

# **Mercado del Litio:** **comparación entre** **países**

4 de mayo, 2023

# 1. Descripción del mercado del litio

## Demanda del litio

El litio, al ser el metal más ligero, se utiliza en el tratamiento de aire, baterías, cerámica, vidrio, metalurgia, productos farmacéuticos, polímeros y almacenamiento de electricidad. Este último uso se ha convertido en el uso principal, porque la tecnología dominante es la de baterías recargables de ion-litio, cruciales en los esfuerzos para mitigar el calentamiento global, ya que permiten almacenar electricidad a vehículos generada en parte con fuentes renovables (por ejemplo, hidroeléctrica, solar o eólica) en lugar del uso de combustibles fósiles, y porque los motores eléctricos son muchísimo más eficientes que sus pares de combustión interna para transformar energía en movimiento.

La demanda de litio ha aumentado fuertemente en los últimos años debido a la creciente demanda de baterías de litio para dispositivos electrónicos y para vehículos híbridos y eléctricos. La siguiente figura detalla los principales usos del litio por tipo de producto, y muestra cómo el uso en las baterías aumentó fuertemente en los últimos años: mientras en el año 2012 sólo un 29% del litio extraído se usaba en baterías, en el año 2020 este porcentaje asciende al 71%. Esta mayor demanda se refleja en el fuerte aumento del precio del litio en los mercados (figura 2).

Figura 1. Usos del litio por tipo de producto

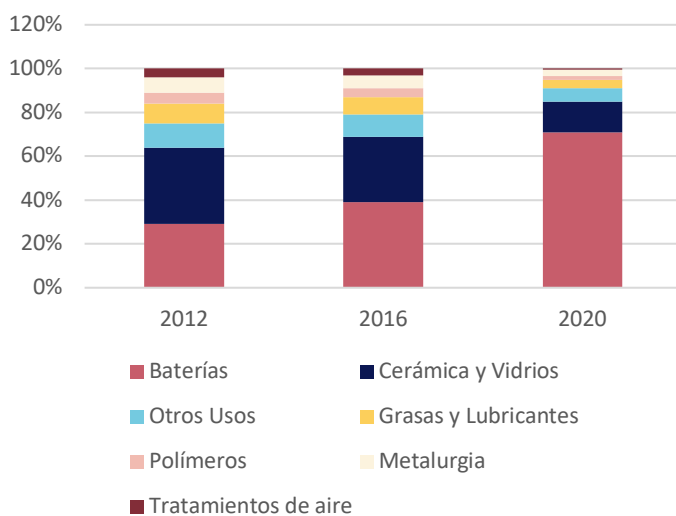
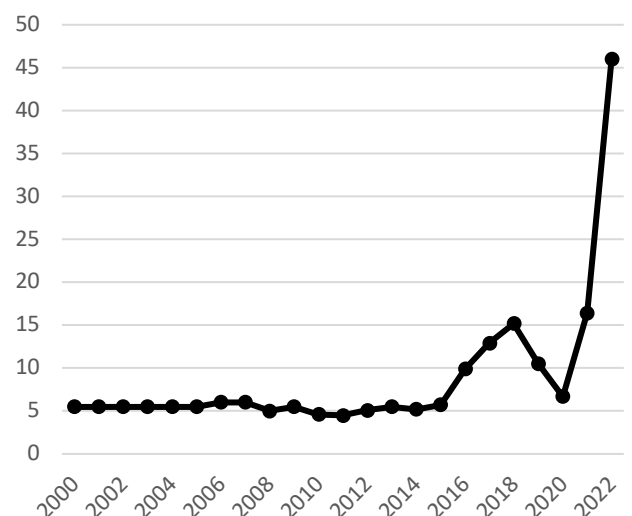


Figura 2. Precio del carbonato de litio (LCE), US\$/Kg



\*LCE=Lithium carbonate equivalent

Fuente: United State Geological Survey (USGS) y Ilimarkets

## Fuentes del litio: recursos y reservas

Existen principalmente dos fuentes de depósitos: el litio en roca (pegmatitas) y de las salmueras de los salares:

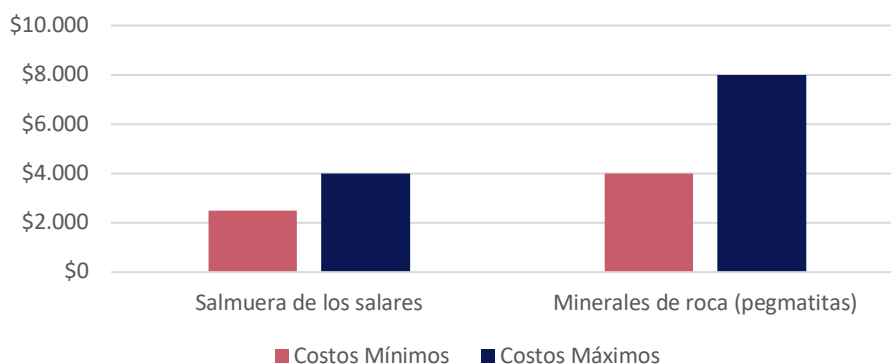
- o La extracción de litio a partir de las salmueras de los salares se realiza a través de distintas etapas de evaporación con energía solar, en las que se agrega cal para precipitar sales de sodio, potasio y magnesio, entre otras, hasta alcanzar

concentraciones medianas de litio. El procesamiento para la obtención compuestos de litio de alta concentración (carbonato, cloruro, hidróxido) continúa en una planta industrial, mediante un proceso químico en el que se utilizan reactivos para extraer nuevos residuos y alcanzar la pureza deseada. Este es el único tipo de producción que existe en el triángulo del litio sudamericano.

- o **La explotación a partir de las pegmatitas** se realiza a través de minería a rajo o tabo abierto que involucra perforación, tronadura, concentración de mineral y transporte. Adicionalmente, después de concentrado el mineral se debe pagar un costo por flete y por la conversión del concentrado de espodumeno a productos refinados de litio como carbonato o hidróxido. Es una faena mucho más intensiva en energía y por tanto de mayores emisiones por tonelada producida. La mayor parte de la producción australiana, el líder mundial desde que superó a Chile en 2017, es de este tipo.

Dado que el proceso de extracción desde las salmueras es más sencillo que desde el litio en roca y que el grueso de la energía proviene de radiación solar directa, **los costos de producir litio en base a salmuera son bastante menores que hacerlo en un depósito de minerales de roca** (figura 3).

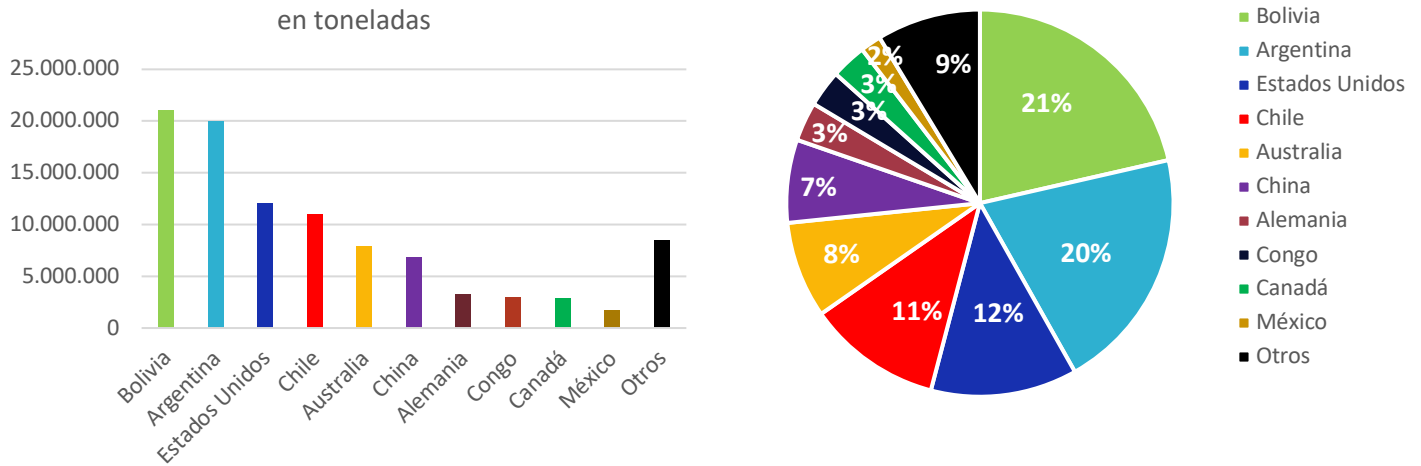
**Figura 3. Costos de producción del litio de fuente de salmuera y mineral (US\$ por tonelada)**



**Fuente:** Colchico en base a Deutsche Bank, 2016

**¿En qué países están los recursos del litio?** Los “recursos del litio” corresponden a la cantidad estimada que existe en una zona geográfica en particular, y pueden incluir depósitos conocidos y aún no explotados, y depósitos potenciales que se cree que existen, pero que aún no se han descubierto o evaluado. **La principal fuente de recursos de litio se encuentra en los salares del llamado “triángulo del litio,” que contiene el 53% de los recursos mundiales a 2023 (USGS, 2023),** distribuidos en Argentina, Chile y Bolivia. Australia contiene el 8% de los recursos del litio, en formato de minerales de roca.

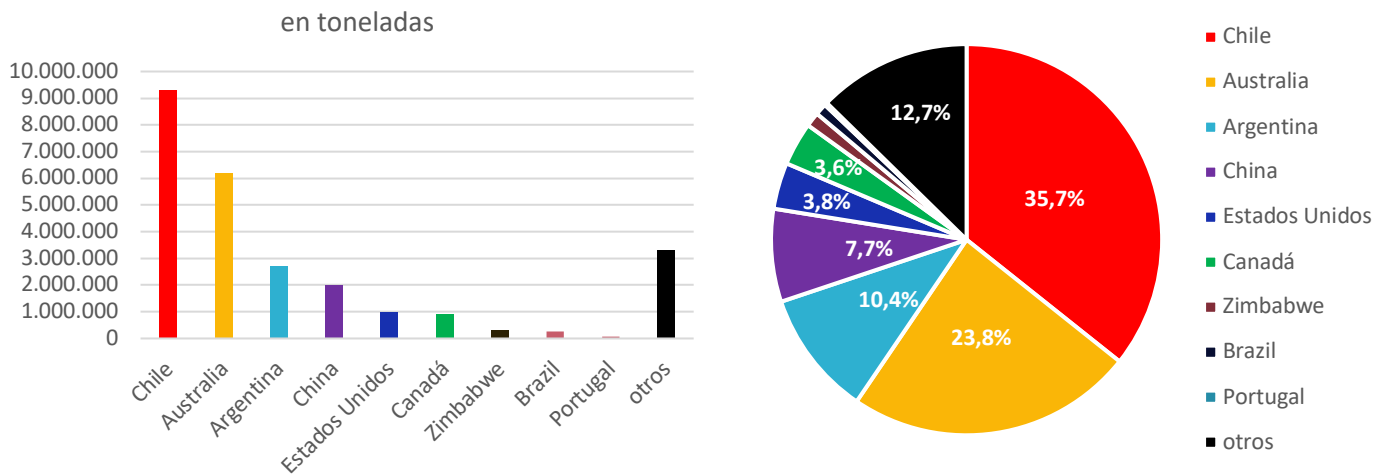
**Figura 4. Distribución de los recursos del litio 2023**



Fuente: USGS

Por otro lado, tenemos las reservas de litio. **Las reservas son una parte de los recursos de litio que ya se ha evaluado y se espera que sea económica para la producción y venta.** Para esto se requiere una evaluación exhaustiva de los depósitos de litio conocidos, y se deben determinar aspectos tales como la cantidad y calidad del litio presente, la forma en que el litio puede extraerse y procesarse, el costo de producción, y el precio esperado del litio. **Chile es el líder en reservas de litio, tenemos el 35,7% de las reservas mundiales conocidas.** Nos sigue Australia con el 23,8% de las reservas y luego Argentina, con el 10,4%.

**Figura 5. Distribución de las reservas del litio 2023**



Fuente: USGS

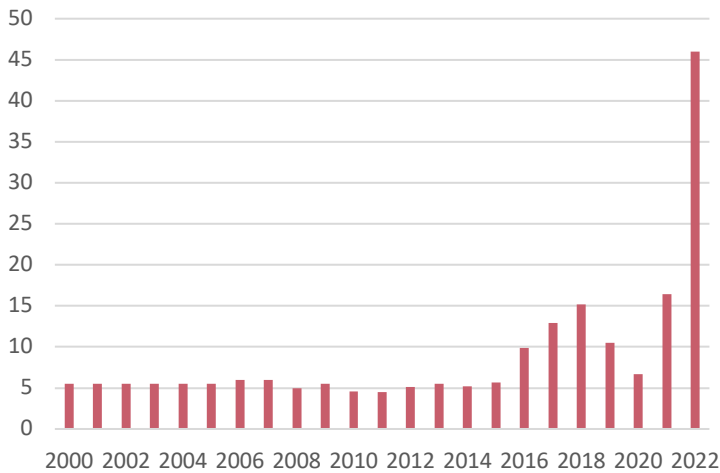
### Producción del litio

El litio de Chile es de todos los ciudadanos. Pero para que esa propiedad se haga efectiva las rentas deben ingresar a las arcas fiscales y aportar al financiamiento de nuestras políticas públicas. Para eso, debemos producir. **¿Qué ha pasado con la producción?**

Previo al año 2015, antes de que el precio subiera fuertemente producto del mayor uso en baterías, Chile lideraba la producción (figura 5 y 6)

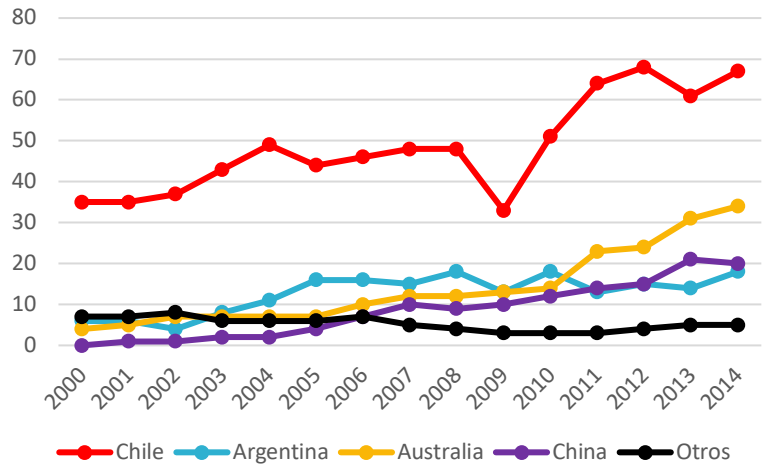
**Producción del litio entre 2000-2014: antes del aumento de precios**

**Figura 6. Precio de carbonato de litio equivalente (LCE), US\$/Kg**



Fuente: Ilimarkets

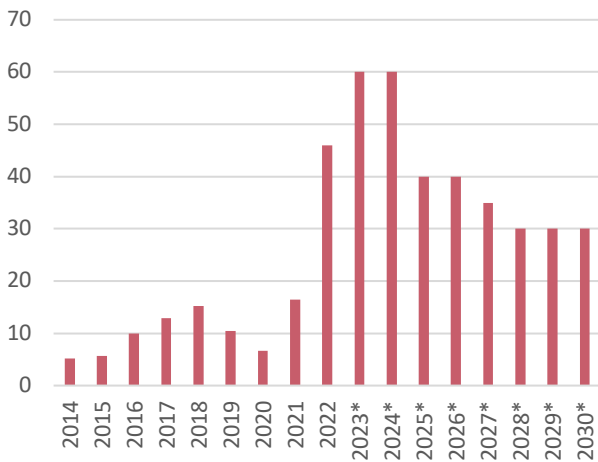
**Figura 7. Producción de carbonato de litio equivalente (LCE), miles de toneladas 2000 - 2014**



Luego a partir del 2015, el precio del litio comenzó a subir considerablemente. La oferta reaccionó y la producción del mineral se disparó (figura 7 y 8). En esta respuesta llama la atención tres cosas:

**Producción del litio entre 2014-2030: durante el aumento de precios**

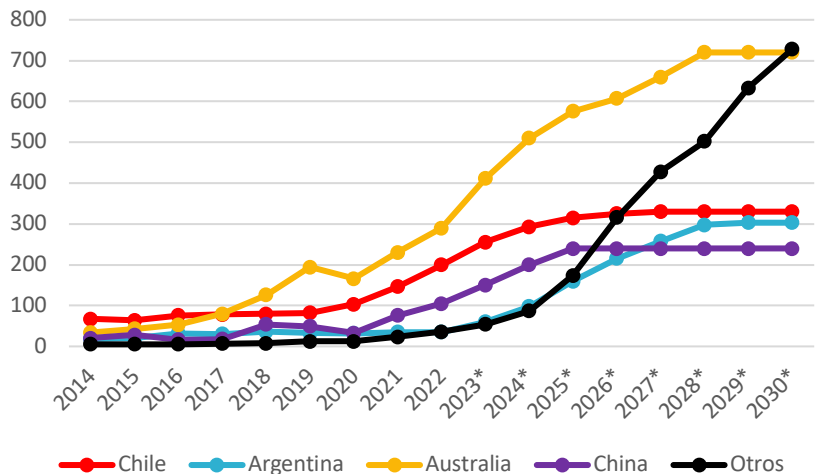
**Figura 8. Precio de carbonato de litio equivalente (LCE), US\$/Kg**



\*proyección de precios y producción

Fuente: Ilimarkets

**Figura 9. Producción de carbonato de litio equivalente (LCE), miles de toneladas 2014 - 2030. Notar que la escala es diez veces mayor al gráfico precedente.**



- 1) Chile pierde el liderazgo mundial en la producción de litio ante Australia. Esto a pesar de que la producción en Australia es a través de minería a rajo o tabo abierto, más caro que la extracción en base a salmuera en Chile.
- 2) Se proyecta que en el 2030 Argentina nos iguale en la producción de litio
- 3) Bolivia no aparece entre los principales explotadores, a pesar de tener una gran cantidad de recursos de litio en el Salar de Uyuni, Coipasa, y otros.

## 2. Marco jurídico en la explotación del litio de los países

En esta sección se detalla el marco jurídico de explotación del litio en Australia, Argentina, Bolivia y Chile, y se analiza la participación de privados. En resumen:

- en Australia y Argentina la participación de privados en la explotación del litio es fácil a través de concesiones en los derechos de propiedad que el Estado otorga a los privados.
- En Bolivia, sólo el Estado, a través de la empresa nacional Yacimientos de Litio Boliviano (YLB), puede participar de la extracción del litio.
- En Chile el litio es un recurso minero no concesionable. Sólo se permite la participación de privados (SQM y Albemarle) en el Salar de Atacama a través de contratos especiales de operación del litio (CEOL) con Corfo.

### Australia

#### Privados participan a través de concesiones en los derechos de propiedad

La posición legal por defecto es que todos los títulos de propiedad de los minerales se otorgan al estado o territorio en el que se encuentran. La gran mayoría de las tierras disponibles (y prospectivas) para la actividad minera son tierras de la Corona o reservas públicas. **El gobierno de cada estado y territorio es responsable de otorgar y administrar todas las propiedades para explorar y producir minerales dentro de sus fronteras.** El otorgamiento de una tenencia otorga a su titular la autorización del estado o territorio correspondiente para realizar actividades de exploración o minería en esa zona. Dependiendo de su naturaleza, el **titular de una propiedad tiene derecho exclusivo a explorar, mantener o extraer minerales dentro de los límites de la propiedad.**

#### ¿Participación del Estado?

Es infrecuente que gobiernos u organismos gubernamentales participen en las operaciones mineras. **El desarrollo de proyectos generalmente es realizado por privados, previa obtención de autorizaciones para realizar actividades mineras. Son las llamadas tenencias mineras.** Además existen fuentes de **financiamiento público para la exploración y el desarrollo de minerales** a través del Fondo de Infraestructura de Australia del Norte (una de las nueve unidades territoriales), el Fondo de Minerales Críticos y la Corporación Financiera de Energía Limpia, que

ha proporcionado financiamiento de deuda a varias empresas mineras y proyectos de infraestructura minera del mundo privado en Australia.

## Impuestos

Las regalías se pagan a la Corona por la extracción de minerales, aunque la cantidad y el cálculo varían según la ubicación y el mineral. Por lo general, las regalías son de tasa fija (costo por tonelada), *ad valorem* (un porcentaje del valor de los minerales recuperados) o basadas en las ganancias.

Los aranceles e impuestos generales se pagan de la misma manera que para cualquier otro negocio dentro de Australia, como las tasas y tarifas del gobierno local, el impuesto de timbre, el impuesto sobre bienes y servicios, el impuesto sobre las ganancias de capital o el impuesto sobre la renta.

## Argentina

### Privados participan a través de concesiones en los derechos de propiedad

El marco normativo del litio comienza en el Artículo 124 de la Constitución Nacional, que establece que “... Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”. Por ello **los recursos naturales poseen carácter público y pertenecen a la soberanía del Estado, de acuerdo al lugar donde se encuentren ubicados**. Por ende, son las provincias las que cuentan con la capacidad para regular su uso y su disposición en beneficio de la sociedad, **y gozan de potestad para otorgar concesiones sobre las pertenencias mineras de sus territorios**. El Código de Minería (Ley 24.585) clasifica las minas conforme las sustancias minerales que contienen, y en el caso de los minerales metálicos (incluyendo el litio), solo podrán explotarse en virtud de concesión legal.

### ¿Participación del Estado?

En Argentina, a pesar de que el año pasado la empresa estatal de energía YPF empezó a explorar en busca de litio, **el sector es impulsado desde hace tiempo por empresas privadas que obtienen permisos de explotación con relativa facilidad**, como parte de la búsqueda del gobierno para generar más dólares a través de las exportaciones mineras. “Argentina otorga concesiones de explotación desde hace 10 años”, dice Franco Mignacco, presidente de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM).

Actualmente hay dos faenas de explotación de iniciativa privada: Fénix, de la empresa norteamericana Livent en la provincia de Catamarca, y la mina del Salar de Olaroz en Jujuy, de la empresa australiana Allkem Ltd. Además hay varios otros proyectos privados de exploración, de explotación en construcción y de evaluación de factibilidad, resumidos en la tabla 1.

En caso de concretar los proyectos que hoy exhiben menores grados de certidumbre, Argentina podría totalizar una producción de 374 mil toneladas anuales adicionales a su capacidad actual de 37,5 mil. “Chile hoy produce y exporta mucho más litio que Argentina”, dice Natacha Izquierdo, analista de la consultora ABCEB. “Pero si los proyectos en marcha se concretan, Argentina podría pasar a la delantera”.

Tabla 1. Cartera de proyectos de litio en Argentina

| PROYECTO MINERO               | CONTROLANTE   | UBICACIÓN | ESTADO ACTUAL                   | Capacidad prevista (Tn/año LCE) | Inversión (mill. US\$) |
|-------------------------------|---|-----------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Mina Fenix                    | Livent Corporation  | Catamarca | Producción                      | 20.000                          | 300                    |
| Salar de Olaroz               | Orocobre   Toyota Tsusho   JEMSE  | Jujuy     | Producción                      | 25.000                          | 285                    |
| Cauchari-Olaroz               | Jiangxi Ganfeng Lithium Co., Ltd.   Lithium Americas Corp   JEMSE             | Jujuy     | Construcción                    | 40.000                          | 565                    |
| Centenario-Ratones            | Eramet  | Salta     | Factibilidad                    | 24.000                          | 595                    |
| Pastos Grandes                | Millennial Lithium Corp.  | Salta     | Factibilidad                    | 24.000                          | 448                    |
| Sal de Vida                   | Galaxy Resources Ltd  | Catamarca | Factibilidad                    | 25.000                          | 474                    |
| Salar del Rincón              | Rincon Ltd  | Salta     | Factibilidad                    | 25.000                          | 599                    |
| Cauchari                      | Orocobre Limited Pty Ltd.   | Jujuy     | Prefactibilidad                 | 25.000                          | 446                    |
| Kachi                         | Lake Resources  | Catamarca | Prefactibilidad                 | 25.500                          | 544                    |
| Tres Quebradas                | Neo Lithium Ltd.  | Catamarca | Prefactibilidad                 | 20.000                          | 319                    |
| Mariana                       | Jiangxi Ganfeng Lithium Co., Ltd. 82,75%   International Lithium Corp. 17,25% | Salta     | Evaluación económica preliminar | 10.000                          | 243                    |
| PPG                           | PLUS PETROL   | Salta     | Evaluación económica preliminar | 25.000                          | 338                    |
| Sal de Los Ángeles            | Tibet Summit  | Salta     | Evaluación económica preliminar | 25.000                          | 144                    |
| Salar del Hombre Muerto Norte | NRG Metals Inc.   | Salta     | Evaluación económica preliminar | 5.000                           | 93                     |
| Salar del Rincón - Argosy     | Argosy Minerals   | Salta     | Evaluación económica preliminar | 10.000                          | 141                    |
| Hombre Muerto Oeste           | Galan Lithium Limited   | Catamarca | Evaluación económica preliminar | 20.000                          | 439                    |
| Candelas                      | Galan Lithium Limited   | Catamarca | Exploración avanzada            | -                               | -                      |
| Sal de Oro                    | Posco   | Salta     | Exploración avanzada            | 25.000                          | 500                    |
| Pular                         | Pepinnini Lithium Limited   | Salta     | Exploración avanzada            | -                               | -                      |
| Rincón                        | Pepinnini Lithium Limited   | Salta     | Exploración avanzada            | -                               | -                      |
| Río Grande                    | PLUS PETROL   | Salta     | Exploración avanzada            | -                               | -                      |
| Gallego                       | Everlight Resources   | Salta     | Exploración avanzada            | -                               | -                      |
| Salinas Grandes               | PLUS PETROL   | Jujuy     | Exploración avanzada            | -                               | -                      |
|                               |   |           |                                 | <b>373.500</b>                  | <b>6.473</b>           |

**Fuente:** Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación de Argentina (octubre 2021) en base a reportes públicos de las compañías operadoras de los proyectos

## Impuestos

A la actividad minera le son aplicables las mismas disposiciones del Régimen Tributario General, con las modificaciones que establece la Ley de Inversiones Mineras (Ley 24.196), que otorga determinados beneficios tributarios para su promoción y cuya Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Minería de la Nación. Dicha ley se complementa con su decreto reglamentario N° 2686/93 y la normativa reglamentaria que dicta en su consecuencia la Autoridad de Aplicación.



Por su parte, la ley N° 24.196 beneficia a los sujetos mencionados en su artículo 2, con la posibilidad de deducir del impuesto a las Ganancias los gastos de inversión en prospección y exploración, sin perjuicio del tratamiento que como gasto o inversión tenga el régimen general del tributo. También cuenta con la posibilidad de solicitar la devolución del Impuesto al Valor Agregado originado por la compra de bienes y/o servicios destinados a la exploración; posee un Régimen optativo de amortización acelerada, exención de tributos, tasas y aranceles para la importación de bienes de capital e insumos; previsión especial para cuidado del ambiente, deducible hasta el 5% de los costos operativos y de beneficio, entre los incentivos tributarios más importantes.

## Bolivia

La participación privada puede darse a través de empresas mixtas en conjunto con empresas públicas

**Sólo el Estado boliviano, a través de la empresa nacional Yacimientos de Litio Boliviano (YLB), puede participar de la extracción del litio, por ser un recurso considerado estratégico.** Los salares han sido declarados reservas fiscales y ninguna empresa privada puede explotarlos.

Concretamente, el marco legal para la exploración, explotación, industrialización y comercialización se establece en la Ley de Minería y Metalurgia N°535 del 28 de mayo de 2014 conocida también como la Ley del Litio. En ella se indica que “los recursos minerales, cualquiera sea su origen o forma de presentación existentes en el suelo y subsuelo del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano” y que su administración corresponde al Estado.

Sin embargo, **la participación privada puede darse a través de empresas mixtas en conjunto con empresas públicas o estatales**, regulada en el artículo N° 35 que señala: “los actores productivos mineros privados reconocidos para el ejercicio de actividades mineras de acuerdo a la presente Ley, podrán proponer o participar en la constitución y conformación de sociedades de economía mixta, empresas estatales mixtas y empresas mixtas, con actores productivos mineros estatales de acuerdo a las normas que sean aplicables para cada caso”.

En la actualidad la producción de litio en Bolivia se realiza a través de la empresa estatal YLB, que logró una producción ínfima de 280 toneladas de carbonato de litio el primer semestre de 2021.

La producción de Bolivia no se encuentra a una escala mundial relevante si se tiene en cuenta que la producción global ascendió a más de 660 mil toneladas de carbonato en 220. **Algunas publicaciones dan cuenta de procesos sociales complejos, desafíos tecnológicos, marco legal y regímenes tributarios, entre otros factores, que podrían explicar la participación marginal en los mercados a pesar de pertenecer al triángulo del litio.** En el ámbito de la gobernanza, entre los factores que influyen se plantean aquellos del ámbito productivo, político-territorial, y de las capacidades de quienes han intervenido en el proceso de concretar los planes de explotación e industrialización (Obaya, 2019; The Economist 30/05/2022; Reuters 23/5/2022).

Es también relevante relevar el hecho de que las condiciones naturales en Bolivia son más desafiantes para la implementación de procesos evaporíferos. Los salares se encuentran en su

mayoría a gran altitud, y en particular Uyuni suele cubrirse de una capa de agua de lluvia durante los meses de verano.

## Chile

La participación privada puede darse a través contratos especiales de operación (CEOL) De acuerdo con el DL 2886 de 1979, la Ley Orgánica de Concesiones Mineras de 1982 y los artículos 7 y 8 del Código de Minería (1983) el litio no es susceptible de concesión minera y la exploración y explotación solo podrán ejecutarse en las siguientes modalidades: directamente por el Estado o por sus empresas, por concesiones administrativas o por contratos especiales de operación (CEO). Actualmente, la explotación es realizada por las empresas SQM y Albemarle bajo contratos especiales de operación del litio (CEOL) en el Salar de Atacama.

### Impuestos y recaudación estatal

Los ingresos fiscales por litio en Chile provienen de dos vías:

- (i) rentas de arrendamiento a la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo);
- (ii) ingresos tributarios, tanto por impuesto a la renta como por impuesto específico a la minería.

En el caso de las rentas de arrendamiento a Corfo, estas se generan de los contratos que sostiene esta entidad estatal con dos empresas privadas: la Sociedad Química y Minera (SQM) y Albemarle. Por su parte, dichas empresas pagan impuesto a la renta por sus utilidades, así como también el impuesto específico a la minería.

Los ingresos fiscales totales por litio no se publican individualizados en las estadísticas oficiales. Según estimaciones preliminares del Consejo Fiscal Autónomo, los ingresos totales por litio en 2022 alcanzarían en torno a US\$5.000 millones. Esto corresponde a 1,6% del PIB y a 6,4% de los ingresos fiscales totales.

**Tabla 2. Estimación preliminar de los ingresos fiscales por litio en 2022**

|                            | Rentas de arrendamiento a la Corfo | Impuesto a la renta e impuesto específico a la minería | Total |
|----------------------------|------------------------------------|--|-------|
| Millones de dólares        | 3.121                              | 1.911  | 5.032 |
| % de los ingresos fiscales | 4,0                                | 2,4  | 6,4   |
| % del PIB                  | 1,0                                | 0,6  | 1,6   |

**Fuente:** estimación preliminar del CFA en base a estimaciones de Corfo

#### Autores:

Elisa Cabezón, economista de Universidad Católica

Joaquín Barañao, ingeniero civil de Universidad Católica

## Bibliografía

Cabrera, Fabiola. “Explotación del litio en Argentina, Bolivia y Chile”. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, marzo 2023.

[https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34111/2/Explotacion\\_del\\_Litio\\_antecedentes\\_para\\_Bolivia\\_Argentina\\_Peru\\_y\\_Chile\\_FINAL.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34111/2/Explotacion_del_Litio_antecedentes_para_Bolivia_Argentina_Peru_y_Chile_FINAL.pdf)

Comisión Chilena del Cobre. “Mercado Internacional del Litio y su Potencial en Chile”. <https://www.guiaminera.cl/mercado-internacional-del-litio-y-su-potencial-en-chile/>

Consejo Fiscal Autónomo. “Reflexiones sobre los desafíos fiscales del litio en Chile”. Nota del CFA n°15, febrero 2023.

González, Jorge & Silvana Méndez. (2021). “Informe Litio Octubre 2021”. Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación de Argentina.

Obaya, M. (2019). “Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en el Estado Plurinacional de Bolivia”. Serie documentos de Proyectos CEPAL. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44776> (marzo, 2023)

The Economist. “The lithium curse: why Bolivia has failed to turn minerals into gold por Sarah Esther Maslin”. Disponible en: <http://bcn.cl/3chnn> (marzo, 2023)

Reuters (23/5/2023). “Legendary lithium riches from Bolivia's salt flats may still just be a mirage”. Disponible en: <https://www.reuters.com/markets/commodities/legendary-lithium-riches-bolivias-salt-flats-may-still-just-be-mirage-2022-05-23/>

Smith, Herbet. “Bajo la lupa: Ley de minería en Australia”, octubre 2022 <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=16760842-eb43-47ef-8f6a-41eb94dfd182#:~:text=The%20default%20legal%20position%20in,Crown%20land%20or%20public%20reserves>