

<b>DOCKETED</b>	
<b>Docket Number:</b>	20-LITHIUM-01
<b>Project Title:</b>	Lithium Valley Commission
<b>TN #:</b>	242534
<b>Document Title:</b>	Respuesta inicial de la Comisión de Energía de California
<b>Description:</b>	Como paso inicial para responder a las preguntas del Consejo de Liderazgo para la Justicia y la Responsabilidad (Consejo de Liderazgo) para la Comisión de Lithium Valley. La Comisión de Lithium Valley solicitó a la Comisión de Energía de California (CEC) que preparara una respuesta por escrito a las preguntas presentadas por el Consejo de Liderazgo en octubre de 2021. Esta carta brinda información general sobre los recursos geotérmicos locales, las plantas de energía geotérmica, el litio y la extracción de litio a partir de salmuera geotérmica.
<b>Filer:</b>	Erica Loza
<b>Organization:</b>	California Energy Commission
<b>Submitter Role:</b>	Commission Staff
<b>Submission Date:</b>	4/4/2022 8:09:07 AM
<b>Docketed Date:</b>	4/4/2022



1 de abril de 2022

Mariela Loera  
Defensora de la política  
Consejo de Liderazgo para la Justicia y la Responsabilidad

RE: Compromiso público y divulgación relacionados con la Comisión de Lithium Valley -  
Respuesta inicial de la Comisión de Energía de California

Estimada Mariela Loera:

Gracias por su correspondencia y otras comunicaciones en nombre del Consejo de Liderazgo para la Justicia y la Responsabilidad (Consejo de Liderazgo) y los residentes de la comunidad que buscan claridad sobre los proyectos geotérmicos y de extracción de litio propuestos en la región de Salton Sea y temas relacionados, incluidos los posibles beneficios e impactos que están siendo considerados por la Comisión de Lithium Valley. Durante la reunión pública de la Comisión de Lithium Valley del 27 de enero de 2022 y a través de una carta enviada al expediente de la Comisión de Lithium Valley, la presidenta de la Comisión de Lithium Valley, Silvia Paz, solicitó a la Comisión de Energía de California (CEC) que preparara una respuesta por escrito a las preguntas presentadas por el Consejo de Liderazgo en octubre de 2021.

Como paso inicial para responder a las preguntas, esta carta brinda información general sobre los recursos geotérmicos locales, las plantas de energía geotérmica, el litio y la extracción de litio a partir de salmuera geotérmica. El personal de la CEC proporcionará información adicional y respuestas a las preguntas en correspondencias posteriores.

### **Antecedentes**

**Energía geotérmica y plantas de energía.** La energía geotérmica es el calor de la tierra, que se genera constantemente bajo tierra. Es una energía renovable, como la eólica y la solar, ya que la energía no se agota cuando se usa. Los depósitos geotérmicos son recursos hidrotermales, donde en las profundidades subterráneas el calor de la tierra se acerca lo suficiente al agua subterránea para elevar la temperatura del agua, almacenando efectivamente el calor como energía. Cada depósito

geotérmico tendrá diferentes características según la profundidad, el tamaño y la temperatura, y el agua, generalmente denominada salmuera geotérmica, contendrá diferentes minerales, sales y metales, en gran parte debido a la roca circundante por la que fluye el agua calentada. El Departamento de Energía define un Área de recursos geotérmicos conocida (KGRA) como una región identificada por la Encuesta Geológica de EE. UU. que contiene recursos geotérmicos. Las KGRA generalmente reciben un nombre específico y la CEC ha identificado 20 KGRA en California, siete en la región del Valle Imperial. Se ha identificado que cuatro de las KGRA de la región tienen cantidades significativas de energía geotérmica: Salton Sea, Heber, East Mesa y South Brawley.

La energía geotérmica puede ascender a la superficie de forma natural a través de fuentes termales o géiseres y también puede elevarse a la superficie para calefacción directa o usarse para generar electricidad en plantas de energía geotérmica. No todos los depósitos geotérmicos se encuentran a una profundidad adecuada o tienen la temperatura o composición adecuadas para sustentar el desarrollo de plantas de energía. Las plantas de energía geotérmica usan un proceso de varios pasos que comienza con la perforación de pozos profundos en un depósito geotérmico subterráneo para bombear una mezcla de vapor y salmuera caliente o salmuera caliente sola a la superficie. Cuando la salmuera llega a la superficie, produce vapor que hace girar una máquina llamada turbina, que está conectada a un generador que produce electricidad. Luego, el vapor y la salmuera se enfrían y se bombean de regreso al depósito geotérmico donde se recalienta naturalmente. Actualmente, hay 17 plantas de energía geotérmica existentes en el Valle Imperial, y 11 de estas plantas existentes usan energía del KGRA de Salton Sea. Estas instalaciones usan salmuera geotérmica de pozos que se encuentran aproximadamente entre 3,000 y 8,000 pies bajo tierra.

**Litio en salmuera geotérmica en Salton Sea.** Como se señaló, cada KGRA tiene una profundidad, temperatura y composición únicas. A medida que la salmuera geotérmica calentada fluye a través de la roca subterránea, los minerales, las sales y los metales se disuelven en la roca y son transportados por la salmuera a través de los pozos geotérmicos, trayendo los minerales disueltos y otros compuestos a la superficie. En el depósito geotérmico de Salton Sea, la salmuera es rica en muchos minerales, incluidos manganeso, zinc y litio. El litio es un mineral natural a menudo identificado como "Li", que se encuentra en rocas duras y en algunas salmueras geotérmicas.

El litio es un componente clave de las baterías debido a su capacidad para almacenar y descargar grandes cantidades de energía. Muchos productos de consumo usan baterías de iones de litio, al igual que la mayoría de los vehículos eléctricos (EV) y las tecnologías de almacenamiento de energía. Tanto los vehículos eléctricos como el almacenamiento de energía son importantes para lograr los objetivos de calidad del aire y cambio climático de California. Los vehículos eléctricos ofrecen una opción de transporte que no emite contaminantes del aire ni emisiones de gases de efecto invernadero por sus tubos de escape y el almacenamiento de energía respalda el uso adicional de tecnologías de energía renovable como la energía eólica, solar y

geotérmica. Debido a la gran demanda y dependencia de las baterías de iones de litio en Estados Unidos (EE. UU.) y en el mundo, el litio se considera un mineral fundamental para la seguridad nacional y la prosperidad económica, por lo que Estados Unidos debe mejorar su capacidad de extracción y procesamiento para la protección de las cadenas de suministro nacionales.

**Recuperación de litio a partir de la salmuera geotérmica.** Para garantizar un suministro interno de litio, se están realizando esfuerzos en todo EE. UU. para identificar fuentes y desarrollar procesos para producir cantidades significativas de litio para satisfacer la demanda de EE. UU. En el KGRA de Salton Sea, tres empresas, Controlled Thermal Resources, BHE Renewables, LLC y EnergySource Minerals, están desarrollando tecnologías para extraer litio de la salmuera geotérmica usada en las plantas de energía geotérmica. Estas tecnologías, denominadas extracción directa de litio, usan un sistema cerrado para extraer litio y otros minerales de la salmuera y luego devolver la salmuera al depósito geotérmico. La tecnología de cada empresa es única pero, en términos generales, usa una combinación de productos químicos y materiales para extraer el litio.

La extracción directa de litio de la salmuera geotérmica ha estado en fase de investigación y desarrollo durante más de una década, pero aún no se ha hecho a escala comercial. El Proyecto ATLiS de EnergySource Minerals, "una iniciativa de desarrollo para extraer y producir productos de litio con especificaciones de batería" ubicada en la **planta de energía geotérmica John L. Featherstone** existente, es el más avanzado en el ciclo de desarrollo y ha recibido un permiso del condado de Imperial. Energy Source anticipa el inicio de la construcción en el segundo trimestre de 2022 y una instalación de litio en pleno funcionamiento en 2024, con una producción de 17,600 toneladas métricas por año de carbonato de litio equivalente (LCE) para 2024. Dado que el litio puede estar contenido en varias formas, incluido el carbonato de litio y el hidróxido de litio, el LCE es el estándar de la industria que se usa para comparar cantidades.

Las tecnologías de extracción directa planificadas para su uso en la región de Salton Sea son significativamente diferentes de las dos formas de extracción de litio a escala comercial que actualmente dominan el mercado mundial del litio: la minería de roca dura y los estanques de evaporación. Más de la mitad de todo el litio producido proviene de la minería de roca dura, la mayor parte de la cual se produce en Australia Occidental y China. Casi todo el resto del litio se produce a partir de la evaporación de salmuera geotérmica en estanques para recuperar un concentrado de litio, principalmente en Argentina, Chile y nuevamente en China. Estos métodos de recuperación de litio tienen impactos ambientales significativos. En comparación, los impactos asociados con la extracción directa de litio de la salmuera geotérmica generalmente se consideran menos significativos.

**Recursos adicionales.** Controlled Thermal Resources, BHE Renewables, LLC y EnergySource Minerals han puesto a disposición información en los sitios web de sus empresas y Controlled Thermal Resources ha proporcionado información adicional que

explica el proceso de extracción directa de litio a través de un documento publicado en el [expediente de la Comisión de Lithium Valley](#), TN n.º 241468 (versión en inglés), TN 241536 (versión en español), TN 242305 (versión en inglés) y 242436 (versión en español). Además, los materiales a los que se hace referencia en la lista de recursos para la reunión de la Comisión de Lithium Valley de julio de 2021, TN 239033 en el expediente de la Comisión de Lithium Valley, incluyen antecedentes adicionales sobre tecnologías de extracción de litio.

Para responder a las preguntas específicas relacionadas con los impactos ambientales y de salud pública, el personal de la CEC trabajará con otras agencias para brindar información adicional sobre los impactos asociados con un mayor desarrollo geotérmico y la extracción directa de litio relacionada a partir de la salmuera geotérmica, incluso cómo se comparan esos impactos con los de minería de roca dura y extracción de litio en estanques de evaporación. La CEC también señala que la Comisión de Lithium Valley continuó la discusión sobre los impactos ambientales en su reunión pública del 24 de marzo de 2022 y planea continuar la discusión en futuras reuniones.

### **Respuesta a las preguntas**

#### **¿Por qué hay litio en esta región?**

El litio es un metal que se encuentra naturalmente en ciertos lugares del mundo, incluso en las profundidades subterráneas del área del Valle Imperial. En el Valle Imperial, se ha identificado litio en muestras de salmuera geotérmica con altas concentraciones encontradas en el KGRA de Salton Sea y el KGRA de South Brawley. En estos depósitos geotérmicos, de 3,000 a 8,000 pies debajo de la superficie, la salmuera caliente circula a través de formaciones rocosas donde los minerales, metales y otros compuestos, incluido el litio, se disuelven en la salmuera geotérmica.

#### **¿Cómo se ve afectada la cantidad de litio por el proceso de extracción y reinyección de salmuera?**

Ha habido muchos estudios de la cantidad de litio en el KGRA de Salton Sea, principalmente usando muestras de salmuera tomadas de pozos y analizando cuánto litio está presente y calculando una estimación de la cantidad total basada en la comprensión actual del tamaño y la composición del depósito geotérmico profundo bajo tierra. Por ejemplo, un estudio realizado por el grupo de trabajo de Riverside Salton Sea de la Universidad de California proporciona estimaciones conservadoras de que 2 millones de toneladas métricas de litio están disponibles para la recuperación, lo que equivale a aproximadamente 10.6 toneladas métricas de LCE.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> (McKibben et al. 2020, [https://www.researchgate.net/publication/346088705\\_Lithium\\_and\\_other\\_geothermal\\_mineral\\_and\\_energy\\_resources\\_beneath\\_the\\_Salton\\_Sea](https://www.researchgate.net/publication/346088705_Lithium_and_other_geothermal_mineral_and_energy_resources_beneath_the_Salton_Sea))

Según las proyecciones de los desarrolladores de proyectos actuales, la producción de litio del KGRA de Salton Sea podría alcanzar volúmenes anuales de 35,200 toneladas métricas LCE durante 2024 desde las instalaciones de EnergySource Minerals y Controlled Thermal Resources. BHE Renewables estima un potencial de producción anual adicional de 90,000 toneladas métricas de LCE de las instalaciones de extracción de litio ubicadas en las plantas de energía geotérmica existentes operadas por CalEnergy Operating Corporation. BHE Renewables está desarrollando actualmente dos instalaciones de demostración y, con la finalización exitosa de estos proyectos, podría comenzar la construcción de la primera planta comercial para 2024.

Si bien estas instalaciones planificadas extraerán litio y otros metales y minerales de la salmuera que se lleva a la superficie en las plantas de energía geotérmica, la salmuera geotérmica caliente subterránea continuará disolviendo minerales de la roca circundante. Según la comprensión actual de la cantidad planificada de litio que se extraerá y el tamaño y la composición del depósito geotérmico, y la tasa estimada de recarga de litio en la salmuera, la tasa anticipada de agotamiento es inferior al uno por ciento por año, lo que significa que el proceso de extracción de litio podría sostenerse durante décadas sin tener un impacto significativo en el depósito general.

Un estudio planificado actual<sup>2</sup> que se llevará a cabo con fondos del Departamento de Energía y será dirigido por el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley buscará caracterizar mejor el depósito geotérmico de Salton Sea, actualizar las estimaciones de las cantidades de litio y analizar la tasa de recarga de litio en la salmuera.

El personal de la CEC espera que esta información inicial sea útil para el Consejo de Liderazgo y los miembros de la comunidad y, como se indicó anteriormente, proporcionará información adicional y respuestas a las preguntas específicas presentadas por el Consejo de Liderazgo en comunicaciones posteriores.

Atentamente,

*Deana Carrillo*

Deana Carrillo  
Directora adjunta, División de Energías Renovables  
Comisión de Energía de California

CC: Asambleísta Eduardo García  
Noemí Gallardo, asesora del público de la Comisión de Energía de California

---

<sup>2</sup> <https://newscenter.lbl.gov/2022/02/16/quantifying-californias-lithium-valley-can-it-power-our-ev-revolution/>