



El autor, geólogo, es profesor en la Universidad de Costa Rica.

Debe discutirse sobre aprovechamiento geotérmico en áreas protegidas

..... || **Allan Astorga**



Desde hace algún tiempo se viene posponiendo una verdadera discusión en relación con el potencial de energía geotérmica localizado dentro de las áreas protegidas del país, particularmente en los parques nacionales de la cordillera volcánica de Guanacaste. Se estima que existe una capacidad de más de 800 megavatios (Mw) de energía geotérmica en esta zona, que al ser una fuente de energía constante la convierte en un excelente complemento para la generación de poder hidroeléctrico, particularmente durante la época seca, cuando el faltante se suple con energía generada mediante la combustión de hidrocarburos. Antes de tomar la decisión de abrir o no los parques nacionales para la producción de energía geotérmica, existe una serie de variables que deben ser analizadas con calma, pese a que, en primera instancia, parece una opción lógica y razonable.

La energía geotérmica es la que se obtiene del calor del interior de la Tierra. La palabra geotérmico proviene del griego geo que significa tierra y thermos, calor; literalmente



Proyecto Geotérmico Miravalles.
Guanacaste, Costa Rica

Autor: **Alfredo Huerta**

“calor de la tierra”. Según la temperatura, existen tres tipos de energía geotérmica: baja, media y alta. Nos concentraremos en la de alta temperatura por ser la que se está planteando explotar en nuestros parques nacionales.

La energía geotérmica de alta temperatura cubre el rango entre 150 y 400 °C. Se produce al salir vapor de agua en la superficie que genera electricidad mediante el uso de una turbina.

Las condiciones básicas para que se pueda dar un campo geotérmico consiste en la existencia de una formación de rocas impermeable que sirva de barrera; luego, por debajo de esta, la presencia de una formación geológica de alta permeabilidad que contenga un manto de aguas subterráneas, capaz de producir agua. Este acuífero debe ubicarse entre 300 y 2 500 metros de profundidad y ha de estar asociado o cercano a una fuente de calor producida por el magma, expuesto a temperaturas de varios cientos de grados Celsius. Bajo estas condiciones, el agua contenida en el acuífero se calienta a temperaturas que la convierten en vapor, el cual puede salir hacia la superficie al perforar un pozo que atraviesa la formación impermeable, donde se aprovecharía para la producción de energía.

En la gran mayoría de los casos, la explotación se hace con al menos dos pozos –o un número par–. De esta manera, se obtiene el vapor por un pozo y el agua se vuelve a reinyectar en el acuífero por el otro. El vapor extraído se lleva por tuberías hasta una central de generación, donde se encuentran las turbinas que producen la energía eléctrica y se traslada mediante líneas de transmisión hacia las subestaciones de distribución y consumo. La central debe estar cerca del área de extracción del vapor, para obtener el

máximo aprovechamiento de la energía calórica. El desarrollo de estas obras requiere la construcción de caminos de acceso y edificaciones, así como la operación de líneas de transmisión.

Respecto a los impactos ambientales negativos, como cualquier actividad humana, la explotación de energía geotérmica produce efectos ambientales en todas sus fases: exploración, construcción y operación. Durante las primeras dos fases, dependiendo de las circunstancias, podría requerirse la construcción de trochas y caminos, eliminar cobertura vegetal, provocar ruidos, manejar combustibles, generar residuos, producir aguas residuales, así como impactar el paisaje. Durante la fase de explotación, en ciertos casos, se puede desencadenar la emisión de ácido sulfhídrico y la polución de aguas próximas con sustancias como arsénico y amoníaco. También se causa contaminación térmica y deterioro del paisaje por la central y, en particular, por las líneas de transmisión de energía. En razón de todo esto, se requiere una detallada y cuidadosa evaluación de impacto ambiental (EIA).

En cuanto a los efectos positivos, destaca el hecho que aunque existe la posibilidad de que la generación geotérmica se agote, puede constituirse en una importante fuente de energía por un tiempo muy largo. Al reinyectar el agua al acuífero, se garantiza que no se agote el recurso hídrico del yacimiento. Mediante el desarrollo de un circuito cerrado, se puede dar un mayor control a las sales o

emisiones de gases disueltas en el agua, lo que impide cualquier tipo de contaminación. Representa una fuente de energía que evitaría la dependencia energética del extranjero. Ya en operación, los residuos que se producen son pocos y menores que los originados por el petróleo y el carbón. Se genera poco ruido. Desde el punto de vista económico, la producción de esta energía no está sujeta a la fluctuación de los precios internacionales, sino que siempre puede mantenerse con tarifas nacionales. Finalmente, la emisión de dióxido de carbono (CO_2), un gas de efecto invernadero, es inferior al que se emitiría para obtener la misma energía por combustión de hidrocarburos.

En Costa Rica, el Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) ha desarrollado una experiencia de más de 30 años en la exploración y producción de energía geotérmica. En el presente año con la entrada en operación del Proyecto las Pailas, en las cercanías del volcán Rincón de la Vieja, se aportan cerca de 35 Mw, a los 163,5 Mw que ya proporcionan las cinco unidades de la central del volcán Miravalles, en producción desde 1994, que contribuyen con casi el 18 % del total de la energía que se produce en el país.

De acuerdo con datos del Ice (Mayorga, 2009) el potencial geotérmico del país (para plantas de una etapa de vaporización) es de 865 Mw, de manera que en la actualidad solamente se explota poco menos de una cuarta parte del mismo. Según esa misma fuente, el resto de ese potencial de energía geotérmica se en-

cuentra dentro de los parques nacionales (ver figura 1).

La importancia de la producción de energía geotérmica para nuestro país es que suministra una fuente de energía constante, que no fluctúa, como ocurre con la cantidad de agua disponible para la generación hidroeléctrica. Este aspecto resulta clave durante la época seca o de menor cantidad de lluvias en el país. Entre diciembre y abril, el Ice consume 90 % de la factura nacional de gasóleo, equivalente a unos \$260 millones para hacer funcionar sus centrales térmicas. De acuerdo con datos del Ice, ese gasto se reduciría a la mitad con una mayor participación de la geotermia.

En razón de lo anterior, se ha abierto una discusión que requiere abarcar a muchos más sectores de la sociedad costarricense antes de aprobar un proyecto de ley sobre áreas protegidas que permita el aprovechamiento de la energía geotérmica existente en los parques nacionales (ver figura 1). Este incipiente debate ha llevado, incluso, a planteamientos que sostienen que la apertura debe darse no solo para que el Ice ejecute la explotación, sino también empresas privadas.

En cuanto a los requisitos indispensables para la discusión estratégica de promover el aprovechamiento de la energía geotérmica de los parques nacionales, desde el punto de vista técnico, los argumentos planteados podrían parecer razonables para unos e ilógicos para otros, sobre todo el que no se aprovechen esos recursos, mientras en la época seca

se deben quemar caros hidrocarburos importados para suplir el faltante de energía hidroeléctrica. Sin embargo, el tema no es tan simple como aprobar una ley para su aprovechamiento; se requiere un análisis y una discusión profunda, que todavía no se ha dado y que, pareciera, algunos no quieren desarrollar.

Ese ejercicio no puede partir únicamente de la decisión de explotar o no los recursos geotérmicos de los parques nacionales, sino de una estrategia energética nacional, con visión de país, de sostenibilidad ambiental y social. Este enfoque debe tomar en cuenta una serie de elementos clave que sustenten un verdadero y efectivo Plan Nacional de Energía en vez de asumir una posición sectorial y parcializada.

Esta estrategia energética nacional debe considerar una matriz amplia que ordene el plan de desarrollo de energía considerando un balance entre la generación hidroeléctrica, eólica, solar y de otras fuentes, en donde la producción geotérmica proveniente de los parques nacionales forme parte de un requerimiento verdaderamente indispensable y con un valor estratégico para sustituir la combustión de hidrocarburos durante la época seca.

Como parte de la estrategia, resulta indispensable diseñar e implementar acciones encaminadas a disminuir el consumo de energía e impulsar a Costa Rica para lograr la meta de carbono neutralidad, incluyendo la disminución sostenida de la factura petrolera que alcanza ya los

\$2 millones anuales, la cual comprende, mayoritariamente, el diesel que se consume en el sistema de transporte.

La estrategia energética debe diseñarse desde un punto de vista ambiental y social, sin necesidad de cambiar el exitoso modelo energético impulsado por el Ice desde hace más de 50 años, pudiendo permitirse la participación privada, siempre que se ajuste a reglas bien definidas, según criterios de evaluación ambiental estratégica.

El plazo para esta discusión abierta y transparente no es urgente. El crecimiento proyectado del país de 4 % anual para los próximos años, la condición de generación actual de energía y aquella proyectada para los próximos años con nuevos proyectos en construcción, permiten establecer un plan de trabajo para disponer de una estrategia nacional bien discutida para el 2015.

Como parte de este plan, se podría profundizar sobre el aprovechamiento energético de los parques nacionales

siempre y cuando, con un debido criterio técnico, se concluya que es indispensable y se produjera bajo algunas premisas fundamentales como son: a) la exploración y explotación la realice únicamente el Ice, b) esté sujeta a una estricta y detallada EIA realizada por una entidad externa al Ice, c) la revisión de la EIA la efectúe un ente completamente independiente y sin intervención política y d) parte de los beneficios que produzca la generación de energía en los parques nacionales financie su sostenibilidad y desarrollo futuro.

Solo bajo las condiciones señaladas, como base, sería posible empezar a analizar la posibilidad de abrir la discusión en torno al aprovechamiento geotérmico de los parques nacionales.

Referencia bibliográfica

Mayorga, G. (2009). *Desarrollo de la energía geotérmica: caso de Costa Rica*. Presentación del Instituto Costarricense de Electricidad. Disponible en http://www.olade.org/electricidad/Documents/ponencias/Dia%2027%20de%20mayo/Sesion%206/Geotermia_%20Caso%20de%20Costa%20Rica.pdf

	1 separación	2 separaciones	promedio
Miravalles	164	213	189
Rincón de la Vieja	137	177	157
Irazú-Turrialba	101	130	115
Tenorio	97	123	110
Platanar	97	122	109
Poás	90	116	103
Barva	85	109	97
Fortuna	61	77	69
Orosí-Cacao	33	41	37
Total	865	1108	986

Figura 1. Detalle del potencial geotérmico de los diferentes parques nacionales de Costa Rica, para una y dos fases de separación (datos tomados de Mayorga, 2009). Salvo la generación en Miravalles y Pailas, el restante 80 % (más de 600 Mw) se encuentra dentro de los parques nacionales del país.