

Recursos geotérmicos en Andalucía

La comunidad autónoma de Andalucía se sitúa sobre cuatro grandes unidades geomorfológicas, que condicionan la existencia de fenómenos de geotermalismo, estas son:

- extremo meridional del Macizo Hespérico,
- la cobertera tabular de la Meseta (borde norte de la Depresión del Guadalquivir),
- la Depresión del Guadalquivir, y
- las Cordilleras Béticas.

La primera de estas unidades ofrece un gran interés desde el punto de vista minero, pero desde el punto de vista geotérmico su interés es más bien escaso. Por tanto, los más importantes almacenes geotérmicos se sitúan en las tres unidades restantes.

ALMACENES GEOTÉRMICOS

Borde norte de la Depresión del Guadalquivir

En la cobertera tabular de la Meseta, los potenciales almacenes se definen en base a las dolomías y calizas del Lias inferior.

Depresión del Guadalquivir

El posible almacén geotérmico en la Depresión del Guadalquivir está constituido por la formación detrítica basal del Tortonense superior (Mioceno), principalmente en el borde norte del Valle del Guadalquivir.

Cordilleras Béticas

Zonas Internas

El dominio Nevado-Filábride es fundamentalmente impermeable excepto el paquete de mármoles situado a techo de la serie. A efectos hidrogeotérmicos, todo el paquete de mármoles constituye un único almacén geotérmico.

El dominio Alpujarride presenta unas características similares, con una base impermeable y coronado por un tramo de dolomías y calizas que constituye el posible almacén geotérmico.

En el dominio Maláguide las posibles zonas de interés están ligadas a las dolomías triásicas allí presentes.

Zonas Externas

En el dominio Subbético el Triásico superior de facies germánica constituye el muro impermeable de los almacenes geotérmicos constituidos por las calizas y dolomías del Lias inferior.

En el dominio Prebético los posibles almacenes se hallan albergados en las dolomías del Jurásico y del Cretácico superior.

PRINCIPALES ALMACENES GEOTÉRMICOS

| Almacenes geotérmicos | Zonas en que se presentan |
|--|--|
| Materiales detríticos basales del Tortonense | Valle del Guadalquivir |
| Calcarenitas del Tortonense | Granada, Almería, Guadix-Baza |
| Cobertera tabular de la Meseta | Valle del Guadalquivir oriental |
| Dolomías del Lias-Dogger del Prebético | Zona norte de la provincia de Granada |
| Calizas y dolomías del Lias inferior Subbético | Zonas entre Granada y Jaén, Granada |
| Calizas y dolomías del Lias inferior Circumbético | Baza, Guadix, Granada, Manilva-Estepona, |
| Dolomías del Triás medio-superior Maláguide | Alora-Cartama, |
| Dolomías y calizas del Triás Alpujarride | Vera, Huércal-Overa, Almorzora, Sorbas-Tabernas, Bajo Andarax-Níjar, Dalías, Baza-Guadix, Granada, Alora-Cartama, Estepona |
| Mármoles del Triás medio-superior Nevado-Filábride | Sierra Nevada, Sierra Alhamilla, Vera, Huércal-Overa |

FLUJO GEOTÉRMICO

El flujo de calor desde el interior de la corteza terrestre hacia su superficie viene determinado por el balance entre el calor proporcionado a su base, el producido y absorbido dentro de ella y el calor perdido a través de su superficie externa. Este régimen se ve modificado por variaciones espaciales en las propiedades térmicas de la litosfera, oscilaciones temporales en la ganancia y pérdida de calor y por las deformaciones tectónicas. Por ello, la estructura geológica y, fundamentalmente, la tectónica condiciona el modelo de densidad de flujo calorífico. En muchos casos, las áreas de anomalía térmica se localizan en las zonas de mayor adelgazamiento cortical.

En Andalucía las zonas de interés geotérmico están constituidas por las depresiones interiores de las Cordilleras Béticas y algunas áreas de la Depresión del Guadalquivir.



ZONAS DE MAYOR INTERÉS GEOTÉRMICO

| Dominio | Áreas de mayor interés | Otras áreas | Profundidad (m) | Temperatura equilibrio (°C) |
|--|--|---|-----------------|-----------------------------|
| Sustrato paleozoico Cobertera tabular | Dep. del Guadalquivir oriental | | 1000 | 60-80 |
| Depresiones Miocenas | Campo de Níjar, Dep. Guadalquivir occidental | Dep. Guadalquivir oriental, Guadix, Baza, Dalías, Huércal-Overa | 500-1000 | 50-70 |
| Prebético | Dep. Guadalquivir oriental | Depresión de Baza | 2000 | 70-80 |
| Subbético | Depresión de Granada | Dep. de Guadix-Baza, sur de Jaén, Guadalquivir occidental | 1000-1500 | 80-90 |
| Circumbético | Depresión de Baza meridional | Dep. de Granada, Baza-sept., área de Manilva-Estepona | > 2000 | 80-90 |
| Maláguide | Depresión de Alora-Cartama | Depresión de Granada | > 1500 | 50-60 |
| Alpujarride | Depresión de Guadix y de Granada, Faja Alhama de Almería-Sierra de Gádor | Área de Alora-Cartama, Valle de Lecrín, área de Albuñol, S ^a Alhamilla-S ^a Cabrera, Campo de Dalías, Bajo Andarax, Valle del Almorzora, Dep. Vera y Huércal-Overa | > 2000 | 80-90 |
| Nevado-Filábride | Sierra Alhamilla, Sierra Nevada | Sierra de Filábrides | > 2500 | 110-130 |

LAS MANIFESTACIONES GEOTÉRMICAS

El análisis de los rasgos geoquímicos de las distintas manifestaciones geotérmicas en relación con los diferentes almacenes geotérmicos a que van asociadas y a las unidades geográficas en que aparecen, permite caracterizar dichos almacenes en cada una de las áreas en que se manifiestan.

Zonas Internas de las Cordilleras Béticas

Las descargas naturales consideradas como más representativas del dominio Nevado-Filábride se sitúan en el área de Sierra Nevada y Sierra Alhamilla. Tan sólo una de estas manifestaciones supera los 30 °C de temperatura.

Las manifestaciones asociadas a almacenes albergados en las dolomías y calizas triásicas del dominio Alpujarride están ampliamente representadas en numerosas zonas de las Cordilleras Béticas, principalmente en su sector oriental: Depresión de Granada, Valle de Lecrín, área de Albuñol, Campo de Dalías y otras áreas de la depresión de Almería, Valle de Almorzora, cuencas de Huércal-Overa y Vera. Varias de las surgencias naturales superan los 30 °C.

En lo referente al dominio Maláguide, tan sólo se hallan asociadas a almacenes albergados en materiales de este dominio algunos manantiales situados en la depresión de Alora-Cartama, con temperaturas estimadas del orden de 50 °C.

Respecto a la zona Circumbética, las manifestaciones corresponden a manantiales localizados en la zona de Manilva-Estepona y las depresiones de Granada y Baza, tres de los cuales superan los 30 °C como temperatura de surgencia.

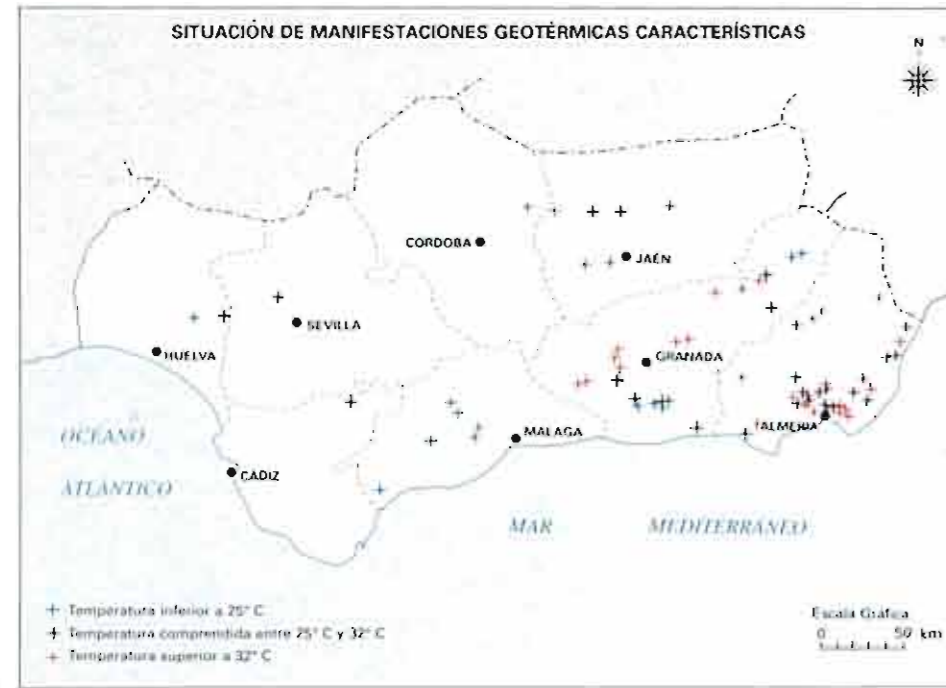
Zonas Externas de las Cordilleras Béticas

Como representativas de los almacenes geotérmicos albergados en los materiales del dominio Subbético, se consideran diversas manifestaciones situadas en las depresiones del Guadalquivir, Granada y Baza, de las que tres superan los 30°C en su surgencia.

Por otro lado, son escasas las manifestaciones representativas de los almacenes asociados a materiales del dominio Prebético. Se sitúan, tan sólo, en el área oriental de la Depresión del Guadalquivir y en la de Baza.

Borde norte de la Depresión del Guadalquivir

Se han incluido en apartados anteriores algunas manifestaciones que podrían considerarse asociadas a estos materiales. En general, se trata de manifestaciones asociadas a surgencias de baja temperatura.



POTENCIAL GEOTÉRMICO

Las unidades de mayor potencial geotérmico coinciden, en líneas generales, con las fosas distensivas propias de las Cordilleras Béticas y con la Depresión del Guadalquivir.

Depresión de Guadix-Baza

Situada en el contacto límite o separación entre las zonas Interna y Externa de las Béticas. Los principales almacenes están constituidos por las calizas y dolomías del Trías Alpujarride (Guadix) y del Jurásico circumbético (Baza), con temperaturas calculadas superiores a 80 °C, aunque con salinidades algo elevadas. Sin embargo, los almacenes más accesibles, con temperaturas calculadas inferiores (del orden de 60 °C) los constituyen las dolomías y calizas del Lías subbético al noroeste de Guadix y las calcarenitas y conglomerados tortonienses.

Depresión de Granada

Al igual que la Depresión de Guadix-Baza, está situada en el contacto entre las zonas Internas y Externas de las Béticas, que, a nivel de zócalo, la atraviesa por su extremo noreste, mientras que a nivel de cobertera el contacto entre ambas zonas se sitúa aproximadamente sobre la línea Alhama de Granada-Santa Fe.

Los posibles almacenes geotérmicos asociados a los materiales de relleno se encuentran únicamente en las calcarenitas bioclásticas y conglomerados marinos del Tortonense inferior, formaciones que presentan espesor de 100 m, y que en el entorno de la capital se encontrarían a unos 1000 m de profundidad y con una temperatura de unos 45 °C.

En la zona norte de la depresión se localizaría el almacén geotérmico albergado en las dolomías y calizas del Subbético. Sin embargo la falta de datos precisos limita la zona favorable al entorno de Sierra Elvira, donde se podrá captar dicho almacén a profundidades del orden de 1000 m, con temperaturas de unos 50 °C y salinidades moderadamente elevadas.

El almacén asociado a las dolomías y calizas del dominio Maláguide podría ser captado a profundidades de 1500 m al norte de la ciudad de Granada con temperaturas del orden de 65 °C, mientras que en áreas más al noroeste se situarían a más de 3000 m de profundidad.

Las calizas y dolomías triásicas del Alpujarride forman un sistema multicapa constituido por tres mantos diferentes, que constituyen el principal almacén geotérmico de la depresión situado al sur del límite entre las zonas Interna y Externa. Bajo la ciudad de Granada, se situaría a una profundidad media de 2000-2500 m el manto superior y más de 3000-3500 m el inferior, en la zona donde el espesor del relleno se considera menos potente. Como zona de gran interés, por su menor profundidad, cabe considerar el entorno del afloramiento Alpujarride de La Malá.

El almacén geotérmico más profundo se sitúa en las mármoles del Nevado-Filábride, con potencia inferior a los 150 m y presentes en la Depresión de Granada a profundidades superiores a los 4000 m.

Depresión de Almería

Esta unidad presenta varias zonas de interés geotérmico situadas en el entorno de la depresión neógena de Almería. Se distinguen dos dominios diferentes separados por la falla de Alhama de Almería-Illar-El Alquián.

Al sur y oeste de esta falla no se pueden esperar con fundamento la existencia de almacenes del Nevado-Filábride bajo los materiales del Alpujarride.

En el área asociada a la Falla de Alhama Sierra de Gádor, se localiza el almacén geotérmico albergado a las dolomías y calizas del Alpujarride a profundidades del orden de 500 m, con temperaturas que en algún caso superan los 40 °C y que podrían alcanzar los 60-70 °C, si bien las salinidades son moderadamente elevadas.

En el área del Bajo Andarax se localiza este mismo almacén a profundidades del orden de 500-1000 m, salinidades parecidas y temperaturas ligeramente inferiores bajo los terrenos de cobertera del Mioceno, Plioceno y Cuaternario.

En el área del Campo de Dalías, en áreas muy localizadas, se encuentra bajo un espesor superior a los 500 m de relleno mio-pliocuaternario, la serie carbonatada del Alpujarride con temperaturas de equilibrio del orden de 50-70 °C. En las calcarenitas del relleno e igualmente en zonas muy específicas, se localiza un almacén que llega a alcanzar los 40 °C.

En el área del Medio Andarax-Sierra Alhamilla se localiza un almacén profundo con temperaturas que pueden superar los 80 °C en los mármoles del Nevado-Filábride. Sobre este se sitúa a profundidades en general superiores a 500 m un segundo almacén albergado en las dolomías del Alpujarride, con temperaturas que podrían alcanzar los 75 °C.

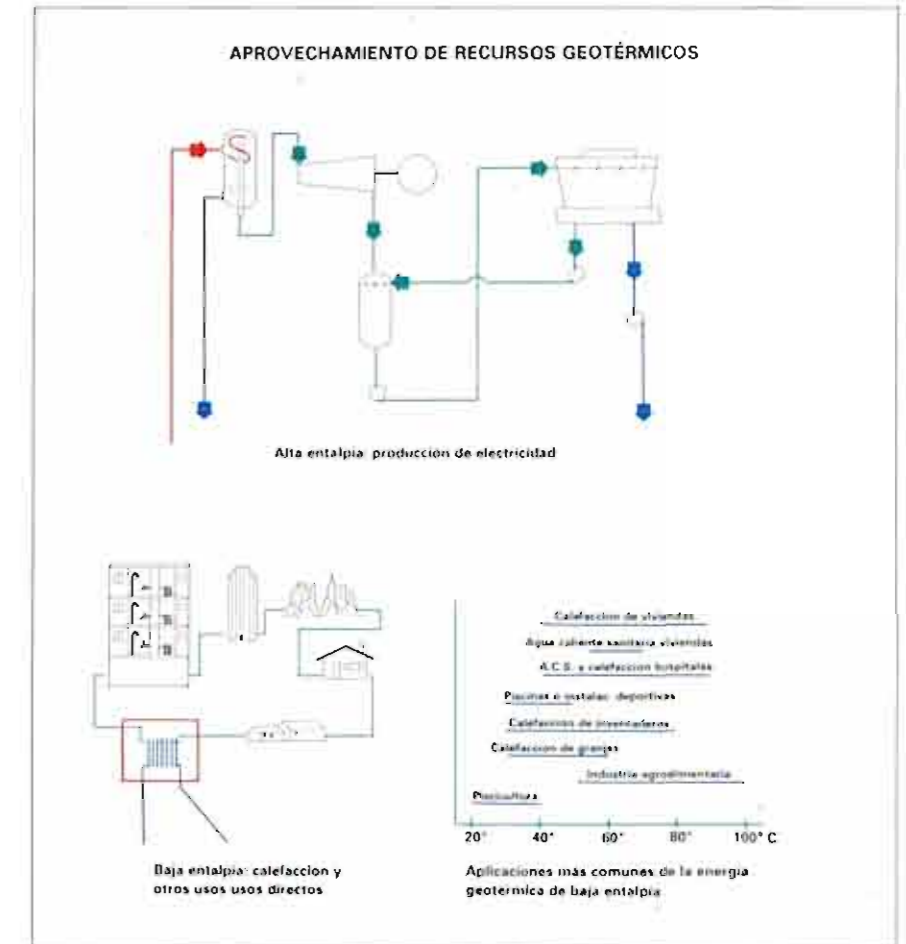
En el área del Campo de Níjar se localizan igualmente ambos almacenes, si bien sobre éstos se sitúa uno más superficial en las calcarenitas y conglomerados del Plioceno, aunque con temperaturas que se sitúan entre los 30 y los 40 °C y con elevado contenido en sales.

Depresión del Guadalquivir

Tan sólo se localizan almacenes geotérmicos de un cierto interés en los conglomerados y areniscas del Mioceno basal, principalmente en el borde

norte, con temperaturas que pueden alcanzar los 50-60 °C a profundidades superiores a los 1000 m.

En el área oriental pueden existir posibilidades de aprovechamiento de los almacenes asociados a las dolomías del Jurásico del Prebético, las profundidades serían superiores a los 2000 m y las temperaturas del orden de los 80 °C.



Perforación de un sondeo geotérmico en la Vega de Granada. (26)