

GENERACIÓN GEOTÉRMICA

Las centrales geotérmicas son similares a otras centrales térmicas de turbinas de vapor en el calor de una fuente de combustible (en el caso de la geotermia, el núcleo de la Tierra) se utiliza para calentar agua u otro fluido de trabajo. El fluido de trabajo se usa luego para hacer girar una turbina de un generador, produciendo así electricidad. Luego, el fluido se enfría y se devuelve a la fuente de calor.

Mucha gente piensa en la energía térmica como un efecto de combustión, un fenómeno transitorio que desaparece cuando se apaga la llama. Pero al intentar comprender la energía geotérmica, es mejor pensar en la energía térmica como si se tratara de un elemento o mineral.

El uranio, por ejemplo, es un elemento valioso y está presente en todo el medio ambiente. Hay trazas de uranio en todas partes: en el suelo, las aguas subterráneas, los océanos, las rocas e incluso dentro de los huesos humanos. A pesar de su ubicuidad, en la mayoría de los lugares no hay suficiente uranio para extraer. Por lo tanto, para obtener cantidades utilizables de uranio, es necesario encontrar depósitos de mineral más concentrados.

Lo mismo ocurre con la energía térmica, que también se encuentra en todo el medio ambiente, en el suelo, el agua subterránea, los océanos, las rocas y dentro de nuestros cuerpos, y en la mayoría de

los lugares no hay suficiente energía térmica para explotarla fácilmente (Tabak, 2009).

Para convertir eficientemente la energía térmica en electricidad, es mejor encontrar depósitos concentrados de ella y luego “extraerla”. La extracción de energía térmica es, por supuesto, diferente a la extracción de mineral de uranio. Para extraer uranio, es necesario eliminar grandes cantidades de tierra y rocas para acceder al mineral. Se necesita eliminar mucha menos materia para extraer energía térmica, pero como se verá, también se debe eliminar algo de materia para acceder a este valioso recurso.

El primer paso para ubicar una planta de energía geotérmica es encontrar un depósito concentrado de energía térmica. En la actualidad, los mejores sitios consisten en roca caliente, saturada de agua y permeable, cuanto más caliente mejor. Debido a que la Tierra se compone principalmente de rocas calientes, no hay duda de la existencia de suministros adecuados. Pero estos suministros, en su mayor parte, no están disponibles, ya sea porque están demasiado debajo de la superficie o porque las formaciones de roca caliente son secas e impermeables (Tabak, 2009).

Actualmente, un depósito de energía térmica tiene poco valor comercial si está ubicado a más de tres millas (5 km) debajo de la superficie. Los volúmenes de roca con una temperatura de 250 ° C pueden ser lo suficientemente calientes, es decir, la energía térmica puede estar lo suficientemente concentrada dentro de la roca, como para que valga la pena explotarlos. Suponiendo que un depósito de energía térmica se haya ubicado a una profundidad que sea técnicamente accesible y asequible, el siguiente paso es llevar la energía térmica hasta donde se pueda convertir en energía eléctrica.

Esto se hace con agua. Esencialmente, el agua absorbe la energía térmica en profundidad y luego se eleva a la superficie.

Aunque es fácil de describir, el proceso rara vez es sencillo y cada lugar debe analizarse por separado. Como ya se ha mencionado, solo las formaciones que consisten en rocas calientes permeables y saturadas de agua son comercialmente viables utilizando la tecnología actual. Permeable significa que el agua puede moverse con relativa facilidad a través de los poros o fracturas dentro de la roca. Como podría esperarse, los depósitos de energía geotérmica comercialmente viables dependen de una combinación muy especial de circunstancias y sitios que se encuentran dentro de la profundidad de perforación y que están calientes, lo suficientemente permeable y también saturado con agua son algo raros (Tabak, 2009).

Hay tres tipos de sitios comercialmente viables. Se clasifican por las características del agua que se extrae en la boca del pozo. Si sale vapor puro de la boca del pozo, el sitio se clasifica como dominado por vapor. Estos tienden a ser los más rentables y los más fáciles de operar. Si lo que sale de la boca del pozo es una mezcla de agua líquida caliente y vapor de agua, el sistema se denomina sistema de agua caliente

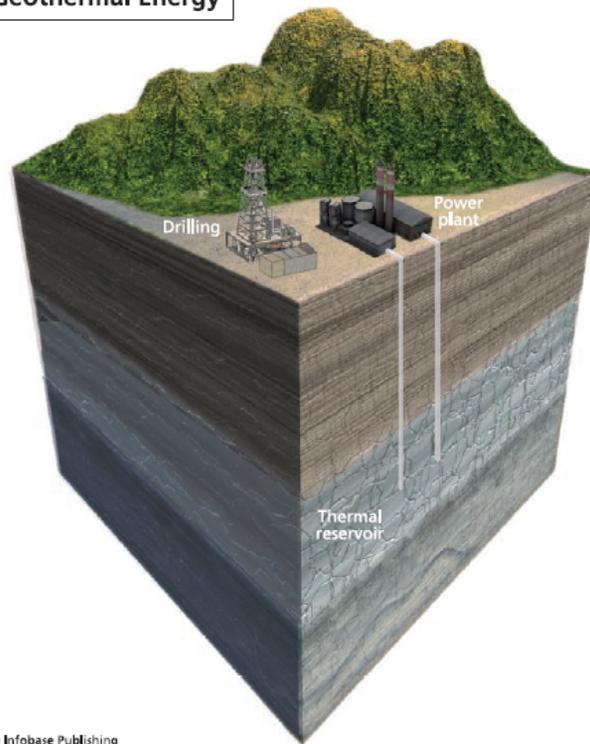
Finalmente, si de la boca del pozo sale agua líquida que está "caliente" pero no muy burbujeante de vapor, se clasifica como un sistema de temperatura moderada. Se pueden usar sistemas de temperatura moderada para generar electricidad, pero el procedimiento es más complicado que los que se usan en sistemas dominados por vapor o en sistemas de agua caliente. También son

menos eficientes en el uso de energía térmica y más costosos de construir que los otros dos tipos de sistemas.

Una vez producida la energía térmica junto con el agua, el siguiente paso del proceso es convertir el calor del agua en electricidad (ver Figura 1). (Los métodos mediante los cuales se hace esto, métodos que no son exclusivos de las centrales geotérmicas, se describen en el siguiente capítulo).

Una vez producida la electricidad, el operador se queda ahora con el problema de qué hacer con el agua. Algunos de los primeros proyectos de energía geotérmica simplemente arrojaron agua a la superficie, lo cual crea dos problemas. Primero, el agua caliente extraída de estas formaciones generalmente contiene una variedad de compuestos disueltos en su interior, algunos de los cuales pueden plantear problemas ambientales modestos. La composición del agua extraída de estos depósitos térmicos depende de las características específicas del sitio. A modo de ejemplo, el dióxido de azufre, un compuesto químico que se encuentra comúnmente en las profundidades de la superficie, se disuelve fácilmente en agua para formar ácido. Simplemente extraer grandes volúmenes de agua ligeramente ácida del suelo y arrojarlos a la superficie es, desde un punto de vista ambiental, irresponsable. En consecuencia, se debe hacer algo más con las aguas residuales.

Geothermal Energy



© Infobase Publishing

Figura 1. Obtención de reserva térmica (Tabak, 2009).

En segundo lugar, el agua que existe en las profundidades de una formación rocosa tiene una extensión finita y se puede extraer más rápido de lo que se puede reponer. Cuando esto sucede, la tasa de flujo de la formación disminuye y se puede obtener menos energía térmica porque hay menos agua disponible para llevarla a la superficie. Sacar agua demasiado rápido de una formación de este tipo fue un error cometido por los operadores de algunas de las primeras centrales geotérmicas. Dañaron el recurso mismo del que dependían, y el resultado fue una reducción temporal o, a veces, permanente en la producción de energía de las estaciones. La solución al problema de las aguas residuales parece relativamente simple: los diseñadores ahora perforan un segundo pozo (o un conjunto de pozos) a cierta distancia de los pozos que utilizan para extraer fluidos calientes y utilizan el segundo conjunto de pozos para inyectar algunos o todos los pozos.

El agua "usada" más fría (a menudo con suministros de agua suplementarios) se manda de regreso a la formación de la que se extrajo, reciclando así el agua. Debido a que la roca es permeable y debido a que los operadores están continuamente extrayendo agua de la formación, el agua inyectada se difunde rápidamente a través de la roca caliente, donde se recalienta. Con el tiempo, parte del agua inyectada regresa al punto de donde se extrajo y el ciclo comienza de nuevo. El objetivo de los ingenieros es crear un sistema en el que se inyecte tanta agua como se extraiga. Al equilibrar la tasa de flujo dentro y fuera de la formación, un sistema de energía geotérmica a menudo se puede operar de manera indefinida y con poco impacto en el medio ambiente (Tabak, 2009).

Referencia:

Tabak, J. (2009). Solar and Geothermal Energy (First). Facts on File, Inc.