

## ¿QUÉ ES LA GEOTERMIA?



La energía geotérmica es el calor de la Tierra. Es limpia, sostenible y neutra en carbono.



Los recursos geotérmicos varían en profundidad y temperaturas, desde los fluidos subterráneos poco profundos hasta el vapor caliente al que se accede perforando pozos bajo la superficie de la Tierra.



Los yacimientos más calientes pueden utilizarse para producir electricidad, mientras que los moderados son una fuente de calor natural sin necesidad de quemar combustibles fósiles.



## MÁS ALLÁ DE LA ELECTRICIDAD, ¿CÓMO SE PUEDE UTILIZAR?

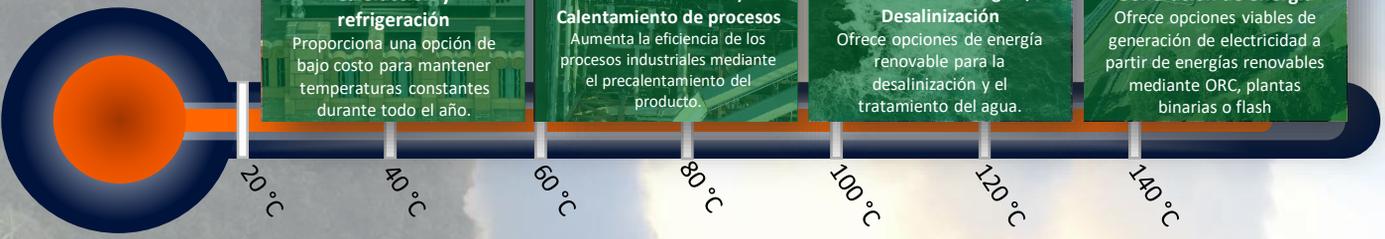
La geotermia puede utilizarse de diversas maneras, en función de la temperatura y la ubicación:

**Calefacción y refrigeración**  
Proporciona una opción de bajo costo para mantener temperaturas constantes durante todo el año.

**Secado industrial / Calentamiento de procesos**  
Aumenta la eficiencia de los procesos industriales mediante el precalentamiento del producto.

**Tratamiento del agua / Desalinización**  
Ofrece opciones de energía renovable para la desalinización y el tratamiento del agua.

**Generación de energía**  
Ofrece opciones viables de generación de electricidad a partir de energías renovables mediante ORC, plantas binarias o flash



## POTENCIAL GEOTÉRMICO: MÉXICO

México alberga una serie de volcanes activos y se han identificado más de 1,380 zonas geotérmicas en 11 regiones. Las temperaturas de estas zonas oscilan entre los 60 y los 200 °C.

México se encuentra entre los 10 principales productores de energía geotérmica del mundo y cuenta con la tercera central geotérmica más grande del mundo.

Aparte de la producción de energía, existe una amplia gama de usos potenciales de la geotermia, como la generación de energía, las aplicaciones industriales, la agricultura (invernaderos y acuicultura) y la calefacción/refrigeración.

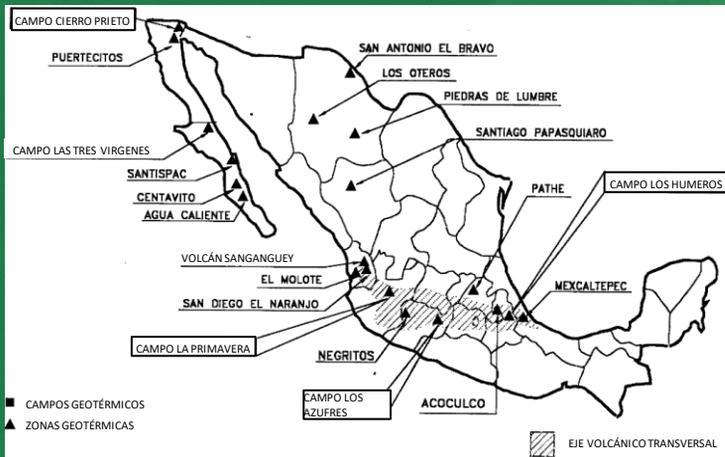


Imagen 1: Mapa del potencial geotérmico en México

## OPORTUNIDADES GEOTÉRMICAS EN LA MINERÍA

Las minas son operaciones que consumen mucha energía, lo que conlleva altos costos energéticos, especialmente en regiones remotas que carecen de infraestructura. La industria minera es consciente de la necesidad de cambiar a fuentes de energía más limpias para reducir su impacto medioambiental. La geotermia es una fuente fiable y a menudo ignorada como opción energética para la industria. Minerales como los metales preciosos pueden encontrarse en entornos geológicos similares a la geotermia. Para las minas situadas en zonas de alto potencial geotérmico, esta fuente de energía ofrece opciones de reducción de costos y beneficios fiscales ecológicos.

- Los fluidos calientes pueden utilizarse para el calentamiento del refinado en la producción de cobre y para mejorar la lixiviación en pila para la extracción de oro y plata.
- Las minas subterráneas deben hacer frente a mayores cargas de ventilación, que pueden ser proporcionadas por la generación de energía geotérmica.
- Los fluidos geotérmicos también pueden proporcionar energía para la calefacción de espacios en climas más fríos o para la desalinización de agua en zonas con escasez de agua.
- La energía geotérmica ayuda a reducir el impacto medioambiental de una mina y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), mejorando el desarrollo sostenible y las relaciones con la comunidad.

Los factores que afectan al éxito de la integración de la energía geotérmica en un desarrollo minero son:

- Presencia de un recurso.
- Precio de la infraestructura de energía alternativa.
- Distancia de la fuente al sitio.
- Potencial de coproducción o extracción de minerales.
- Disponibilidad de comunidades e industrias en las proximidades de la mina.

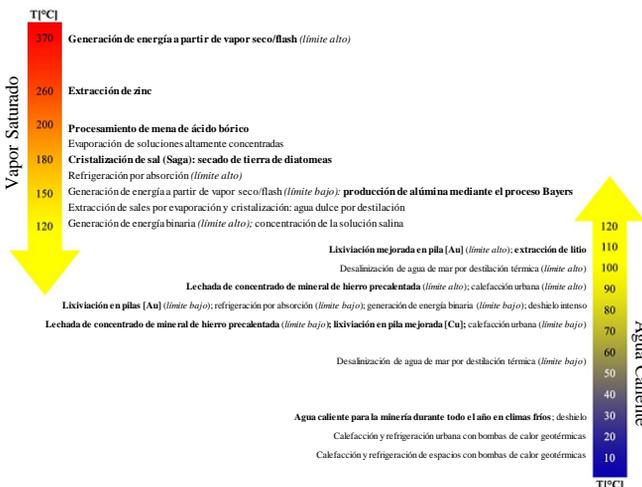


Imagen 2: Aplicación de la geotermia en el proceso minero en función de las temperaturas.

## CASO DE ESTUDIO: USO DE LA GEOTERMIA EN LA MINERÍA

México cuenta con grandes recursos minerales metálicos y geotérmicos que ofrecen una oportunidad única para varias aplicaciones geotérmicas.

La mina de oro de Lihir, en Papúa Nueva Guinea, cuenta con recursos minerales, geológicos y geotérmicos similares a los de México, lo que ayuda a ilustrar las ventajas de desarrollar recursos geotérmicos en una mina remota.

Se perforó una serie de pozos que identificaron depósitos geotérmicos de entre 240 y 300 °C.

Estos recursos se utilizaron para desarrollar una central geotérmica de 6MW en 2003, lo que supuso un ahorro de \$200,000 USD por mes. En 2005, se desarrolló una planta geotérmica más grande de 30MW con un ahorro anual previsto de 14 millones de dólares en 2006.

En la actualidad, la capacidad de la central es de 56 MWe, lo que proporciona aproximadamente el 75% de las necesidades energéticas de la operación y 40 millones de dólares de ahorro al compensar el consumo de combustible pesado. También se generaron 4.5 millones de dólares por la venta de créditos de carbono en el mercado mundial (~280.000 toneladas de gases de efecto invernadero al año).

Estos ahorros fueron percibidos directamente por el cliente, Newcrest Mining, pero también indirectamente al obtener el apoyo de la comunidad local con la utilización de energía renovable y la reducción del uso del agua.



### GEOTERMIA PARA LA LIXIVIACIÓN EN PILAS

La lixiviación en pila se utiliza habitualmente para recuperar eficazmente los minerales metálicos. Se ha demostrado que la adición de calor (70-110 °C) a esta solución (lixiviación mejorada en pila) acelera la extracción de minerales, aumenta las tasas de extracción de oro en un 5-17 % y las de cobre en un 1.2 % por cada aumento de la temperatura de la solución. En Nevada (EE.UU.) varias minas de oro/plata utilizan con éxito fluidos geotérmicos (82-99 °C) en la lixiviación mejorada en pila. Con los recursos geotérmicos de México, la lixiviación mejorada en pila parece una opción obvia.