

5.2 Una experiencia nacional

PRIMER EDIFICIO DE ESPAÑA CON climatización híbrida

La empresa Energesis Ingeniería –nacida en el seno de la Universidad Politécnica de Valencia– ha hecho posible en Gandía (Valencia) la implantación del primer sistema de climatización híbrida de España. El edificio, que pertenece a la empresa Azimut, es el primero de nuestro país que incluye este novedoso sistema de climatización.

Se trata de una instalación híbrida diseñada para climatizar las cuatro plantas del edificio, que tienen una superficie total de 1.350 m².

El sistema implantado provee a este edificio de refrigeración en verano y de calefacción en invierno, aunque el principal beneficio que aporta el sistema de climatización híbrida consiste en un ahorro de entre el 20% y el 40% en la factura eléctrica. Este ahorro se produce gracias a la combinación de la climatización geotérmica y la climatización convencional por aire.

La climatización geotérmica cede o extrae calor de la tierra para obtener refrigeración o calefacción, a través de un conjunto de tuberías enterradas en el subsuelo por las que circula agua.

El sistema funciona gracias a una bomba de calor, un dispositivo eléctrico que permite el intercambio de calor con el

suelo. Además de reducir la factura eléctrica, se trata de un silencioso sistema que elimina el riesgo de transmisión de legionelosis, ya que no requiere torres de refrigeración.

La instalación geotérmica cuenta con 16 perforaciones a 100 metros de profundidad, realizadas a raíz de un estudio sobre el perfil energético del edificio y sobre la conductividad térmica del suelo en el que se ubica.

Ante la dificultad que supone compaginar rentabilidad y eficiencia en algunos de estos proyectos, Energesis desarrolló el sistema híbrido de climatización con objeto de garantizar su viabilidad. La compañía valenciana optó por este diseño debido a que permite disminuir considerablemente el tamaño del intercambiador geotérmico, así como reducir el coste (en un 25%) y el tiempo de amortización de la instalación. ♦



Esta instalación permite un ahorro energético de entre el 20% y el 40% de la factura de la electricidad, y combina un sistema geotérmico con uno convencional.



5.3 Opinión

CELESTINO GARCÍA DE NOCEDA MÁRQUEZ. Ingeniero de Minas, del Instituto Geológico y Minero de España



La apuesta geotérmica y sus grandes perspectivas de futuro

En los años 80 y comienzos de los 90, los proyectos puestos en marcha fracasan no por los recursos geotérmicos, sino por los deficientes montajes económico-empresariales.

Cuando en el año 1974 el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) inicia el primer trabajo sistemático de inventario y evaluación del potencial geotérmico de España, lo hacía porque creía firmemente en las posibilidades reales de esta fuente energética, tanto para la producción de energía eléctrica como para el

aprovechamiento directo del calor. Aprovechar el calor que la Tierra disipa desde sus capas interiores hacia el exterior era algo bien conocido.

El contexto geológico de España, así como la abundancia de fuentes termales ampliamente distribuidas por toda su geografía, permitían predecir un favorable futuro para la localización y aprovechamiento de los recursos geotérmicos.

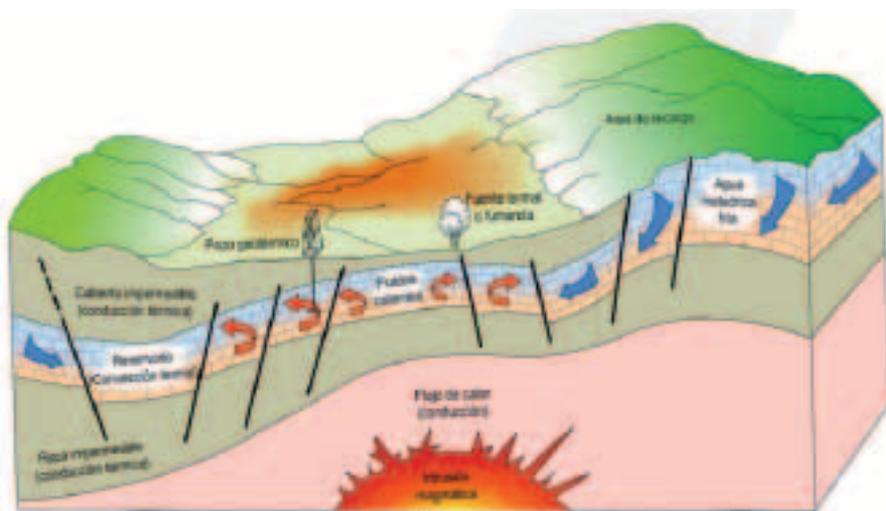
Algunas de las hipótesis iniciales fueron posteriormente modificadas en el curso de los trabajos de investigación que se llevaron a cabo. Así, por ejemplo, algunas de las zonas en las que se planteaba la exis-

tencia de importantes recursos de alta entalpía (a gran profundidad) vieron rebajadas sus perspectivas a causa de la complejidad geológica que había causado la ausencia de formaciones que actuasen como cierre o sello de los yacimientos que se pretendían localizar.

Sin embargo, aún rebajados los niveles energéticos en algunas de las zonas favorables, se disponía de un elevado potencial en recursos de baja y media entalpía (temperaturas entre 60 y 140° C) que, en principio, ofrecían grandes posibilidades de aprovechamiento.

Durante un par de décadas, el IGME, principalmente, abordó el estudio de las diferentes áreas con posibilidades geotérmicas en España. No obstante, a pesar del elevado potencial puesto de manifiesto, los principales proyectos de aprovechamiento que se intentan poner en marcha en los años 80 y comienzos de los 90 fracasan en sus momentos iniciales. Las causas no se debieron básicamente al recurso geotérmico, sino a deficientes montajes económico-empresariales.

Durante casi dos décadas, la geotermia en España, al igual que ocurre en otras zonas del globo, como en Estados Unidos y en varios países europeos, parece estar



sentenciada casi al olvido. La falta de perspectivas claras, los riesgos y dificultades financieras, algunos problemas técnicos y tecnológicos, etc., hicieron de esta época un periodo oscuro para la geotermia, aunque fructífero en cuanto al avance de nuevos desarrollos.

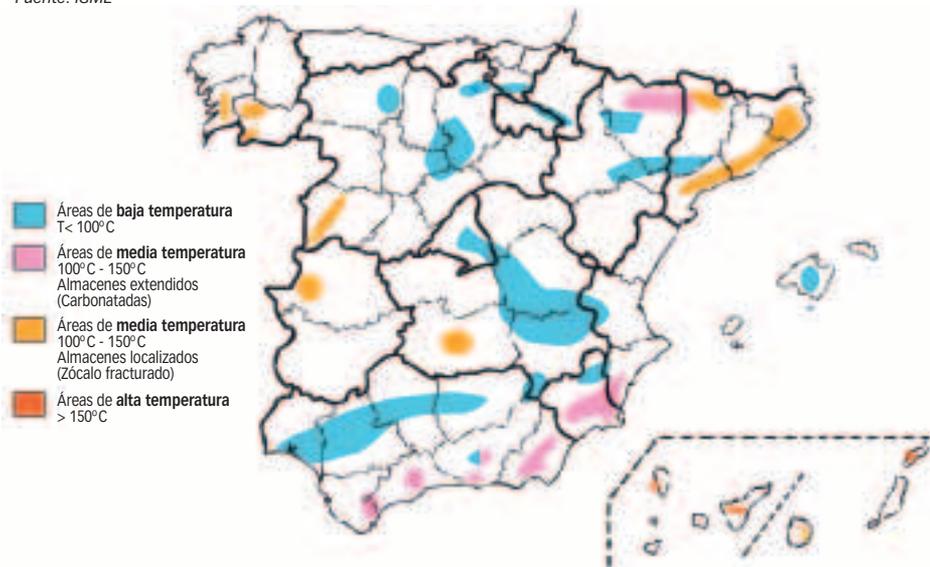
Varios países del norte y centro de Europa, así como EE.UU., fomentan en esta época el aprovechamiento de la geotermia más somera para la calefacción de edificaciones. En efecto, la extracción de calor del subsuelo a menos de 200 metros mediante perforaciones en las que se introduce un tubo en forma de U –que actúa como intercambiador al circular un fluido a través del tubo– es posible mediante la utilización de la bomba de calor.

De esta forma, a las bajas temperaturas del subsuelo del orden de 15° C se les puede extraer calor en pequeñas cantidades, y este calor, mediante la bomba, puede suministrar las temperaturas necesarias para un circuito convencional de calefacción. Lo mismo sucede cuando se aprovecha el calor de las aguas subterráneas, igualmente estable a lo largo de todo el año, o las distintas formas del calor geotérmico somero. La posibilidad de un uso reversible del sistema, suministrando refrigeración en verano y calefacción en invierno, amplía el rendimiento de este tipo de instalaciones.

En España, este tipo de instalaciones

Síntesis de áreas geotérmicas

Fuente: IGME



que aprovechan el calor geotérmico somero mediante la bomba de calor está creciendo de forma importante en los últimos años y tiene un gran potencial de crecimiento a medio-largo plazo.

De forma paralela, la investigación en nuevas tecnologías para la producción de electricidad ha logrado disminuir notablemente las temperaturas mínimas necesarias para producir electricidad con recursos de media temperatura (inferiores a 150° C) en condiciones de eficiencia energética y económica aceptables. De esta forma, el amplio potencial de recursos geotérmicos de media entalpía existente en España tiene un futuro prometedor para que esta fuente

energética renovable contribuya a la producción de electricidad.

Igualmente, el desarrollo de técnicas de estimulación de yacimientos a través de los proyectos de la UE permite incrementar el potencial de recursos geotérmicos para la producción de electricidad. Por una parte, los yacimientos de media y alta entalpía, poco productivos por su baja permeabilidad, pueden ser estimulados por la acción del hombre, incrementando su productividad y logrando la rentabilidad de los mismos. Por otra parte, todos aquellos yacimientos profundos calientes en los que no existe o es muy escaso el fluido, pueden ser aprovechados para la producción de electricidad, utilizando lo que se conoce como EGS (Sistemas Geotérmicos Estimulados), con un elevadísimo potencial de crecimiento.

Ésta no sólo es la apuesta que desde los distintos sectores (administraciones, asociaciones, empresas, etcétera) se hace en España por la geotermia. La UE apuesta decididamente por este tipo de tecnologías, como ha demostrado en los últimos años. Asimismo, el informe del Massachusetts Institute of Technology, de Estados Unidos, es contundente en cuanto al futuro de la geotermia. ♦

Geotermia en España			
Yacimientos geotérmicos	Baja temperatura T < 100° C	Almacenes sedimentarios profundos Zonas intramontañas y volcánicas	Cuenca del Tajo: Madrid Cuenca del Duero: León, Burgos y Valladolid Área Penibética e Ibérica: Albacete y Cuenca
	Media temperatura T 100° C - 150° C		Galicia: Ourense y Pontevedra Cataluña: Vallés, Penedés, La Selva y Ampurdán Depresiones internas Cordillera Bética: Granada, Guadix, Baza, Cartagena, Mula, Mallorca Canarias: Isla de Gran Canaria
	Alta temperatura T > 150° C		Cordillera Bética: Murcia, Almería y Granada Cataluña: Vallés, Penedés, La Selva y Olot Galicia: Ourense y Pontevedra Pirineo Oriental: Jaca-Sabiñánigo
			Islas Canarias: Tenerife, Lanzarote y La Palma

Fuente: IGME

5.4 Entrevista

BURKHARD SANNER. Presidente del Consejo Europeo de la Energía Geotérmica



«Las bombas geotérmicas de calor poseen un enorme potencial en España»

Entrevistar a Burkhard Sanner no es sólo una gran oportunidad periodística, es también dejarse atrapar por los conocimientos de un hombre considerado como una de las máximas autoridades en materia de energía geotérmica en Europa. En la actualidad, Sanner es presidente del Consejo Europeo de la Energía Geotérmica. No rehusó darnos su opinión sobre las opciones de España en este campo. Fue rotundo al afirmar que la energía geotérmica superficial para la calefacción y la refrigeración posee un enorme potencial en España, en las zonas montañosas para calefacción y en las costeras para refrigeración. A continuación, exponemos sus puntos de vista sobre aspectos clave de esta energía renovable en Europa .

—Situación actual de la energía geotérmica en Europa.

Hasta ahora sólo hemos utilizado una parte marginal del calor subterráneo potencial. Hoy en día, la energía geotérmica se utiliza para obtener electricidad, para la calefacción urbana, así como para la calefacción (y la refrigeración) de edificios, entre ellos oficinas, comercios, pequeñas viviendas residenciales, etc. Además, se han desarrollado una serie de nuevas e innovadoras aplicaciones de la energía geotérmica, algunas de las cuales ya se han puesto a prueba (el derretimiento de nieve, la desalinización...).

La situación del mercado es muy distinta en los diversos países y según las diferentes tecnologías geotérmicas, en función de los recursos naturales. Esta situación se ve también muy influida por las políticas nacionales, existiendo países que proporcionan un gran respaldo económico y no económico (información, I+D) frente a otros que presentan obstáculos jurídicos y fiscales. En total, hasta la fecha solamente se ha explorado y se utiliza una parte minúscula de la energía geotérmica potencial de Europa.

—Electricidad geotérmica.

La gran mayoría de los recursos de al-

ta entalpía en Europa continental se concentra en Italia, Islandia y Turquía, además del potencial de algunas islas del Mediterráneo y del Atlántico. Dicho potencial lleva consumiéndose desde 1904, y en 2007 ya existen en Europa 960 MW disponibles de capacidad de producción eléctrica instalada a partir de recursos geotérmicos.

Las perspectivas de nuevos sistemas geotérmicos de creación artificial (Sistemas Geotérmicos Mejorados, o EGS por sus siglas en inglés) son muy prometedoras y pueden ser muy significativas desde una visión a largo plazo y con visión de futuro. Entre los proyectos de

EGS en marcha en todo el mundo, la planta europea de pruebas de Soultz, en Francia, es la que está en una fase más avanzada, habiéndose puesto en marcha la producción de energía en junio de 2008, y proporcionando ya una base de datos de un valor incalculable. Un aspecto fundamental de la tecnología EGS aborda los riesgos sísmicos inducidos por el proceso de fracturación hidráulica. Recientemente, algunas plantas «binarias» de energía geotérmica que utilizan fuentes geotérmicas a baja temperatura se incorporaron a la red en Austria y en Alemania, lo cual supone una capacidad eléctrica aproximada de 10 MW.

En resumen, el desarrollo de la electricidad geotérmica en Europa puede rondar entre 1.300 y 1.500 MW en 2010, mientras que en el año 2020 puede estimarse que alcanzará el objetivo de los 5.000-10.000 MW.

— Calefacción y refrigeración.

Han dejado de ser algo exótico. En 2007, sólo la calefacción geotérmica ha suministrado un total aproximado de 2,5 millones de toneladas de petróleo equivalente en la UE de los 27, y más de 1 millón en otros países europeos. Los países líderes son Francia, Alemania, Hungría, Italia y Suecia, en la UE, e Islandia, Suiza y Turquía en el resto de Europa. Al final de 2007, la capacidad térmica instalada (incluidas las bombas de calor de energía geotérmica superficial) ascendió a más de 9.800 MWth.

Al contrario que otros sectores de la energía renovable, el sector geotérmico ya ha superado los objetivos del Libro Blanco de la UE planteados para

Las perspectivas de nuevos sistemas geotérmicos de creación artificial (Sistemas Geotérmicos Mejorados) son muy prometedoras y pueden ser muy significativas a largo plazo y con visión de futuro

2010 (que eran menos ambiciosos y no contaban con el enorme éxito de las bombas de calor geotérmicas y del potencial geotérmico en los nuevos Estados miembros).

— Geotérmica superficial.

La penetración en el mercado de las bombas de calor geotérmicas es aún modesta en toda Europa, excepción hecha de Austria, Suecia, Suiza y Alemania. Siguen existiendo grandes oportunidades para un mayor crecimiento del mercado, y las perspectivas tecnológicas respaldan esta expectativa.

El uso de bombas de calor geotérmicas (GHP o GSHP, por sus siglas en inglés) para aplicaciones comerciales puede reportar ventajas económicas y medioambientales. En particular, en los casos en los que se necesita calefacción y refrigeración, el suelo como fuente de calor y disipador puede actuar como una especie de almacén temporal de reserva.

Actualmente se está produciendo una transición de la tecnología GSHP de bombas de calor geotérmicas en algunas zonas nuevas: el sur de Europa y el Mediterráneo, con hincapié en la refrigeración y la calefacción; el este y sudeste de Europa, donde poco a poco está cre-

ciendo la demanda de un mayor confort en las viviendas, así como el número de personas que pueden permitírselo; y en el Reino Unido e Irlanda, donde crece el interés y se han construido algunas plantas de prestigio. El número de sistemas está aumentando, incluidos aquellos de áreas periféricas como las islas Órcadas y las islas Hébridias.

— Geotérmica profunda.

Los mayores sistemas de calefacción geotérmica urbana en Europa se encuentran en la zona de París (Francia), mientras que Austria, Alemania, Hungría, Italia, Polonia, Eslovaquia y otros países presentan un importante número de interesantes sistemas de calefacción geotérmica urbana.

En la mayoría de los países, la calefacción geotérmica urbana necesita un respaldo de la inversión, préstamos a intereses reducidos, etc. para resultar económica. Los usos en cascada (calefacción urbana, industria, agricultura y otros) mejoran la economía, pero normalmente no son fáciles de conseguir debido a los obstáculos comerciales, las distancias, etc.

El principal obstáculo económico en las plantas de calefacción geotérmica es la red de distribución de calor. Los países del este de Europa pueden contar con una ventaja en lo que respecta a la distribución de calor, debido a las redes ya existentes.

— Desarrollo en Europa en los próximos 15-20 años.

Tanto las bombas de calor geotérmicas (en toda Europa) como el uso directo para la calefacción urbana y aplica-

ciones similares (en cuencas y estructuras de fosas tectónicas, ver mapa) sostendrán el crecimiento.

En lo que respecta a la electricidad, una gran parte dependerá de que se consiga que tanto los EGS como los sistemas binarios a baja temperatura sean económicamente rentables. Si esto se consigue, el desarrollo puede ser enorme y las cifras de la declaración del Consejo Europeo de la Energía Geotérmica (EGEC, por sus siglas en inglés), que prevén una capacidad instalada de 10GW en 2020 y de 30 GW en 2030, estarán al alcance.

—Opciones geotérmicas en España.

Aunque podría darse un potencial para el establecimiento de Sistemas Geotérmicos Mejorados (EGS) para la producción de energía eléctrica en casi todas las partes de España, los recursos reales de alta entalpía se limitan a las Canarias.

Las cuencas con elevadas temperaturas en Cataluña, Murcia y Huelva ofrecen un potencial tanto para la calefacción urbana como para la producción de energía eléctrica a baja temperatura. Algunas cuencas de temperatura media o estructuras de fosas tectónicas, como las de la zona de Madrid, también podrían ser aptas para usos directos como las aplicaciones en la industria, en la agricultura, en la calefacción de espacios, etc.; también existe cierto potencial de este tipo en las Baleares.

La energía geotérmica superficial para la calefacción y la refrigeración, haciendo uso de bombas de calor geotérmicas, posee un enorme potencial en toda España, desde los climas donde predomina la calefacción en las zonas montañosas hasta las regiones costeras donde predomina la refrigeración.

—Políticas a seguir por la UE.

Son necesarias una mayor información y una mayor conciencia acerca del

Al contrario de lo que ocurre con otros sectores de la energía renovable, el sector geotérmico ya ha superado los objetivos del Libro Blanco de la Unión Europea planteados para el año 2010

sector geotérmico, lo que es esencial para alcanzar el objetivo de la UE del 20% de recursos de energía renovables para 2020. Ello supone que deben elaborarse y decidirse unos planes de actuación eficaces al nivel de los Estados miembros, y que la industria geotérmica europea debe estimular a las autoridades para que impulsen la implantación de nuevas iniciativas geotérmicas y, en algunos casos, pongan en marcha acciones directas que las favorezcan, con el objetivo de eliminar los obstáculos existentes.

Las nuevas iniciativas políticas en este campo deberán abordar los obstáculos que dificultan la rápida expansión del mercado geotérmico. Entre dichos obstáculos se encuentran los siguientes:

- La energía geotérmica ofrece unos costes de operación mucho menores, pero los costes de inversión suelen ser mayores. A corto plazo, unos programas de apoyo continuos y fiables, incluidos aquellos que promueven mecanismos de financiación innovadora, deben contribuir a superar este obstáculo. A medio y largo plazo, se prevé que las economías de escala y el I+D hagan disminuir de forma significativa los costes de inversión.
- Bases de datos insuficientes: actualmente, las estadísticas sobre el sector geotérmico y los inventarios de recursos geotérmicos, por lo general, son limitados. Es fundamental establecer con rapidez unos datos sólidos sobre

el mercado y unas estadísticas fiables que permitan que se establezca una referencia, así como un seguimiento de los progresos conseguidos.

- En muchos países y regiones de Europa, los niveles de información y de conciencia son aún bastante reducidos. Unos indicadores de mercado claros, además de campañas de concienciación activas dirigidas a los proveedores (sobre todo instaladores), pueden contribuir a superar el obstáculo.
- Cualquier marco regulador de la energía geotérmica debe atender los siguientes objetivos principales: garantizar el uso ecológico de la energía geotérmica, en particular en lo que respecta a la protección de los recursos subterráneos de agua potable, a las emisiones, etc.; regular los usos que compiten entre sí y garantizar el uso sostenible de la energía geotérmica; y otorgar al inversor un firme derecho a utilizar la energía geotérmica en zonas y medidas determinadas, a modo de base para los planes de negocio.

—Incentivos financieros.

Los principales instrumentos para la consecución de un crecimiento sostenible son los siguientes:

Existe una amplia variedad de instrumentos económicos en Europa que respaldan o coartan la estimulación del uso de la energía geotérmica en el viejo continente. Hay países en los que las cargas económicas de carácter fiscal (es decir, las regalías mineras, la penalización por aguas negras, las tasas de uso de aguas subterráneas, los impuestos medioambientales) son múltiples, lo cual incumple la ley general tributaria.

La lección fundamental es que los planes de incentivos financieros pueden desempeñar un importante papel en la

promoción de la producción de calor a partir de energías renovables (RES-H por sus siglas en inglés), siempre que se diseñen bien, se gestionen cuidadosamente y se acompañen de las medidas complementarias adecuadas. Si no es así, su efecto positivo será limitado e incluso puede ser contraproducente a medio y largo plazo.

—Obstáculos administrativos.

La legislación pertinente para el uso de la energía geotérmica revela que las bases jurídicas presentan diferencias considerables. Las políticas gubernamentales que respaldan el desarrollo de la energía geotérmica se centran hasta la fecha únicamente en la generación de energía. Deben realizarse serios esfuerzos para armonizar la legislación y para simplificar los procedimientos, así como para establecer e implantar unas políticas sólidas que refuercen la calefacción y la refrigeración geotérmicas.

El marco legislativo y regulador para la energía geotérmica es muy diverso dentro de los Estados miembros de la UE, y en algunos casos supone verdaderos obstáculos: de naturaleza fiscal (es decir, regalías mineras, penalización por aguas negras, tasas de uso de aguas subterráneas, impuestos medioambientales), de concesión de licencias, etc.

Los códigos de construcción y las leyes urbanísticas pueden tener un efecto significativo sobre la captación de las tecnologías de calefacción con energías renovables, de carácter positivo o negativo. Por lo general, una aplicación simple y justa de los procedimientos de otorgamiento de licencias contribuirá de forma significativa al desarrollo del RES-H.

—Medidas necesarias.

Una medida particularmente importante es la promoción de conocimien-

Aunque podría darse un potencial para establecer Sistemas Geotérmicos Mejorados para producir energía eléctrica en casi todas las partes de España, los recursos reales de alta entalpía se limitan a Canarias

tos de las tecnologías de las energías renovables, así como sus beneficios para los consumidores particulares y para los grupos profesionales afectados. Los Estados miembros deben garantizar que los grupos profesionales afectados estén familiarizados con las tecnologías correspondientes y las dominen.

Por lo tanto, a todos los niveles, una campaña bien diseñada acerca de las tecnologías geotérmicas, que incluya cursos de formación para grupos profesionales, podría contribuir a desarrollar los mercados.

Predicando con el ejemplo, el sector público podría dar prioridad a las instalaciones de calefacción y refrigeración como parte de la política de adquisiciones, en particular cuando se trate de edificios de nueva construcción o que vayan a reformarse.

Otra medida de gran importancia es la educación y formación de los profesionales pertinentes: hasta la fecha, la falta de conocimiento sobre las tecnologías geotérmicas por parte de los arquitectos, técnicos urbanistas e instaladores supone una seria carga para la penetración de esas energías en los mercados de la calefacción y la refrigeración. Ello garantizaría, además, una alta calidad del diseño y sobre instalación de sistemas geotérmicos.

En la acreditación de instaladores, deben diferenciarse los de sistemas geotérmicos superficiales y los instaladores de bombas de calor.

—¿La mejor alternativa al resto de las energías renovables?

Como fuente de energía renovable, el calor procedente de la Tierra es inagotable, al suministrar calor y energía 24 horas al día durante todo el año, y está disponible en todo el mundo con un uso menor del suelo, lo que contribuye a la reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero. Se trata de una tecnología segura y controlada, independiente de la estación del año, de las condiciones climatológicas y de la hora del día.

Es una energía adaptable de alto rendimiento que ofrece una respuesta a todas las necesidades energéticas: energía eléctrica, calefacción, refrigeración, agua caliente y almacenamiento de energía. Puede modularse en función del tipo de recursos, del tamaño y la naturaleza de los equipos y con el fin de satisfacer las exigencias.

Es, además, una energía económicamente sostenible porque es autóctona, independiente de los efectos de la oferta y la demanda externa y de las fluctuaciones en los tipos de cambio; ahorra gastos en el extranjero; permite que se ahorren recursos fósiles *locales*, como el petróleo, el carbón y el gas natural; sus instalaciones son duraderas a largo plazo; y no es sensible a los precios de la energía convencional. Asimismo, la energía geotérmica puede contribuir a mejorar la competitividad de las industrias.

La energía geotérmica puede representar una solución viable, local y ecológica para muchos países. De hecho, es casi omnipresente y podría utilizarse para ahorrar combustibles fósiles. Además, no hay que quemar nada y ninguna emisión de origen humano afectará a la zona. Por otra parte, no produce residuos radioactivos y puede crear empleo en las comunidades locales. ♦