



Estatus actual del Litio

Autor

Rafael Torres M.
Email: rtorres@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3160

Nº SUP: 139.394

Resumen

El 14 de septiembre de 1965 se promulga la Ley N° 16319 que “Crea la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CECHEN) y el 23 de octubre del mismo año es publicada en el Diario Oficial. Dicha ley establece –entre otras- la condición de “material de interés nuclear” para el litio, y –para sí- la actividad de “control de venta de litio”. En virtud de tales atribuciones la Comisión ha estimado, desde 1980, otorgar nueve autorizaciones, estableciendo las condiciones específicas en las que aquellas se concedieron.

La condición de “material de interés nuclear” derivó de la importancia de dicho elemento para la fabricación de armas termonucleares. El Litio es también indispensable para la fabricación de baterías de alta capacidad de almacenamiento, dado el interés (y la necesidad) actual de disponer de fuentes de energías carbono neutras para enfrentar el cambio climático en curso.

Chile es uno de los mayores productores de Litio a nivel mundial y está en posición de desarrollar otras actividades productivas –más allá de la producción de baterías- tales como grasas lubricantes, cerámicas y vidrios.

Introducción

Este informe se origina en una solicitud sobre el estatus del Litio en cuanto material de interés nuclear, sus aplicaciones industriales y existencias estimadas.

La primera parte aborda la creación de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, y sus prerrogativas y obligaciones en relación los materiales destinados al uso pacífico de la energía atómica. La segunda, explica las razones para designar al litio como material de interés nuclear. La tercera es una breve explicación de la naturaleza bombas de fusión el rol insustituible de litio en su fabricación. Y finalmente, una sección dedicada a las aplicaciones no nucleares del litio, así como una estimación de las reservas de litio a nivel planetario. En su elaboración se consultaron fuentes nacionales y extranjeras actualizadas. Las traducciones son del autor.

Litio: Material de interés nuclear

Según la obligación dispuesta en la ley N° 16.319, que crea la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)¹, la que establece la condición de “material de interés nuclear” del litio, entre otros, la actividad de “control de venta de litio” corresponde a dicha comisión. En efecto, según lo señala la Ley en su Artículo 3°, *“el objeto de la comisión será atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la energía atómica y de los materiales fértiles, fusionables y radioactivos”*².

Más adelante, el artículo 8°, indica que: “Por exigirlo el interés nacional, materiales atómicos naturales y el litio extraído, y los concentrados, derivados y compuestos de aquéllos y éste, no podrán ser objeto de ninguna clase de actos jurídicos sino cuando ellos se ejecuten o celebren por la Comisión Chilena de Energía Nuclear, con esta o con su autorización previa. Si la Comisión estimare conveniente otorgar la autorización, determinará a la vez las condiciones en que ella se concede. Salvo por causa prevista en el acto de otorgamiento, dicha autorización no podrá ser modificada o extinguida por la Comisión ni renunciada por el interesado”³.

¿Por qué “material de interés nuclear”?

La condición de “interés nuclear” del litio deriva del rol indispensable que juega en la secuencia de reacciones que conducen a las explosiones termonucleares. Éstas se desarrollan en dos fases, la primera es la reacción de fisión de una bomba nuclear “tradicional”. Ésta provee la energía para la segunda etapa: la reacción de fusión (como la reacción que se produce en el sol). Uno de los elementos indispensables de esta etapa es el litio, tornándose así en un componente estratégico para el desarrollo de los arsenales nucleares modernos. El año 1965, cuando se crea la CECHEN, las bombas termonucleares tenían ya trece años de existencia⁴ y su valor estratégico era innegable. Por otra parte,

¹ Ley N°16.319. Crea la “Comisión Chilena de Energía Nuclear”. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28393>. Septiembre 2023.

² “Fiscalización y Control de Venta del Litio”. Disponible en: https://www.cchen.cl/?page_id=2897#:~:text=La%20actividad%20de%20%E2%80%9Ccontrol%20de,es%20material%20de%20inter%C3%A9s%20nuclear. Septiembre 2023.

³ *Ibidem*.

⁴ El 1 noviembre de 1952 los Estados Unidos de América detonan la primera bomba termonuclear de la historia en el atolón de Eniwetok en el Pacífico Sur.

el valor del litio para las tecnologías de almacenamiento de energía era desconocido, porque la primera batería de litio fue inventada veinte años después de la creación de la CECHEN, en 1985⁵.

Consecuentemente, y en función de la legislación precedente, la Comisión ha estimado, desde 1980, otorgar nueve autorizaciones, para las cuales se han determinado las condiciones específicas en las que estas se concedieron. A la fecha, los permisos otorgados se mantienen vigentes, y corresponden a las empresas mineras: Codelco Pedernales y Maricunga, Minera Salar Blanco, Cominor, Simbalik, SQM (1996 y 2018) y Albemarle (1980 y 2016)⁶.

Las armas termonucleares

Las armas termonucleares, a veces denominadas “bombas de hidrógeno” o “bombas H”, utilizan tanto la fisión atómica como la fusión nuclear⁷ para crear una explosión. La combinación de estos dos procesos libera cantidades masivas de energía, cientos o miles de veces más poderosa que una bomba atómica⁸ (de fisión). Y el litio es esencial para la producción de tritio que es –a su vez- el combustible de la reacción secundaria del dispositivo nuclear, es decir, la reacción de fusión⁹.

La primera bomba de fusión (cuyo nombre clave fue “Ivy Mike”), fue detonada el atolón de Eniwetok en las Islas Marshal del Pacífico, el 1 de noviembre de 1952. La explosión liberó una energía equivalente a 10,4 millones de toneladas de TNT (megatonnes); aproximadamente 700 veces más poderosa que la bomba que Estados Unidos lanzó sobre Hiroshima en 1945¹⁰.

Usos no nucleares del Litio

El litio es ampliamente utilizado en baterías de iones, incluidas las de automóviles eléctricos, ya sea como litio natural o enriquecido con Li-6, que mejora el rendimiento, utilizando residuos químicamente puros del proceso de enriquecimiento de Li-7¹¹.

La Figura 1 muestra los usos del litio por área de aplicación –a nivel mundial- durante el año 2022. Se observa que el mayor uso del litio es la construcción de baterías; fundamentalmente para la industria automotriz y para almacenamiento de la energía producida por generadores; sean éstos eólicos, solares, mareomotrices, undimotrices¹² e hidráulicos. Entre los usos secundarios destacan grasas y lubricantes, y cerámicas y vidrios.

⁵ “Las baterías de ion de litio, fundamentales para el almacenamiento de energía”. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/innovacion/baterias-ion-litio#:~:text=En%201985%2C%20Akira%20Yoshino%20desarroll%C3%B3,ion%20de%20litio%20en%201991> septiembre 2023.

⁶ Fiscalización y Control de Venta del Litio. Disponible en: https://www.cchen.cl/?page_id=2897

⁷ La fisión nuclear es la ruptura espontánea -o producto de un impacto- de un átomo, liberando energía en el proceso. La fusión nuclear, en cambio es la unión de dos átomos para formar uno nuevo. La fusión requiere altas temperaturas y presiones, pero libera más energía que la que recibe. En términos de energía liberada, considérese que una bomba de fisión es sólo el detonante de una bomba de fusión. (N. del A.)

⁸ “The Evolution of Nuclear Technology: Thermonuclear Weapons”. <https://armscontrolcenter.org/wp-content/uploads/2022/11/Thermonuclear-Weapon-Fact-Sheet.pdf>. septiembre 2023.

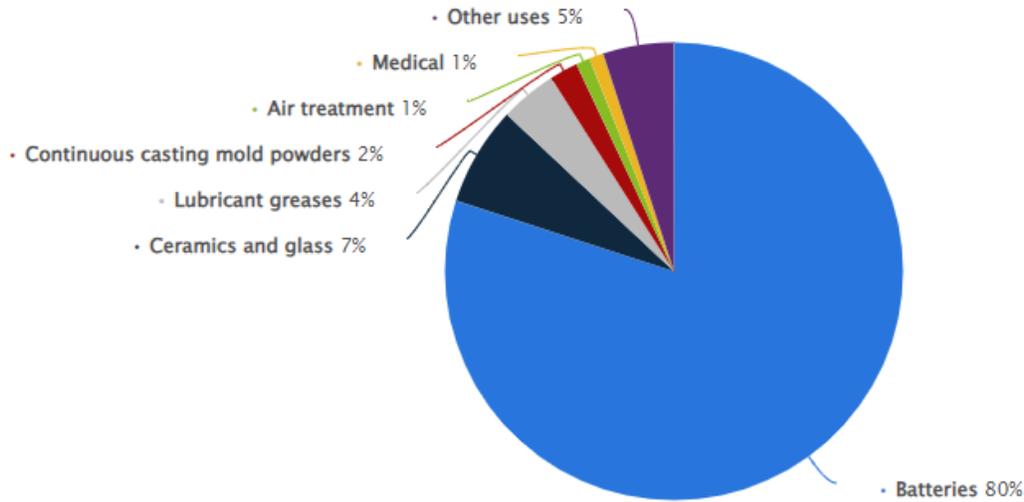
⁹ N. del A.

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ “Lithium”. Disponible en: <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/lithium.aspx> septiembre 2023.

¹² Undimotriz: que obtiene energía del oleaje marino. (N. del A.)

Figura 1: Usos del litio por área de aplicación –a nivel mundial- durante el año 2022

Fuente: Statista¹³

Fuentes y demanda de Litio

El litio no es un metal escaso. Se encuentra en una serie de minerales propios de rocas ígneas ácidas como el granito y las pegmatitas, siendo el espodumeno y la petalita los minerales de origen más comunes. Debido a su solubilidad, está presente como ion en el agua del océano y se obtiene comúnmente de salmueras y arcillas (hectorita)¹⁴.

Una estimación conservadora de la concentración de litio en la corteza terrestre, arroja un promedio de 20 ppm (partes por millón), lo que convierte al litio en el vigésimo quinto elemento más abundante del planeta. Hay algunas preocupaciones sobre la escasez de litio en el futuro; aunque -en teoría- hay recursos suficientes para satisfacer la demanda futura anticipada, existen dudas respecto a la accesibilidad de las reservas y a la calidad del litio obtenible¹⁵.

Actualmente, la extracción de litio proviene exclusivamente de minerales de roca dura y salmueras continentales, siendo estos recursos más abundantes que aquellos. La tecnología evaporítica, utilizada actualmente para extraer litio de los depósitos de salmuera continentales, se basa en la evaporación al aire libre para concentrar la salmuera. Grandes volúmenes de agua, 100-800 m³ por tonelada de carbonato de litio -dependiendo del depósito- se pierden por evaporación, lo que genera preocupaciones sobre la sostenibilidad general del proceso. Además, la concentración por evaporación de la salmuera

¹³ Statista. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/268787/lithium-usage-in-the-world-market/>. septiembre 2023.

¹⁴ Op.Cit. "Lithium".

¹⁵ *Ibidem*.

continental es intrínsecamente lenta, tardando de 10 a 24 meses, una rigidez que no permite responder a cambios de corto plazo en la demanda¹⁶.

Por otra parte, las salmueras continentales adecuadas están geográficamente restringidas, estimándose que el 50-85% de los depósitos de salmuera continentales ricos en litio se ubican en el Triángulo del Litio Norte de Chile y Argentina y sur de Bolivia, con China como la siguiente fuente más rica. Los minerales de roca dura también se concentran geográficamente, especialmente en Australia y China¹⁷.

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)

¹⁶ “Towards a low-carbon society: A review of lithium resource availability, challenges and innovations in mining, extraction and recycling, and future perspectives”. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S089268752030563X?via%3DIhub>. septiembre 2023.

¹⁷ “Producción mundial de Litio” Disponible en: <https://fingfx.thomsonreuters.com/gfx/editorcharts/CHILE-LITHIUM/0H001PGBB6JL/index.html>. septiembre 2023.