico que presentan. Si imaginamos que en verano queremos refrigerar una habitación a 24 grados, se pueden presentar dos escenarios energéticamente muy diferentes: el sistema tradicional, que elimina el calor excedente al aire, el cual se encuentra, por ejemplo, a 40 grados, y el caso geotérmico, en el que el calor excedente se transmite al subsuelo, que está a unos 20 grados. El diferente salto térmico que la bomba de calor debe vencer en ambos casos es la razón última por la que el sistema geotérmico requiere menor aporte eléctrico para climatizar un edificio. Dicho ahorro en la tarifa eléctrica es del orden del 50%.



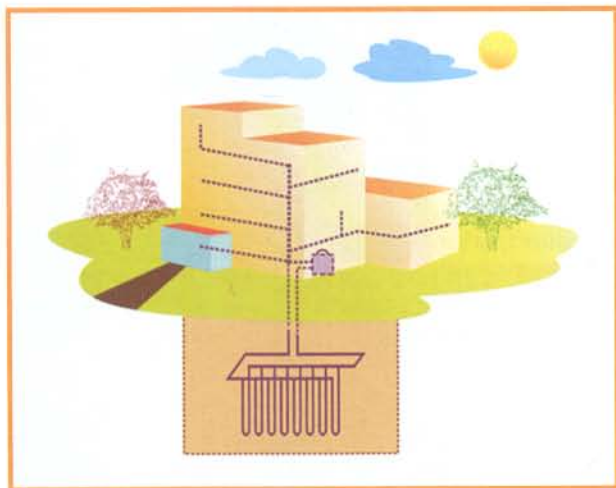


Figura 1.

Además del considerable ahorro energético, esta tecnología presenta otras ventajas, como son la eliminación del riesgo de legionelosis, pues este tipo de instalaciones no requiere torres de refrigeración, o la mayor integración estética en la edificación, al desaparecer las unidades exteriores de fachadas.

| VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN GEOTÉRMICA RESPECTO A LA TECNOLOGÍA CONVENCIONAL |

| AHORRO ENERGÉTICO |

El funcionamiento de una instalación de bomba de calor geotérmica se basa en el aprovechamiento del terreno como foco de intercambio térmico con una bomba de calor. Como hemos mencionado en esta introducción, el terreno tiene temperaturas más estables y más moderadas que el aire, que es el foco de intercambio en sistemas con bombas de calor convencionales. Así, en invierno, el terreno está más caliente que el aire, por lo que se incrementa la eficiencia de la bomba de calor. En verano ocurre algo similar: se está cediendo calor al exterior y, como el terreno está más frío que el aire, éste admite mejor dicha cantidad de calor, por lo que se aumenta la eficiencia de la bomba. Ésta es la justificación de la mejora en la eficiencia energética de una bomba de calor geotérmica

Puede afirmarse, en términos generales, que este sistema de climatización produce ahorros del orden de un 50% en la factura eléctrica.

| DISMINUCIÓN DE RUIDO |

Con la alternativa geotérmica se eliminan fuentes de ruido, como las asociadas a las unidades exteriores convencionales de climatización. De esta manera la opción geotérmica reduce la contaminación acústica del medio.

| IMPACTO ESTÉTICO AGRADABLE |

Se reduce considerablemente el impacto visual asociado a las unidades de techo/fachada que aparecen en los sistemas convencionales, ya que la tubería está totalmente enterrada bajo la capa vegetal existente en la zona.

| BIOSEGURIDAD |

Este tipo de instalaciones no requiere torres de refrigeración para su funcionamiento. De esta manera se eliminan los problemas asociados a ellas, tales como el riesgo de legionelosis.

| DURABILIDAD. BAJO COSTE DE MANTENIMIENTO Y DE EXPLOTACIÓN |

La vida útil de este tipo de instalaciones oscila entre los 25 y los 50 años. Esta vida útil es mucho mayor que la de una instalación convencional de climatización con bomba de calor aire-agua, que tiene como vida media 15 años.

| DISMINUCIÓN EN LAS EMISIONES DE CO₂ |

Como consecuencia del ahorro energético derivado de los menores consumos eléctricos, las emisiones de CO₂ en estas instalaciones se reducen en más de un 50%.

| SOLUCIÓN INTEGRAL E INTEGRABLE |

Las instalaciones para el aprovechamiento de la energía geo-



Foto 1. Edificio de la Universidad Politécnica de Valencia donde se ha instalado la planta piloto



Foto 2.
Despachos
climatizados



Foto 4.
Bomba
de calor

Foto 3.
Trampilla de perforaciones



Foto 5.
Bombas
hidráulicas
y bombas
de calor



Foto 6.
Aula
climatizada

térmica con bomba de calor sirven para producir refrigeración, calefacción y agua caliente sanitaria. Además, son perfectamente compatibles con instalaciones de otras energías renovables.

| EL PROYECTO GEOCOOL |

La tecnología de climatización geotérmica de edificios viene siendo ampliamente utilizada en Estados Unidos o en el Norte de Europa, pero no ha tenido apenas repercusión en nuestro entorno, por lo que un grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) nos propusimos, a partir del año 2000, introducir y adaptar estas ideas a nuestras particulares condiciones climáticas, especialmente condicionadas por la necesidad de refrigerar nuestra tipología de edificios y las características específicas de nuestro mercado. Dicha iniciativa condujo a diversos proyectos pioneros, dentro del marco

PROFIT y de los programas del Ministerio de Educación y Ciencia. Un hito fundamental en el desarrollo de la línea de investigación vino marcado por la concesión, por parte de la Comisión Europea, del proyecto de investigación Geothermal Heat Pump for Cooling and Heating Along European Coastal Areas (GeoCool) - Febrero de 2003 a Febrero de 2006- y, en particular, el apoyo de la Unión Europea, dentro del V Programa Marco de Investigación. El proyecto europeo GeoCool estaba coordinado por la UPV, con el profesor Javier Urchueguía como responsable técnico, y forman parte del consorcio la empresa española Compañía Industrial de Aplicaciones Térmicas, S.A. (CIATESA); el Laboratory of Fluid Mechanics and Turbomachinery de la Aristotle University of Thessaloniki, en Grecia; la empresa holandesa Groenolland; el Ente per la Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA), en Italia, y la Asociación para la Investigación y Diagnosis de la Energía (AEDIE), en España.



En el marco de este proyecto, el equipo investigador ha desarrollado una línea de trabajo que recoge desde el análisis teórico de estos sistemas hasta el desarrollo último de una instalación prototipo. Así, uno de los principales logros obtenidos en esta investigación se plasma en la construcción, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPV, de un novedoso sistema experimental que permite el aprovechamiento de las características térmicas del suelo para la climatización de doce despachos y un aula del Departamento de Termodinámica Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.

Dicha planta piloto es una instalación singular y única en el mundo, no sólo por contar con un sofisticado sistema de monitorización que permite un exhaustivo conocimiento de todos los parámetros que definen el sistema, sino por su propio concepto: se trata de una instalación que incluye tanto el sistema tradicional de climatización como el novedoso sistema geotérmico. La presencia de ambas opciones para climatizar el mismo espacio permite hacer una comparativa rigurosa de las prestaciones de ambas tecnologías. Tras 18 meses de funcionamiento alterno de ambos sistemas, se ha concluido que la alternativa geotérmica conlleva ahorros del orden del 50%.

Uno de los objetivos del proyecto ha sido la realización de una labor de difusión de esta nueva tecnología. La página web oficial del proyecto (www.geocool.net) recoge la mayor parte de artículos en prensa, conferencias, artículos científicos e, incluso, aparición en programas de radio y televisión relacionados con la divulgación de esta nueva tecnología.

| ENERGESIS INGENIERÍA |

Las posibilidades de implantación real de esta tecnología respetuosa con el medio ambiente en nuestro entorno, lo que llevaría a una verdadera transferencia a la sociedad de este esfuerzo investigador, nos motivó a impulsar la creación de Energesis Ingeniería, una empresa ubicada en la Ciudad Politécnica de la Innovación y especializada en climatización geotérmica de edificios (www.energesis.es).

Energesis Ingeniería no sólo está implantando sistemas geotérmicos de gran complejidad en edificaciones de nuestro entorno, sino que sigue apostando por una fuerte presencia del I+D+i entre sus actividades. ■

Llegamos a todos los sitios

Boletín Electrónico INGENIERÍA QUÍMICA



suscríbese en:
jlrubio@rbi.es