

Zaragoza, Munich y Basilea lideran el uso térmico sostenible del agua subterránea para refrigeración y calefacción urbana

- Un equipo internacional en el que participa el IGME-CSIC analiza cómo las restricciones legales condicionan el uso térmico del agua subterránea para acondicionamiento térmico en las tres ciudades europeas
- El trabajo se apoya en datos hidrogeológicos de alta resolución y la experiencia del Geoobservatorio Geotérmico Somero de Zaragoza, referente europeo en geotermia somera

Madrid, 28 de enero de 2026

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC), a través del grupo de investigación **SHGA – Sistemas Hidrogeológicos y Geotérmicos Avanzados**, participa en una nueva publicación científica internacional que analiza el papel de las **restricciones legales** en la implantación de sistemas de **uso térmico del agua subterránea para refrigeración y calefacción urbana** en Europa.

El trabajo analiza cómo el agua subterránea puede actuar como una **infraestructura energética invisible**, permitiendo la transferencia de energía térmica mediante captaciones y reinyecciones, especialmente en entornos urbanos densos donde la descarbonización exige soluciones renovables y locales. Sin embargo, el estudio muestra que el despliegue de estas tecnologías depende en gran medida de factores como:

- la normativa sobre **protección del acuífero**
- las limitaciones administrativas relacionadas con **zonas de impacto térmico**
- la compatibilidad con otros usos del subsuelo (abastecimiento, contaminación, obras, etc.)
- y la **capacidad real del sistema hidrogeológico** para absorber o disipar impactos térmicos.

Zaragoza: hasta 60 metros de gravas ultrapermeables y un acuífero de gran interés estratégico

Uno de los resultados más relevantes del trabajo se observa en el caso de **Zaragoza**, donde el sistema hidrogeológico urbano se caracteriza por un acuífero aluvial con:

- **espesor saturado localmente de hasta ~60 m**
- formado por **gravas no consolidadas sueltas**, de permeabilidad extremadamente alta
- asociado a **procesos de subsidencia por disolución** que han actuado durante miles de años a escala geológica

Esta configuración genera un acuífero de **muy alta transmisividad**, convirtiéndolo en un entorno especialmente favorable para aplicaciones energéticas de geotermia somera y almacenamiento/intercambio térmico, siempre bajo un marco regulatorio claro que asegure sostenibilidad y control de impactos.

“El subsuelo urbano y el agua subterránea pueden ser claves para la transición energética, pero solo si se combinan conocimiento hidrogeológico sólido, monitorización y un marco legal que permita gestionar correctamente los impactos térmicos”, explica Alejandro García Gil, IGME-CSIC, Grupo SHGA.

Este nuevo trabajo se enmarca además en una línea estratégica de investigación aplicada que tendrá continuidad directa en Zaragoza a través del proyecto **EDGEOTER (PID2024-159882OB-I00)**, recientemente concedido y coordinado por **Alejandro García Gil (IGME-CSIC)** en colaboración con la **Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)**. Con un presupuesto total de **378.233,13 €**, EDGEOTER permitirá avanzar en el conocimiento de los **límites técnicos, ambientales y sostenibles** del uso industrial de las aguas subterráneas para **climatización eficiente de edificios (refrigeración y calefacción)**, reforzando así el papel del Geoobservatorio Geotérmico Somero de Zaragoza como infraestructura científica clave para apoyar la transición energética con garantías hidrogeológicas y regulatorias.

“Este trabajo demuestra el valor de comparar ciudades europeas con hidrogeologías y marcos regulatorios distintos para proponer criterios comunes de evaluación del impacto térmico”, indica Kai Zosseder.

El trabajo ha sido liderado por equipos de Alemania y Suiza y cuenta con la participación de **Alejandro García Gil (IGME-CSIC)**, quien ha contribuido con el análisis de Zaragoza y la integración de las condiciones hidrogeológicas y geotérmicas asociadas al **Geoobservatorio Geotérmico Somero de Zaragoza**, una instalación de referencia para el seguimiento científico de procesos térmicos en acuíferos urbanos.

El artículo, publicado en la revista **Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie (Springer)**, presenta una evaluación comparativa entre **Múnich (Alemania), Basilea (Suiza) y Zaragoza (España)**, tres ciudades donde la interacción entre acuíferos urbanos, demanda energética y regulación ambiental plantea desafíos clave para la transición energética y la gestión sostenible del subsuelo.

Más información.

Para ampliar la información pueden consultar la publicación y/o contactar con **Alejandro García Gil**, en el correo electrónico, a.garcia@igme.es

Contacto

Unidad de Cultura Científica y de la Innovación

Alicia González Rodríguez

alicia.gonzalez@igme.es

CN IGME-CSIC.

Página web: www.igme.es

El CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC) tiene como misión principal proporcionar a la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas que lo soliciten, y a la sociedad en general, el conocimiento y la información precisa en relación con las Ciencias y Tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. El IGME es, por tanto, el centro nacional de referencia para la creación de infraestructura del conocimiento, información e I+D+i en Ciencias de la Tierra. Para ello abarca diversos campos de actividad tales como la geología, el medio ambiente, la hidrología, los recursos minerales, los riesgos geológicos y la planificación del territorio. Las instalaciones del IGME comprenden el edificio que alberga su sede central, el Museo Geominero, y la biblioteca; doce oficinas de proyectos distribuidas por el territorio español; laboratorios, almacenes y una litoteca, y todas disponen de los equipos y medios técnicos más avanzados.