



EG
Energía Geotérmica

Energías Renovables



Energías Renovables

Introducción

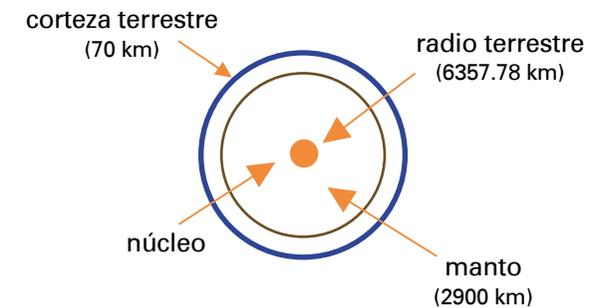
EG

Se entiende por energía geotérmica a aquella que, aprovechando el calor que se puede extraer de la corteza terrestre, se transforma en energía eléctrica o en calor para uso humano o procesos industriales o agrícolas. La Tierra almacena en forma de calor gran cantidad de energía. Diferentes hipótesis tratan de explicar a que se deben estas altas temperaturas existentes sobre el origen y posterior evolución del planeta.

Las explicaciones más convincentes atribuyen a la acción combinada de varios fenómenos naturales, entre los que adquieren especial importancia los efectos residuales de la materia incandescente que constituyó las etapas iniciales y la contribución calórica proveniente de la desintegración de elementos radiactivos de vida prolongada.

Estructura interna de la tierra

En forma esquemática y simple, se puede considerar que la tierra está conformada por tres capas concéntricas, desde la superficie hasta su centro, ubicado a una profundidad de 6.357,78 km. Estas tres capas son: La superficial denominada CORTEZA TERRESTRE, está constituida por rocas en estado sólido y que podemos observar en forma directa. Su espesor rara vez supera los 70 km. (Fig. N°1)



>> Figura N°1

La segunda capa, denominada MANTO, se halla inmediatamente debajo de la anterior. Los materiales que la constituyen tienen una composición mineralógica completamente distinta de las de las rocas de la parte superficial, y una densidad bastante mayor.

Debido a las altas temperaturas existentes a esas profundidades y a la naturaleza de su constitución, esos materiales se hallan en estado semifundido, otorgándole al manto un comportamiento dinámico semejante al de una masa plástica. Si bien no se puede comprobar visualmente, estudios geofísicos permiten suponer que las características observadas en la parte superior del manto se acentúan gradualmente hasta la profundidad de 2.900 Km. A partir de allí nos internamos en la tercera capa denominada NÚCLEO caracterizada porque los componentes minerales que la constituyen poseen una densidad muy superior a las de las capas anteriores.

| El calor que sube a la superficie

El calor contenido en los materiales que componen el NÚCLEO y el MANTO se transmite paulatinamente a la CORTEZA generando un flujo ascendente de calor que luego de atravesarla y alcanzar la superficie terrestre se disipa en la atmósfera.

Este proceso se puede corroborar cada vez que se efectúa una perforación, aunque sea de relativa poca profundidad. Las temperaturas que se registran son siempre mayores en los niveles más profundos. Es conveniente aclarar, para evitar confusiones, que en los casos en que la perforación es muy superficial (y también en los primeros tramos de otras más profundas) el efecto mencionado no es observable por la presencia de aguas infiltradas circulantes que enmascaran el proceso térmico. Si esas aguas se conservaran más tiempo y no recibieran un constante aporte, alcanzarían la temperatura correcta.

Por regla general, en el sector más superficial de la corteza, la temperatura aumenta en un valor promedio de 3 grados centígrados por cada 100 metros de profundidad. Esta variación se conoce como “gradiente geotérmico”. Cuando los valores de ese gradiente se encuentran entre 2 y 5°C cada 100 metros se consideran normales, mientras que los valores que exceden 5°C/100 m, habrá a 1.500 metros una temperatura de 180°C aproximadamente.

En la parte inferior de la Corteza Terrestre, más precisamente en el sector del contacto Corteza / Manto, existen algunas zonas que en razón de su particular configuración geológica, permiten que el flujo de calor ascendente que atraviesa la corteza y llega a la superficie, sea bastante más intenso que en la mayor parte de las áreas restantes.

Consecuentemente, en esas regiones los gradientes geométricos registran valores muy elevados, lo cual significa que a igual profundidad, las temperaturas son allí mayores que en las zonas radientes normales.

Estas áreas “calientes” están preferentemente situadas en los fondos oceánicos, en los cuales el espesor de la corteza disminuye sensiblemente y posibilita el ascenso de calor del Manto y, en ocasiones, el del material fundido en forma de erupciones submarinas de lava.

También constituyen regiones calientes de importancia, las cercanas a los cordones montañosos jóvenes, casi siempre coincidentes con bordes continentales de gran actividad volcánica y sísmica.

| Presencia de agua caliente o vapor en el subsuelo

Es sabido que una parte del agua que se escurre por la superficie de la tierra (producto de lluvia, de deshielo, de cursos de agua, etc.) se infiltra en el terreno y, a través de grietas y fracturas puede alcanzar profundidades de varios cientos o hasta miles de metros.

Al encontrar en profundidad lechos de rocas suficientemente porosas, el agua circula a través de los poros de dichas rocas. Esos estratos por los cuales circula agua se conocen como “acuíferos”. Por un principio físico elemental, el agua que llena los poros de ese estrato tiende a igualar su temperatura con la de la roca que la contiene.

Por lo tanto, de acuerdo con el ejemplo anterior, si el acuífero se encuentra en una zona con un gradiente de 12°C/100 m y a una profundidad de 1.500 m, deberá contener agua a una temperatura cercana a los 180°C. Por otra parte, las rocas que conforman la corteza presentan frecuentemente grietas y fisuras. Si la masa acuosa que viene circulando por un acuífero se encuentra con una zona de grietas y fisuras, el agua puede alcanzar la superficie del terreno, produciéndose entonces un manantial o vertiente. (Fig. N°2)

>> Figura N°2



Si casualmente este hecho ocurriera en una zona donde el gradiente geotérmico es suficientemente anómalo como para que el agua del acuífero alcance una temperatura adecuadamente alta, estaremos en presencia de lo que se denomina en forma genérica “una manifestación hidrotermal”.

| Manifestaciones hidrotermales

Este tipo de fenómenos tienen características singulares que las diferencian sensiblemente de los afloramientos de agua comunes. Por estar siempre asociados con las fases póstumas de los procesos volcánicos, además la temperatura que acusa el fluido, están también acompañados por la presencia de gases, principalmente carbónicos y sulfurosos, produciendo este último un olor fétido sumamente desagradable.

De acuerdo a las características que presentan estas manifestaciones reciben diferentes nombres, siendo las más comunes:

- **Fumarolas:** Nombre genérico dado a la emisión de gases y vapores a temperaturas muy elevadas, en ocasiones pueden alcanzar los 500°C. Se las suele diferenciar en base a su composición química en carbonatadas, sulfurosas, clorhídricas, etc.

- **Solfataras:** Conforman una variación de las anteriores que se diferencia por su mayor riqueza en vapor de agua, temperatura sensiblemente menor (inferior a 200°C) y por eyectar chorros intermitentes de vapor de agua, hidrógeno sulfurado, gas carbónico y otros gases.

Estas dos formas de manifestaciones pueden ser surgentes o fluir suavemente, dependiendo de la presión existente dentro del acuífero de donde provienen.

- **Géiseres:** Consisten en verdaderos surtidores de una mezcla de agua y vapor (a temperaturas entre 70 y 100°C), con una gran cantidad de sales disueltas y en suspensión.

Es interesante el funcionamiento de estos últimos. La mezcla no tiene por sí suficiente presión como para alcanzar en forma continua la superficie del terreno. Debido a la gran cantidad de sales que lleva disueltas, éstas precipitan y solidifican en la parte cercana al orificio de salida, conformando una especie de “tapa”. Esta situación provoca una acumulación de presión que finalmente vence la dureza de la cubierta, produciendo la surgencia de un chorro de agua y vapor que desaparece al volver a perder vigor.

El proceso tiene como especial particularidad la exactitud en los tiempos de duración del ciclo entre una erupción y otra. Este período puede ser de minutos, horas, días o meses, según cada caso, y en algunos de ellos conforman una atracción turística por la espectacularidad que desarrollan. Son célebres los géiseres de Islandia y los del Parque de Yellowstone, en EEUU.

La utilización del recurso

El uso más antiguo de los recursos geotérmicos, más precisamente de las aguas termales, tiene que ver con sus propiedades curativas (griegos, romanos, babilonios, etc.)
Son famosas las termas de Vichy en Francia, Carlsbad en Checoslovaquia, Carcalla en Italia.

En nuestro país existen muchas localidades con aguas termales y algunas de ellas son utilizadas desde el punto de vista turístico y curativo. Son famosas las de Copahue en Neuquén, Río Hondo en Santiago del Estero, Reyes en Jujuy, Villavicencio en Mendoza, Rosario de la Frontera en Salta, etc.

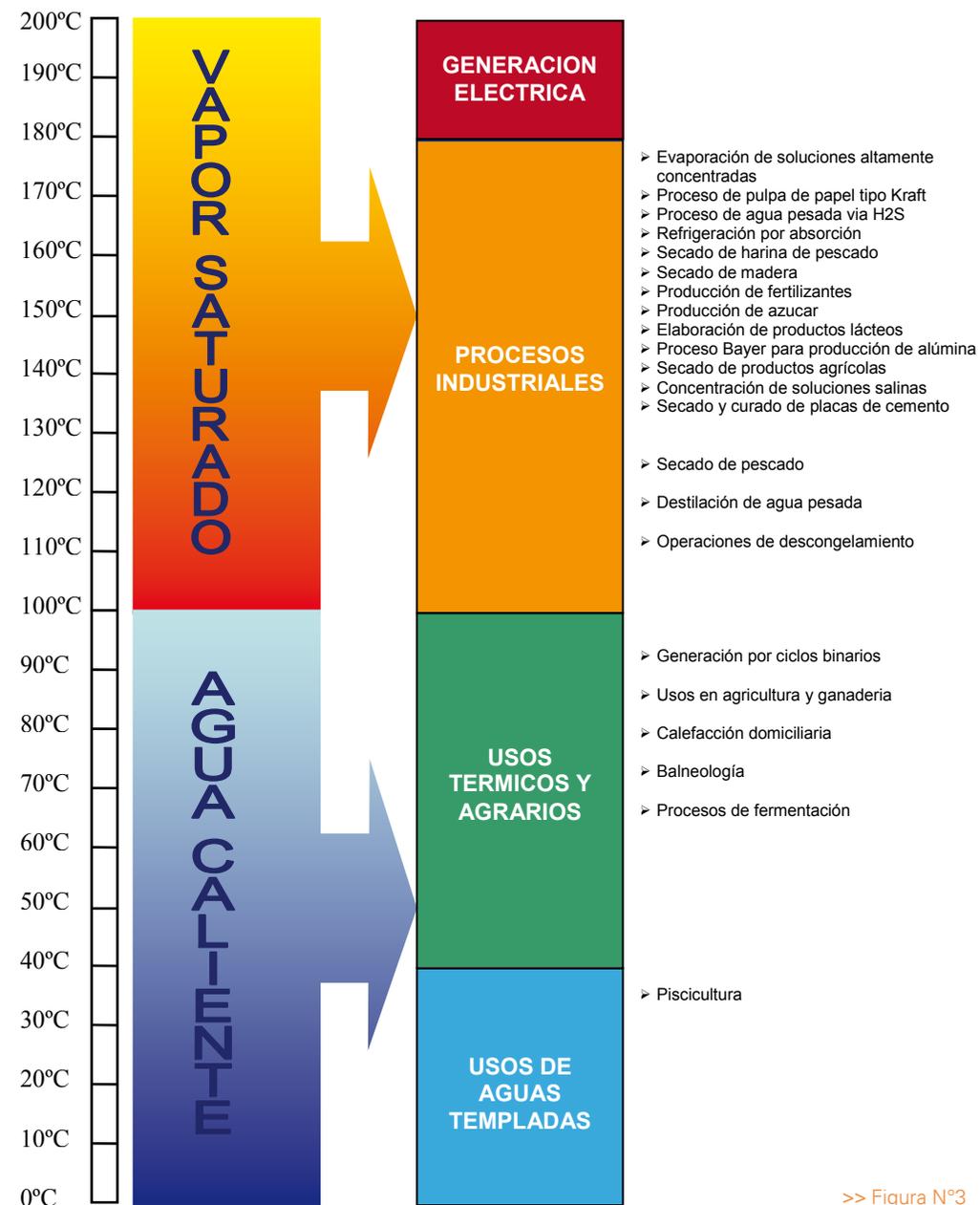
También son aprovechables desde el punto de vista minero, recuperándose mediante diversos procesos las sales que contienen disueltas y que en algunos casos son de alto valor comercial, como por ejemplo sales de Boro, Litio, Cadmio. No obstante, el aprovechamiento más importante de los recursos hidrotermales consiste en su utilización con fines energéticos.

| Extracción del calor

Además de las perforaciones de exploración, la explotación de un yacimiento geotérmico, al igual que uno petrolero, requiere de un cierto número de pozos de producción que, llegando hasta el acuífero, también denominado “reservorio”, permitan que el agua caliente o vapor suban a la superficie.

Es muy importante tener en cuenta que la explotación de un yacimiento geotérmico debe efectuarse de manera tal que el volumen de agua caliente o vapor que de él se extrae, no sea mayor que la recarga natural de agua que alimenta al acuífero. Sólo bajo estas condiciones, el recurso energético puede ser considerado como una fuente de carácter “renovable”.

Existen dos formas básicas de uso de la energía de origen geotérmico:



>> Figura N°3

USO DIRECTO DEL CALOR, que se aplica para calefaccionar viviendas u otros tipos de edificios; para procesos industriales que utilizan calor, como por ejemplo las fábricas de celulosa, papel, conservas, harinas de pescado; para el secado de frutas y vegetales en general; para calefacción de invernaderos, establos y criaderos, para piscicultura, para calentamiento de suelos de cultivos en zonas frías, para derretir la nieve de los caminos. Para cada una de estas aplicaciones es necesario que la temperatura del agua sea adecuada. La Figura N° 3 da una idea de posibles aplicaciones según la temperatura del agua o vapor disponibles.

Entre los países que utilizan el calor geotérmico para procesos industriales, agrícolas y de ambientación se pueden mencionar Islandia, Rusia, Hungría, Nueva Zelanda y otros.

USO ELÉCTRICO DEL FLUIDO. Consiste en la generación de electricidad mediante instalaciones similares a las usinas térmicas convencionales. La diferencia radica en el origen del vapor que mueve las turbinas que alimentan el generador eléctrico.

En una usina térmica convencional el vapor “se fabrica” quemando derivados de petróleo, gas o carbón, mientras que en la usina o planta geotérmica no es necesario gastar combustible pues es provisto directamente por la naturaleza.

Naturalmente este proceso no es tan simple como se menciona. En general el vapor viene mezclado con agua y ésta, a su vez, tiene disueltas sales. Será entonces necesario separar el vapor del agua para que pueda ser derivado a las turbinas

Aprovechamiento de la energía geotérmica

La única manera que hasta el presente permite forma técnica y económicamente aceptable disponer del calor contenido en el interior de la tierra para su utilización como recurso energético, consiste en extraerlo del agua caliente o el vapor contenido en los acuíferos hidrotermales. Pero hallar una zona apta para ser explotada energéticamente requiere de un proceso exploratorio consistente en una sucesión de etapas en las que se conjugan estudios geológicos y geofísicos progresivamente crecientes en especificidad y complejidad, y consecuentemente en inversión.

La experiencia acumulada en el mundo ha demostrado que las dimensiones superficiales de un yacimiento geotérmico se hallan comprendidas entre 10 y 100 km². Si se tiene en cuenta que el proyecto de exploración se inicia sobre la totalidad de una zona, cuya extensión casi siempre sobrepasa los 15.000 km², la localización de posibles yacimientos requieren intercalar etapas intermedias.

La primera se denomina de Reconocimiento y consiste en la realización de estudios con métodos superficiales a efectos de detectar las áreas de mejores posibilidades para continuar la exploración. Normalmente se explora sobre áreas de más de 10.000 km².

La segunda etapa denominada Prefactibilidad, ya sobre superficies de entre 500 y 2.000 km², busca definir las características del yacimiento geotérmico para determinar la ubicación de los pozos de exploración.

Finalmente en la etapa de Factibilidad se verifica la posibilidad técnica y económica de aprovechamiento del yacimiento y se definen los posibles sistemas de explotación.

En la figura N° 4 se ha puntualizado esquemáticamente, para cada una de las etapas del proceso de exploración, desarrollo y explotación geotérmica, los tipos de tareas fundamentales que se llevan a cabo y los objetivos que se persiguen.

>> Figura N°4

ETAPAS DEL PROCESO DE EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA				
RECONOCIMIENTO	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DESARROLLO	EXPLOTACION
Sup>10.000 km ²	Sup 550 a 2000	Sup 10 a 15 km ²		
ESTUDIOS O TAREAS A REALIZAR				
Geología Geoquímica Hidrología	Geología Geoquímica Hidrogeología Geofísica Pozos someros	Pozos exploratorios Estudios de reservorios	Pozos de explotación Sistemas de conducción Diseño de la planta	Funcionamiento de la planta Control de campo
OBJETIVOS BUSCADOS				
Circunscribir las áreas con mejores posibilidades	Determinar el modelo geotérmico Preliminar y seleccionar la ubicación de los pozos de exploración	Verificar las características del yacimiento y determinar la convivencia técnica y económica de su explotación	Crear las condiciones para una correcta explotación del yacimiento	

Es importante no perder de vista que a medida que se avanza en el proceso, el monto de las inversiones va creciendo significativamente, por lo que se hace sumamente necesario evaluar detenidamente la conveniencia de llevar adelante una nueva etapa.

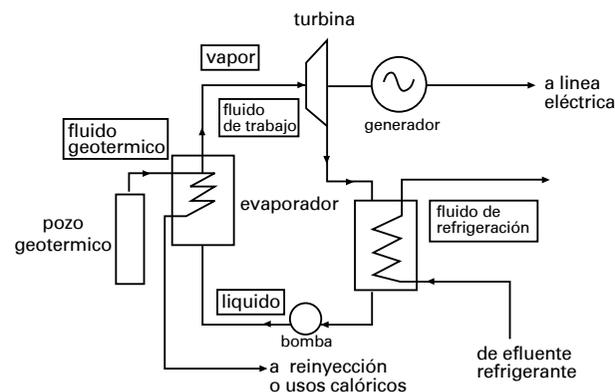
El primer intento para producir energía eléctrica se llevó a cabo en Larderello (Italia) en 1904, donde muchos años después se instaló una central geotérmica de gran potencia.

Después de 1950, otros países como Nueva Zelanda, EEUU, México, Japón, URSS, Islandia, El Salvador, Filipinas, Nicaragua, Indonesia, Kenya, han procedido también a la instalación de sistemas que producen electricidad mediante el empleo de esta fuente energética. La Figura N°5 permite ver la capacidad eléctrica instalada en un importante número de países.

CENTRALES ELECTRICAS GEOTERMICAS	
Potencia Instalada Mundial en Mw.	
Estados Unidos	2.544
Filipinas	1.931
México	953
Indonesia	797
Italia	790
Japón	535
Nueva Zelanda	435
Islandia	202
Costa Rica	163
El Salvador	151
Kenya	127
Nicaragua	87
Rusia	79
Guatemala	33
China	28
Turquía	20
Portugal	17
Francia	15
Otros	20
Total	8.927

>> Figura N°5

Una tecnología que, aún cuando ha sido demostrado fehacientemente que funciona sin inconvenientes es poco utilizada, es la denominada de “ciclo binario”. Consiste en una planta en la que el fluido geotérmico producido por los pozos vaporiza un “fluido de trabajo” (normalmente un producto de bajo punto de vaporización) que es el encargado de mover la turbina que arrastra el generador. El fluido secundario cumple un circuito cerrado (Figura N° 6).



>> Figura N°6

Esta tecnología se aplica en los casos en que la temperatura del fluido geotérmico no es suficientemente alta como para producir vapor en forma natural. La razón primera por la que este sistema no alcanzó gran difusión estriba en que por las características técnicas y el equipamiento que requiere la energía producida resulta más cara que la del ciclo natural y en muchos casos no entra en competencia con otras fuentes energéticas.

No obstante ello, el progresivo encarecimiento de la energía producida por fuentes convencionales, a la que se suma el accionar de los grupos ambientalistas, están favoreciendo la instalación de plantas de ciclo binario para suplantar a las térmicas más sucias.

La energía geotérmica en Argentina

Si bien en la Argentina existen más de trescientos puntos de interés geotérmico, en solo cuatro de ellos podría generarse energía eléctrica con este recurso, a saber: Copahue (Neuquén), Domuyo (Neuquén), Tuzgle (Jujuy) y Valle del Cura (San Juan).

CAMPO TERMAL COPAHUE-CAVIAHUE (Fuente SEGEMAR)

El Campo Geotérmico Copahue-Caviahue se encuentra ubicado en el sector homónimo a 37° 50' de latitud Sur y 71° 05' de longitud Oeste, distante a 1170 km. en dirección Oeste-suroeste de la capital Argentina, Buenos Aires y a 360 km. de Neuquén en dirección Noroeste, capital de la provincia.

En el Campo Geotérmico se encuentran cinco manifestaciones geotérmicas de importancia, ocupando un área de aproximadamente 1,2 km². Cuatro de dichas manifestaciones se encuentran en territorio argentino cuyas denominaciones son: Termas de Copahue, Las Maquinas, Las Maquinitas y Anfiteatro. Mientras que la restante se encuentra en territorio chileno y se denomina Chanco-Có. Todas se ubican al Noreste del volcán Copahue y se caracterizan por las depresiones y alteraciones ácidas de sus suelos. En orden de importancia se ubican: Termas de Copahue, Las Maquinas, Las Maquinitas, Anfiteatro y Chanco-Có, en todas ellas predominan las fumarolas de vapor, mientras que solo en las más importantes se visualiza la surgencia de agua caliente, lagunas de barro sulfurosos, etc. Además de las manifestaciones descritas se encuentra la laguna del cráter del volcán Copahue, cuyas aguas alcanzan un grado de acidez de pH 1,2 debido a la presencia de los aniones cloruro y de ácido clorhídrico. Los estudios sobre las perforaciones exploratorias realizadas permiten demostrar que hasta los 1.500 m de profundidad el Campo Geotérmico Copahue-Caviahue es de vapor dominante. Los análisis isotópicos del vapor han arrojado como conclusión que el origen del mismo es del tipo aluvión al, es decir que el agua de deshielo que se infiltra en los terrenos y circular en el subsuelo, es semi-entrapada en la zona del reservorio donde se le trasfiere las altas temperatura que surgen de la cámara magmática generándose un sobre calentamiento. Cuando se libera, producto de una perforación, se pone en contacto esa zona de alta temperatura y presión con la presión atmosférica, logrando una despresurización controlada que da origen al vapor.

>> Copahue



CAMPO TERMAL DOMUYO (Fuente SEGEMAR)

Esta área se encuentra ubicada en el noroeste de la provincia del Neuquén.

Los estudios de carácter geológico regional efectuados permitieron delimitar la anomalía térmica y valorar en forma integral el episodio eruptivo. Abarcan una superficie aproximada de 4.700 km², comprendida entre los paralelos de 36°30' y 37°00' de latitud sur, el meridiano de 70°00' y el límite internacional con Chile.

Como resultado de relevamientos geológicos, geoquímicas, isotópicos, gravimétricos, coeléctricos, estudios de flujos calóricos, y sísmico se seleccionó un área de 40 Km² en el sector del Cerro.

Domo y sus inmediaciones. Se considera que este es el lugar más promisorio para llevar a cabo futuros estudios tendientes a la fase de desarrollo, incluyendo también la perforación de pozos de exploración. El sector seleccionado, que se considera en donde se encuentra el reservorio geotérmico, se encuentra rodeado por el arroyo Manchana Covunco por el norte, el arroyo Covunco por el sur, cerro Domo por el este y el río Varvarco por el oeste.

El presente resumen reúne las conclusiones de los trabajos geotérmicos realizados que junto con el modelo geotérmico preliminar propuesto y las recomendaciones y objetivos de la etapa siguiente constituyen la síntesis del estudio de prefactibilidad geotérmica del área del Cerro Domuyo.

Sus caracteres geológicos, las anomalías térmicas a 1 m de profundidad, y las anomalías geoquímicas de Hg y CO₂ en suelo permitieron concluir que se trata de un sector de intersección y concentración de zonas de fracturación de diversas direcciones, siendo esta estructura la que controla las manifestaciones de agua termal, vapor y gas que se ubican en las cercanías.

Generación de energía eléctrica en Argentina

En el campo geotérmico de Copahue fue puesta en funcionamiento, el 5 de abril de 1988, una central geotérmica piloto que generaba energía eléctrica mediante el empleo de vapor de agua del subsuelo. Operaba mediante un ciclo binario utilizando isopentano como fluido de trabajo intermedio. La planta era portátil y fácilmente desmontable. Actualmente está emplazada sobre la boca del pozo productor de vapor ubicado a dos kilómetros de Copahue cuya perforación se realizó en el año 1976 y que fue reperforado en 1981 a 1415 metros. El reservorio hidrotermal se encuentra comprendido entre los 850 y los 1000 metros generando un fluido geotérmico a 6,7 tn/hora de vapor saturado. La central contaba con una potencia de 670 kW. nominales, entregando electricidad a la línea de 13,2 kv Caviahue-Copahue de 10 km de extensión y que es subsidiaria de la línea de 33 kv Caviahue-Loncopue, de 50 Km. de largo que se une al sistema interconectado provincial de 132 kilovatios.

La central, ubicada a 2000 m s.n.m. presentaba el siguiente esquema básico de funcionamiento: el vapor geotérmico que sale a 6,7 ton/hora y 171°C entra al precalentador y vaporiza el isopentano que a su vez hace funcionar a la turbina del generador a 3000 rpm y entregando 670 kW. El isopentano continúa hasta el condensador donde es enfriado para reiniciar el ciclo. La central se encuentra fuera de servicio por mantenimiento desde el año 1998.

Las dificultades más grandes para un desarrollo sostenido de energía geotérmica con fines eléctricos se encuentran en los elevados costos de la exploración y lo alejado de las zonas pobladas de las principales áreas de interés geotérmico. En cuanto a la posibilidad de efectuar aprovechamientos calóricos, cada caso debe ser estudiado muy cuidadosamente sopesando el costo del aprovechamiento y la importancia de la actividad económica en juego. Se han realizado algunos aprovechamientos además de los usos en balneoterapia (de gran desarrollo provincial en la actualidad) en distintos puntos del país, se puede mencionar la calefacción de algunos albergues en la zona de Las Ovejas (al Norte de la provincia del Neuquén, cerca de Cerro Domuyo). Se tiene en estudio algunos posibles aprovechamientos calóricos de tipo industrial (básicamente secado de productos agrícolas).

Protocolo de Kyoto - Mecanismos de Desarrollo Limpio

El Protocolo de Kyoto establece para los países Anexo I, reducir el total de sus emisiones de GEI a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso, comprendido entre el año 2008 y el 2012. Para cumplir con el mismo se establecieron además de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero en cada país, y del comercio de emisiones, otros mecanismos como la Aplicación Conjunta (AC) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Tras la ratificación por parte de Rusia en septiembre de 2004 el Protocolo de Kyoto se convierte en Ley internacional. Este mecanismo ofrece a los gobiernos y a las empresas privadas de los países industrializados la posibilidad de transferir tecnologías limpias a países en desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, recibiendo de esta forma certificados de emisión que servirán como suplemento a sus reducciones internas. Un proyecto en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL o CDM en inglés) es un proyecto de reducción de emisiones o secuestro de carbono que se lleva a cabo en un país en desarrollo, como ser la Argentina.

De acuerdo a los estudios gravimétricos, el sector se ubica al oeste de una zona de transición de la anomalía de Bouguer, que muestra una caída hacia el este, y se infiere también la existencia de estructuras secundarias de caídas. Con la termometría geoquímica se calcula un rango de temperaturas de 214° C - 223° C, esperándose la existencia de fluidos clorurados y mezcla agua-vapor.

Los estudios hidrológicos permiten ubicar al sector dentro de la cuenca de drenaje de los arroyos Manchana Covunco y Covunco, que tienen sus orígenes en los glaciares formados en las alturas del Co. Domuyo. El suministro de agua superficial, estable a través de todo el año, es una condición favorable para el transporte del flujo calórico desde las fuentes térmicas subterráneas.

CAMPO TERMAL TUZGLE-TOCOMAR (Fuente SEGEMAR)

El campo geotérmico Tuzgle-Tocomar (23° 55' latitud sur y 66° 05' longitud oeste), está ubicado en el plateau de la Puna Central (altiplano salteño-jujeño) dentro del departamento de Susques, a aproximadamente 270 km al este del frente principal de la Zona Volcánica Central. Las investigaciones en la actualidad transitan la etapa final de prefactibilidad, en la que ha sido estudiada en detalle un área de aproximadamente 900 km². Es el prospecto geotérmico más estudiado del Noroeste Argentino. Entre 1978 y 1995 se realizó una secuencia de estudios que abarcó desde el reconocimiento hasta la delimitación del área, en donde se debería realizar los pozos exploratorios profundos.

El Complejo Volcánico Tuzgle-Tocomar está emplazado en la parte central de una depresión tectónica elongada N-S, delimitada por fallas normales y separada hacia el sur de la depresión Tocomar-Olapato por un horst (ONO-ESE) de rocas del Paleozoico inferior (Mon, 1987). Los productos volcánicos descansan sobre un complejo basamento de gran espesor constituido por:

- una secuencia clástica y volcánica del Terciario superior (Formación Trinchera y Formación Pastos Chicos, Schwab, 1973). La Formación Trinchera está integrada por ignimbritas dacíticas riolíticas con moderada compactación y aglutinación, con intercalaciones de rocas clásticas. La Formación Pastos Chicos es una secuencia predominantemente clástica, fina, integrada por arcilitas, areniscas de grano fino y niveles ignimbríticos intercalados.
- rocas sedimentarias (areniscas, arcillas y margas) del Cretácico superior correspondientes a las Formaciones Pírgüa y Lecho pertenecen al Grupo Salta (Schwab, 1973)
- lutitas y areniscas marinas del ordovícico correspondientes a una unidad volcánica-metamórfica (Faja Eruptiva) que se compone de rocas volcánicas mesosilíceas con facies graníticas asociadas y otra sedimentaria (Sedimentitas ordovícicas) que están integradas por secuencias clásticas de cuarcitas, areniscas, lutitas y arcillitas. Estas unidades están intercaladas con rocas volcánicas dacíticas y lutitas y pizarras del Precámbrico tardío-Cámbrico superior de la Formación Puncoviscana (Coira y Paris, 1981).

CAMPO TERMAL VALLE DEL CURA (Fuente SEGEMAR)

En esta área, se efectuó una primera fase de estudios de prefactibilidad. Sobre la base de anomalías químicas e isotópicas se conjetura la probable existencia, a profundidades accesibles por perforación, de fluidos de tipo agua-vapor con temperaturas superiores a los 200° C y en niveles de circulación y almacenamiento secundarios, temperaturas de 130° - 150° C.

La anomalía geotérmica comprobada, pero aun no delimitada, se vincula con la presencia de cuerpos subvolcánicos relacionados con el volcán Tórtolas.

Los proyectos MDL generan CERs o Bonos de Carbono, que pueden ser comercializados en el mercado de carbono. 1 CER equivale a 1 Tn de CO2 reducida. Los beneficios de los MDL, pueden hacer mas atractivo un proyecto desde el punto de vista económico-financiero, a tal punto que solo puede ser viable si cuenta con ellos.

Legislación

La Ley 26190 establece el “Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica “. La ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Establece como objetivo del presente régimen, lograr la contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.

Los beneficios que establece la Ley son un régimen de inversión por un periodo de 10 años y una remuneración adicional respecto del precio de mercado de la energía según las distintas fuentes por un periodo de 15 años.

Barreras

Dentro de distintos estudios encarados por la Secretaría de Energía se han detectado distintos tipos de barreras a sortear para la implementación de las fuentes de energía renovable, entre ellas caben citar a las de tipo técnico, económico-financiero, legislativas-regulatorias, institucionales y sociales

Enlaces

www.segemar.gov.ar



Av. Paseo Colón 171 Capital Federal - CP (C1063ACB) República
Argentina - Conmutador: 54-11-4349-5000
energia@minplan.gov.ar - <http://www.energia.gov.ar>