

Energía geotérmica: geología, usos y beneficios

Geothermal energy: geology, uses and benefits

Blanca Luz Fuentes-Martínez^a

Abstract:

Faced with the eminent industrial development and effects of climate change associated with high CO₂ emissions from burning fossil fuels, a search has been generated for new energy alternatives to reduce these emissions by obtaining the same energy benefit. Among the options is the use of geothermal energy, which is nothing more than taking advantage of the internal heat of our Earth planet.

Keywords:

Energy, use, emissions, CO₂

Resumen:

Ante el eminente desarrollo industrial y los efectos del cambio climático asociados a las altas emisiones de CO₂ por quema de combustibles fósiles, se ha generado una búsqueda de nuevas alternativas energéticas que permitan disminuir éstas emisiones obteniendo el mismo beneficio energético. Entre las opciones se encuentra el aprovechamiento de la energía geotérmica, que no es más que aprovechar el calor interno de nuestro planeta Tierra.

Palabras Clave:

Energía, aprovechamiento, emisiones, CO₂

Introducción

La geología juega un papel relevante en diversas áreas de la economía¹. El crecimiento económico de una sociedad requiere distintos suministros de tanto de recursos como de energía; el uso de combustibles fósiles para la energía generan muchos beneficios a la economía², pero son recursos no renovables que se están agotando y generan un grave daño ambiental relacionado a la emisiones de CO₂ por la quema de los mismos, el reto ha sido encontrar fuentes de energía alternas que produzcan los mismos beneficios a la economía y a la vez se tenga una emisión de CO₂ reducida o casi nula y es ahí donde entran las famosas energías renovables como la energía geotérmica, la extracción y aprovechamiento de ésta energía se verá influenciada por diversos aspectos geológicos³.

Desarrollo

Se denomina recurso geotérmico a la porción de calor que se desprende desde el interior de la Tierra y es aprovechado por el hombre para fines técnicos y económicos. El calor contenido en los materiales que componen el núcleo y el manto se transmite gradualmente a la corteza generando un flujo ascendente de calor que luego de atravesarla y alcanzar la superficie terrestre se disipa hacia la atmósfera⁴. En determinados puntos del planeta, el calor puede ser muy elevado, estas zonas coinciden con la existencia de fenómenos geológicos como la actividad sísmica, cordilleras y actividad volcánica reciente.

Las condiciones favorables para un yacimiento geotérmico se dan cuando el agua actúa como un transmisor de la energía al rellenar los poros de las formaciones rocosas; las evidencias de un yacimiento se dan a través de manifestaciones hidrotermales: géiseres, fumarolas y volcanes. A su vez, los sistemas hidrotermales se van a clasificar de acuerdo a la capacidad de entalpía del fluido que se extrae: cuando la temperatura del fluido es mayor de 200°C, se le considera

^a Blanca Luz Fuentes Martínez, Estudiante de la Ingeniería en Geología ambiental, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, México. Email: fu334857@uaeh.edu.mx

un recurso de alta entalpía y es ideal para generar electricidad con sistemas convencionales, si las temperaturas del fluido se encuentra en un intervalo de 100 a 200°C o bien, son menores de 100°C, se les denomina sistema de mediana o baja entalpía, respectivamente. Cabe destacar que la variación en las temperaturas se debe a procesos tectónicos que han propiciado la formación de los puntos de calor: como convergencia, divergencia y zona de cizalla de placas.

Se conocen 6 tipos de sistemas hidrotermales:

1.- Sistemas hidrotermales convectivos: Se constituyen por una fuente de calor de constante, fluidos que permiten el transporte y almacenamiento del calor, una roca permeable en donde se puedan almacenar estos fluidos y una capa roca que actúe como un sello. Se manifiestan a través de géiseres, manantiales, fumarolas, entre otros. El vapor contenido puede provenir de un líquido de alta, mediana o baja temperatura.

2.- Sistemas geotérmicos de roca seca caliente: La temperatura de la roca seca se encuentra alrededor de los 650° y a una profundidad de entre 2 y 4 kilómetros, se caracteriza por no tener fluidos suficientes para transportar ni almacenar el calor.

3.- Sistemas geotérmicos marinos: Localizados al fondo del mar, son manifestados por fumarolas o chimeneas hidrotermales.

4.- Sistemas geotérmicos magmáticos: Se asocian a aparatos volcánicos activos, por lo que la roca se encuentra fundida a unos 800°C.

5.- Sistemas geotérmicos supercríticos: Se encuentran a profundidades de entre 5 y 6 kilómetros, contienen fluidos en un punto intermedio para convertirse en gas, esto debido a la acción de la temperatura (600°C) y la presión, los sistemas se caracterizan por la capacidad de proveer diez veces más energía que un sistema geotérmico convencional, por lo que su explotación es viable.

Un recurso energético se considerará “renovable” siempre y cuando el volumen de agua extraído no sea mayor al volumen de recarga natural que tiene el acuífero como capacidad.

La energía geotérmica se utiliza de dos formas: el vapor y el agua caliente se emplean para calentar y para generar electricidad.

El uso directo del calor: Se aplica para calefaccionar viviendas u otros tipos de edificios, en fábricas donde el calor es de relevancia como: fábricas de celulosa, papel, conservas, etc; así como también para la calefacción de invernaderos, establos y criaderos, entre muchas otras.

El Uso eléctrico del fluido: Consiste en la generación de electricidad mediante instalaciones similares a las usinas

térmicas convencionales. La diferencia se encuentra en el origen del vapor que mueve las turbinas que alimentan el generador eléctrico. En una usina térmica convencional el vapor es fabricado al quemar algunos derivados del petróleo, mientras que en la usina o planta geotérmica no es necesario gastar combustible ya que proviene directamente de la naturaleza.

Existen 3 tipos de plantas para generar energía eléctrica procedente de los recursos geotérmicos, se determinaron en función de las características y naturaleza y profundidad del fluido geotermal disponible:

1.- Plantas de vapor seco: El fluido proviene de fracturas del suelo, el vapor se caracteriza por su estado de saturación y no es tratado de ninguna manera, es dirigido a las turbinas para comenzar a generar electricidad.

2.- Plantas flash: El fluido que llega a la superficie es una mezcla de vapor y líquido, la presión dependerá del pozo y de la temperatura. Antes de encaminarlo a las turbinas dirige a unos separadores de vapor y agua, en donde el vapor se conduce para generar electricidad y el líquido se deshecha.

3.- Plantas de ciclo binario: Es utilizada cuando la temperatura del recurso geotérmico no es demasiado alta (entre 120-150°C) o el fluido geotérmico tiene una elevada salinidad. Se basan en evitar el uso directo del fluido termal y utilizar un fluido secundario, normalmente de carácter orgánico, que tenga un comportamiento termodinámico mejor, es decir, bajo punto de ebullición y alta presión de vapor a bajas temperaturas. El fluido geotermal entrega el calor al fluido secundario a través de un intercambiador de calor, y este fluido es calentado y vaporizado. Este vapor acciona la turbina y posteriormente es enfriado y condensado.

Las principales emisiones de las plantas geo termoeléctricas consisten en vapor de agua, con un contenido mínimo de gases. Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que se liberan son comparables con las que se emitirían a la atmósfera por descargas naturales (fumarolas o géiseres)², son pequeñas a comparación de emisiones por quema de combustibles fósiles. En los desarrollos modernos de construcción los sistemas de calefacción y refrigeración que utilizan energía geotérmica consiguen una reducción en la emisión de CO₂ de hasta el 10%.

La generación de electricidad siempre producirá emisiones, pero éstas van a depender del tipo de fuente que sea utilizada. Por ejemplo, las emisiones de CO₂ por quema de gas se traducen a 453 gramos por kilowatt/hora, utilizando hidrocarburos como el petróleo, obtenemos 906 gramos por kilowatt/hora y utilizando carbón 1042 gramos por kilowatt/hora. En contraste, la geotermia produce entre 13 y 272 gramos de CO₂ por

kilowatt/hora. Considerando estos factores, la generación geotérmica mundial ha disminuido considerablemente la liberación de toneladas de dióxido de carbono, 32 mil toneladas de óxidos de nitrógeno, 78 mil toneladas de óxidos de azufre y 17 mil toneladas de partículas dañinas a la atmósfera, todo esto comparado si se utilizara una producción equivalente a las plantas carboeléctricas¹.

Conclusión

La energía geotérmica es una de las energías renovables con mayor impacto y beneficio económico, dado que es rentable y competitiva. Sin embargo, no existe forma alguna de producir energía sin algún impacto ambiental, algo de ventaja es que la energía geotérmica es menos contaminante que otras fuentes de energía, ya que, si comparamos, las emisiones totales de gases de una planta geotérmica son un 5% de lo que emite una planta operada con combustibles fósiles equivalente en tamaño. Por lo tanto, las naciones tienen que buscar alternativas de energías renovables, y he aquí en este artículo un buen ejemplo, la energía geotérmica.

Referencias

- [1]Energía, S. d. (s.f.). Energía Geotérmica. En *Energía Geotérmica-Energías renovables* (págs. 4-17). Argentina. Obtenido de http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_geotermica.pdf
- [2]España, I. G. (2008). *Manual de geotermia*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid.
- [3]Santoyo, E., & Barragán-Reyes, R. (2010). Energía Geotérmica. *Ciencia*, 40-51. Obtenido de Revista Ciencia: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaGeotermica.pdf
- [4]Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales. (s.f.). La energía geotérmica. Barcelona, España. Obtenido de <https://www.igme.es/Geotermia/Ficheros%20PDF/MasInfor/Folleto%20color.pdf>
- [5]The Geological Society. (2015). *Geología para la sociedad*. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos. doi:http://www.icog.es/TyT/files/geo_sociedad.pdf