

2025-03-31

Los recursos de litio verde de México

Autor: Redacción

Género: Nota Informativa

<https://medioambiente.nexos.com.mx/los-recursos-de-litio-verde-de-mexico/>

La transición energética es inevitable si queremos evitar la catástrofe climática. Sin embargo, las fuentes limpias más accesibles como la solar y la eólica son intermitentes, lo que ha llevado a una carrera por encontrar formas eficientes y económicas de almacenamiento.

El litio se ha convertido en el elemento más popular para el almacenamiento de energía por su alta densidad de energía y su recargabilidad, pero existen reportes recientes que señalan también a otros elementos, como el sodio, que pueden ser utilizados para almacenamiento de energía a gran escala. En particular, el mercado del litio vivió un auge tal que en 2022 su precio superó los 70 000 dólares por tonelada, aunque actualmente apenas ronda por los 10 000 dólares por tonelada. Cuando el precio del litio se disparó, se difundió con entusiasmo la existencia de grandes yacimientos en Sonora. El gobierno reaccionó de inmediato con medidas que, desde el discurso político, prometían asegurar la autosuficiencia nacional en su producción. Como parte de estas medidas, se legisló que la exploración, explotación y aprovechamiento del litio quedarían a cargo de un nuevo Organismo Público Descentralizado: "Litio de México" (Litio Mx). Al mismo tiempo, se cancelaron concesiones mineras previamente otorgadas dentro de una zona reservada exclusivamente para esta entidad, denominada "Li-MX1", que abarca más de 234 000 hectáreas en siete municipios e incluye la concesión "Sonora Lithium Project", de la empresa china Ganfeng Lithium, entonces considerada como el mayor yacimiento del país.

Sin embargo, desde la creación de Litio Mx el 23 de agosto de 2022 hasta la fecha, esta entidad gubernamental no ha reportado ningún avance respecto a los yacimientos que está explorando, ni siquiera acerca de la cuantificación de las reservas, probables o probadas, y tampoco la formulación de un método eficiente y económico para la extracción del litio en un yacimiento de arcillas, que es el tipo de yacimiento que se tiene en Sonora. Actualmente, los yacimientos de litio en arcillas no están siendo explotados. Su baja concentración, sumado a la falta de procesos de extracción eficientes y económicamente viables ha frenado su desarrollo. Además, los métodos que se han experimentado requieren la utilización intensa de ácidos, lo que implica un alto daño ambiental. Por estas razones es poco probable que en el futuro cercano sea posible la explotación económica de la zona "Li-MX1".

Actualmente, el litio se extrae principalmente a partir de rocas llamadas pegmatitas, como ocurre en Australia y en China mediante un proceso con alto consumo de energía y grandes afectaciones al medioambiente. Además, su eficiencia de extracción es de apenas 30-40 % del litio presente en el yacimiento. También se extrae litio en salares, donde se perforan pozos en los que se inyecta agua para extraer la salmuera que se acumula en enormes pozas donde se deja evaporar hasta por dos años. Este método consume enormes cantidades de agua, lo que en regiones como Chile y Argentina implica una explotación excesiva de sus ya limitados recursos hídricos. En el caso de los salares, la extracción del litio alcanza apenas una eficiencia similar a la de las minas, utilizando 2.2 millones de litros de agua por cada tonelada de litio extraído. En ambos casos, tanto para la extracción en minas o en salares, el costo es de aproximadamente 9500 dólares por tonelada.

Recientemente se ha desarrollado un gran interés en el proceso que se llama Extracción Directa de Litio (EDL), el cual se aplica en salmueras que frecuentemente están enriquecidas en este elemento, como lo son las salmueras presentes en campos petroleros y en campos geotérmicos, además de algunas cuencas sedimentarias. Este proceso se basa en métodos ampliamente conocidos, como la ósmosis inversa, el uso de sorbentes orgánicos (resinas para intercambio iónico) e inorgánicos y puede tener una eficiencia de extracción cercana al 90 %. Una característica muy importante de este método es que es altamente amigable con el medioambiente y de muy bajo

costo, que puede ser menor de 4000 dólares por tonelada. Para la aplicación de este método se recomienda que las concentraciones sean mayores de 60-100 ppm.

México, con sus abundantes sistemas geotérmicos muchos aún sin explotar y campos petroleros que generan hasta diez veces más agua que petróleo, tiene el potencial para producir litio verde que contribuya a la transición energética.

Recursos nacionales de litio en campos petroleros

Aunque el gobierno continúa apostando por la producción petrolera, esta actividad genera enormes pérdidas económicas. Sin embargo, los pozos ya perforados son un valioso activo que podría proporcionar enormes ganancias si se destinaran a otros fines, como la producción de energía geotérmica y la extracción directa de litio. En ambos casos se puede utilizar el agua que igualmente se tiene que separar del petróleo para poderlo comercializar.

No existen bases de datos públicas donde se pueda consultar la concentración de litio en las salmueras petroleras, pero existe una publicación donde se reportan las concentraciones de en los campos petroleros KuMaloobZaap ubicados en la Sonda de Campeche, y se establece que varían desde aproximadamente 10 ppm hasta más de 600 ppm, con lo cual se demuestra que existen numerosos pozos donde se puede aplicar la extracción directa del litio.[1]

En México se tienen más de 30 000 pozos perforados y, según los reportes de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), en muchos de ellos su producción de agua es diez veces mayor que la de petróleo, con lo cual se puede hacer una estimación gruesa de la posible producción de litio a partir de la salmuera separada en los pozos de producción de Pemex. México podría producir cerca de 400 kilogramos de litio al día a partir de las salmueras que se generan en los pozos petroleros.[2] Si tomamos en cuenta que las importaciones reportadas por la Secretaría de Economía son de 219 toneladas, esta sería una contribución importante para la autosuficiencia en las necesidades nacionales de litio.

Extracción de litio de salmueras geotérmicas

La extracción de litio a partir de salmueras geotérmicas es una tecnología eficiente y económicamente viable que ya se está aplicando; un ejemplo importante es la planta de extracción que se está construyendo en el campo geotérmico de Salton Sea en California, además de otros proyectos en Estados Unidos, Chile, Alemania y Francia que se enfocan en campos geotérmicos y en cuencas sedimentarias.

México es un país rico en energía geotérmica con más de 2000 sitios con presencia de actividad hidrotermal, aunque sólo se tiene generación de electricidad en cinco campos geotérmicos. Se tiene información general acerca de la composición química y en algunos casos se conoce también la producción de agua en los campos geotérmicos activos.

Desde 2010, compañías como Pan American Lithium han intentado obtener permisos para extraer litio de las aguas de desecho del campo geotérmico de Cerro Prieto. Sin embargo, las autoridades no autorizaron el proyecto.

En la UNAM se tiene un gran interés por el tema y realizamos la evaluación de la posible extracción de litio en el campo Los Azufres, con base en los datos de producción por año; con los datos disponibles se estima la producción de litio con extracción directa de las aguas de desecho del campo puede superar las 100 toneladas por año dependiendo de la producción de agua en los pozos activos.

Estas estimaciones de la producción de litio que se puede obtener a partir de la extracción directa de salmueras geotérmicas y petroleras demuestran que los requerimientos de litio del país pueden ser cubiertos con la producción local si se aplica un programa para establecer plantas de extracción en las zonas petroleras y en los campos geotérmicos. Este proceso implica menos riesgo, ya que no es necesario hacer campañas de exploración

para localizar los yacimientos y cuantificar las reservas; además, se requiere de una inversión inicial mucho menor que en el caso de explotación en roca o en arcillas, sobre todo para las últimas, ya que no se cuenta con un método de extracción eficiente y económicamente viable.

Epílogo

La existencia de estos recursos y la viabilidad de su aprovechamiento se comunicaron a Litio Mx hace dos años, a funcionarios de Pemex hace uno, y recientemente a representantes de Sener. Sin embargo, hasta ahora no ha habido interés por parte de los tomadores de decisiones. Aun así, es probable que en el futuro la producción de litio verde en México, mediante la extracción de salmueras, sustituya las importaciones de este elemento y genere beneficios económicos importantes. Entonces, las investigaciones actuales cobrarán la relevancia que hoy se les niega.

Rosa María Prol Ledesma

Instituto de Geofísica, UNAM

[1] Correa López, M., y Rojas Figueroa, A., "Caracterización geoquímica del agua producida en los pozos del Cretácico de los campos Ku, Maloob y Zaap", Ingeniería Petrolera, 54(6), 2014

[2] Este cálculo se basa en una producción diaria aproximada de un millón de barriles de petróleo, con una proporción equivalente de salmuera (159 litros por barril), una concentración promedio de litio de 300 partes por millón (ppm) y una eficiencia de extracción del 90 %