

# Litio y su potencial para el desarrollo minero argentino

Actualización a Diciembre 2021

Diciembre 2022

---

Equipo de trabajo:  
Lic. Arango Yudy A.  
Lic. Nussbaum Agustín  
Lic. Salim León

# Autoridades

## **Presidencia de la Nación**

Dr. Abg. Alberto Fernández

## **Ministerio de Economía**

Abg. Sergio Tomás Massa

## **Secretaría de Minería**

Abg. María Fernanda Ávila

## **Subsecretaría de Desarrollo Minero**

Dra. Pamela Morales

## **Dirección Nacional de Promoción y Economía Minera**

Lic. Jorge Matías González

## **Dirección de Economía Minera**

Geol. Marina Corvalán

## **Dirección de Transparencia e Información Minera**

Lic. Gonzalo Luis Fernández

# Resumen ejecutivo

- Desde el año 2011, el incremento de la demanda de litio para la fabricación de baterías para automóviles y dispositivos electrónicos derivó en un crecimiento de la cotización internacional del carbonato de litio (LCE)
- El eje Asia-Pacífico (China, Japón y Corea) concentra la mayor parte de la demanda de este mineral.
- En los próximos años se prevé que la oferta de litio no logre satisfacer la demanda, en particular, de hidróxido
- La fuente principal de litio en Argentina se encuentra en los salares de la Puna, mientras que en Australia, principal productor mundial, la extracción se realiza desde rocas pegmatitas.
- En la actualidad Argentina se ubica en la cuarta posición como productor mundial de litio, detrás de Australia, Chile y China
- En el año 2021, los países del “Triángulo del Litio”, Argentina, Bolivia y Chile, concentraron el 56% de los recursos mundiales de litio y el 30,7 % de la producción mundial.

# Sobre el litio y su potencial para el desarrollo minero argentino

## 1. Consideraciones preliminares sobre el litio

- Rol preponderante en la transición energética
- Principales fuentes de explotación
- Proceso productivo a partir de salmuera
- Proceso productivo a partir de pegmatitas

## 2. Mercado mundial

- Recursos y reservas
- Oferta
- Demanda
- Precio

## 3. Triángulo del litio

- Recursos, reservas y producción

## 4. El caso de Argentina

- Proyectos avanzados
- Producción
- Exportaciones
- Índice de Atracción de Inversión Minera
- Anuncios de inversión
- Adquisiciones y fusiones
- Potencialidad del sector

# Consideraciones preliminares sobre el litio:

Rol preponderante  
en la transición  
energética

- El litio se emplea en **el tratamiento de aire, baterías, cerámica, vidrio, metalurgia, productos farmacéuticos y polímeros, y en la elaboración de baterías recargables de ion-litio**
- Estas últimas, resultan de particular relevancia en los esfuerzos para reducir el **calentamiento global**, permitiendo proveer de electricidad a vehículos a partir de fuentes de energía bajas en carbono, en lugar del uso de combustibles fósiles



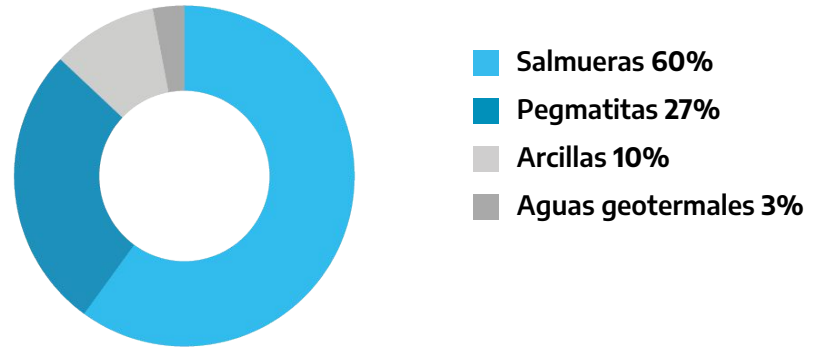
# Consideraciones preliminares sobre el litio:

## Principales fuentes de explotación

Gráfico 1. Participación mundial por tipo de fuente obtenida. Año 2020

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a Cochilco

- Si bien la **principal fuente** para la obtención de este mineral es la **salmuera**, también se extrae de minerales graníticos de **pegmatita**, es decir, de roca dura
- Otras fuentes secundarias incluyen arcillas, aguas geotermales y salmueras de campos petrolíferos



# Consideraciones preliminares sobre el litio:

## Proceso productivo a partir de salmueras

- El proceso tradicional comienza con el bombeo de la salmuera desde las profundidades del salar, y su concentración en piletas de evaporación, hasta alcanzar contenido de litio requerido
- Los **factores meteorológicos** resultan relevantes, en especial las variables precipitación y evapotranspiración, ya que **determinan los tiempos del proceso productivo**
- La fase de evaporación puede llevar entre 12 y 24 meses dependiendo la región
- El proceso continúa en una planta industrial para producir finalmente los distintos compuestos de litio: carbonato, cloruro o hidróxido. Se trata de un proceso principalmente químico en el que se utilizan distintos reactivos para extraer impurezas y alcanzar la calidad deseada

- **Ventajas:** Menores costos operativos (OPEX).
- **Desventajas:** Mayor incidencia de factores meteorológicos, mayores tiempos de obtención del mineral y mayores requerimientos de capital (CAPEX).



# Consideraciones preliminares sobre el litio:

## Proceso productivo a partir de pegmatitas

- Se realiza principalmente en Australia, China, Zimbabue, Portugal y Brasil
- Se extraen los minerales de litio mediante minería tradicional, es decir, a partir de roca dura. En este caso, a partir de “pegmatitas”
- Los minerales extraídos de la roca son sometidos a un proceso de beneficio, esto es, trituración, molienda y concentración

- **Ventajas:** Menor incidencia de factores meteorológicos, menores tiempos de obtención del mineral y menores requerimientos de capital (CAPEX).
- **Desventajas:** Mayores costos operativos (OPEX).



# Mercado mundial:

## Recursos y reservas

- Para el año 2021 los **recursos** a nivel global alcanzaron las 469,92 millones de toneladas de LCE
- En el año 2021, Bolivia concentró el 23,5% de los recursos mundiales, Argentina el 21,3% y Chile 11 %
- Las **reservas** a nivel mundial se ubicaron en 116,1 millones de toneladas LCE
- En el año 2021, Chile concentró el 42% de las reservas a nivel mundial, luego aparecían Australia con el 26% y Argentina con el 10%

# Mercado mundial:

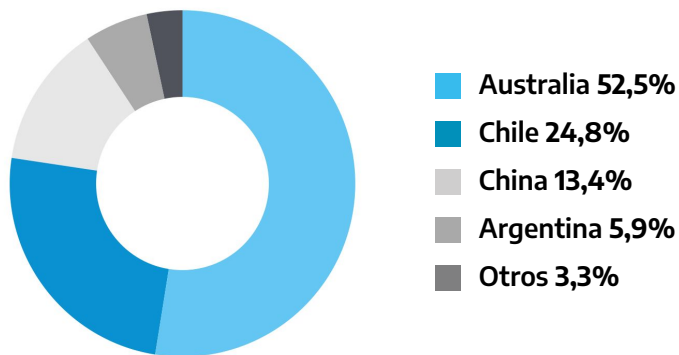
## Oferta

Gráfico 2. Producción de litio por país para 2021\*

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a USGS mineral commodity summary 2022

\*Valores estimados por USGS para 2021

- A escala global, **Australia es el primer productor de litio y lo obtiene a partir de pegmatitas**, seguido por Chile, con mineral proveniente de salmuera.



# Mercado mundial:

## Oferta

Tabla 1. Producción de kt de LCE por año por país

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)

\*Valores estimados por USGS para 2021

País	2016	2017	2018	2019	2020	2021*	Variación 2020/19	Participación en 2021*
Australia	73,92	211,20	310,46	237,60	209,62	290,4	38,54%	52,48%
Chile	75,50	74,98	89,76	101,90	113,52	137,28	20,93%	24,81%
China	12,14	35,90	37,49	57,02	70,22	73,92	5,27%	13,36%
<b>Argentina</b>	<b>30,62</b>	<b>30,10</b>	<b>33,79</b>	<b>33,26</b>	<b>31,15</b>	<b>32,74</b>	<b>5,10%</b>	<b>5,92%</b>
Brasil	1,06	1,06	1,58	12,67	7,50	7,92	5,60%	1,43%
Zimbabwe	5,28	4,22	8,45	6,34	2,20	6,34	188,18%	1,15%
Portugal	2,11	4,22	4,22	4,75	1,84	4,75	158,15%	0,86%
<b>Total</b>	<b>200,64</b>	<b>364,32</b>	<b>501,60</b>	<b>454,08</b>	<b>436,05</b>	<b>553,35</b>	<b>26,90%</b>	<b>100,00%</b>

# Mercado mundial:

## Oferta

- Se registra un predominio de **capitales australianos en la participación de controlantes de proyectos**

Tabla 2. Producción de kt de LCE por año por país. Año 2021.

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco (S&P)

Controlante por participación corporativa	Share de mercado	Sede
Albemarle	19%	Estados Unidos
SQM	17%	Chile
<b>Pilbara Minerals</b>	<b>9%</b>	<b>Australia</b>
Ganfeng	8%	China
<b>Alita Resources</b>	<b>8%</b>	<b>Australia</b>
<b>Min. Resources</b>	<b>6%</b>	<b>Australia</b>
Otros	33%	
TOTAL	100%	

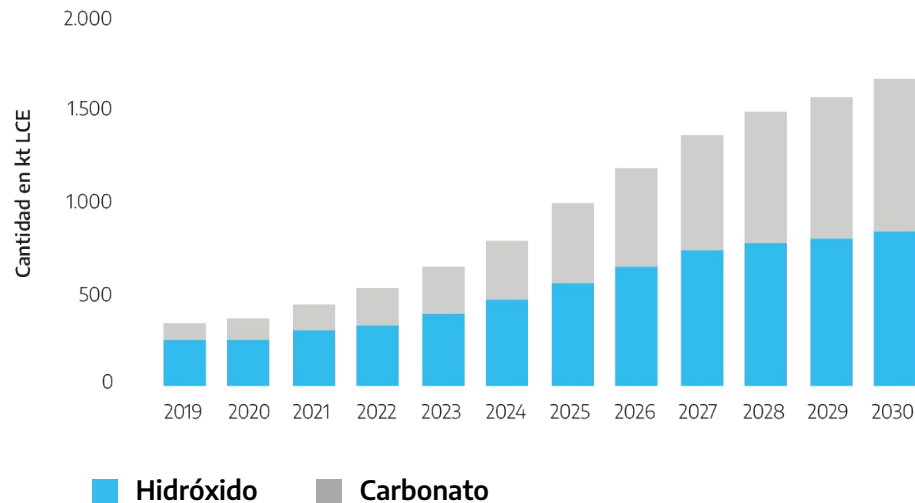
# Mercado mundial:

## Oferta

Gráfico 3. Producción proyectada por compuesto químico

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco (Sernageomin, 2021 y BMI, 2021)

- Para el año **2030** se prevé un **incremento de la producción de 326%** (hasta alcanzar los 1.677 kt LCE) en comparación con 2020
- Al mismo tiempo, se proyecta un fuerte incremento del hidróxido por sobre el carbonato



# Mercado mundial:

## Demanda

- La demanda del litio puede ser escindida en dos categorías generales: **usos tradicionales** y **baterías recargables**
- Entre los **usos tradicionales** se encuentran vidrios y cerámicas, donde el litio otorga determinados beneficios, como mayor adhesión y dureza. Otro uso clásico es el de aplicación a grasas y lubricantes para lograr una mayor manipulación de los materiales en contextos térmicos adversos. También, se **utiliza** en diversas fases de la cadena de valor de las industrias plásticas, producción de medicamentos y cuidado de la salud, secado industrial y placas de blindaje, entre otros
- Los usos relacionados con las **baterías** están en estrecha relación con los dispositivos electrónicos, tales como **baterías de dispositivos móviles (smartphones)**, controladores de consolas de juego, dispositivos médicos, y en especial, con vehículos eléctricos
- Un rasgo importante a tener en cuenta es que el 95% del litio que se utiliza en las **baterías** es reutilizable, lo que esgrime a futuro, una posibilidad de sustituibilidad frente a un fuerte aumento de precios



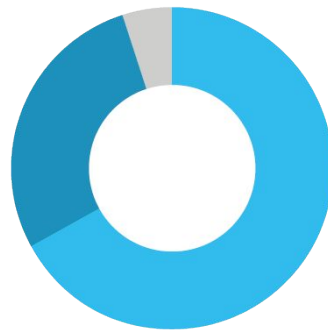
# Mercado mundial:

## Demanda

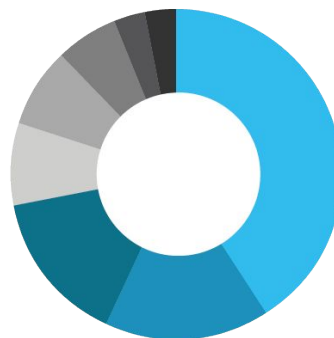
Gráfico 4. Demanda de litio por tipo. Año 2020

Gráfico 5. Consumo de litio por uso final. Año 2020

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco



- Carbonato 67%
- Hidróxido 28%
- Resto 5%



- Baterías para EV 41%
- Baterías disp. 16%
- Vidrios y cerámicas 15%
- Almacenamiento 8%
- Lubricantes y grasas 8%
- Otros 6%
- Metalurgia 3%
- Tratamiento de aire 3%

# Mercado mundial:

## Demanda

**Tabla 3.** Participación por país en la demanda. Año 2020

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco

- Entre los países que importan carbonato de litio se encuentran Corea del Sur, China, Japón, Estados Unidos, Bélgica y Países Bajos
- Mientras que los principales consumidores de hidróxido / óxido de litio, figuran Corea del Sur, Japón y, en menor medida, Estados Unidos, India, Países Bajos y Canadá
- En tanto, el eje Asia-Pacífico (China, Japón y Corea) concentra el 87% de la demanda mundial de litio

País	Participación
<b>China</b>	<b>55%</b>
Corea del Sur	20%
Japón	12%
Europa	8%
Estados Unidos	4%
India y Sudeste de Asia	1%



# Mercado mundial:

## Demanda

**Gráfico 6. Proyección demanda agregada 2019/2030**

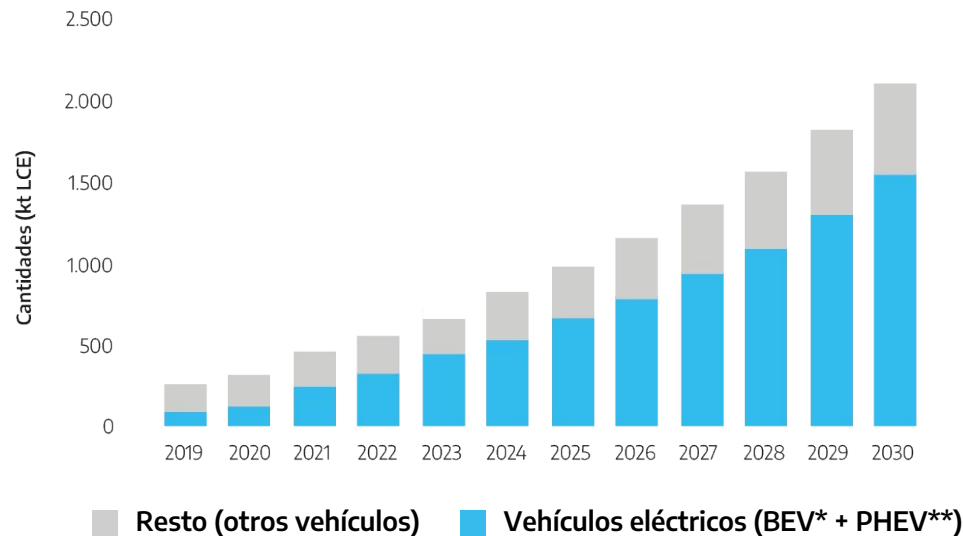
(\*) Vehículos completamente eléctricos (Battery Electric Vehicles, en adelante abreviados como BEV)  
(\*\*) Otros BEV y Vehículos híbridos enchufables (Plug-in Hybrid Electric Vehicles o PHEV) livianos y otros. Cuentan tanto con una batería de ion-litio como con un motor de combustión interna livianos y otros

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco

(\*) Vehículos completamente eléctricos

(\*\*) Vehículos híbridos enchufables

- Para el año **2030 se prevé un incremento de la demanda de 546,48%** en comparación con 2020 hasta alcanzar los **2.114 kt de LCE**



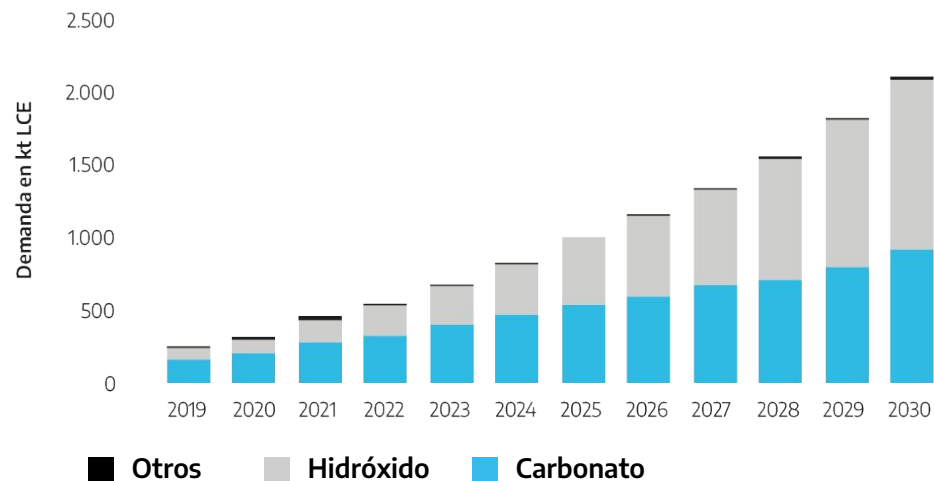
# Mercado mundial:

## Demanda

Gráfico 7. Proyección demanda de litio por tipo de compuesto

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco

- En cuanto a la demanda por tipo de compuesto, puede concluirse, que al igual que en la producción, la misma va a migrar de carbonato a hidróxido de litio, en los próximos 10 años
- La preferencia por tecnologías que poseen una mayor densidad energética (NCM) explica el incremento futuro en el consumo de hidróxido de litio
- Esto favorece, en cierta medida, a los proyectos de litio con origen pegmatíticos ya que logran producir este producto sin necesidad de elaborar previamente el carbonato. Sin embargo, los salares continuarán con menores costos operativos y, por lo tanto, serían más competitivos a largo plazo.



# Mercado mundial:

## Demanda

### Gráfico 8. Proyección de demanda por tipo de vehículo 2019/2030

(\*) Vehículos completamente eléctricos (Battery Electric Vehicles, en adelante abreviados como BEV)

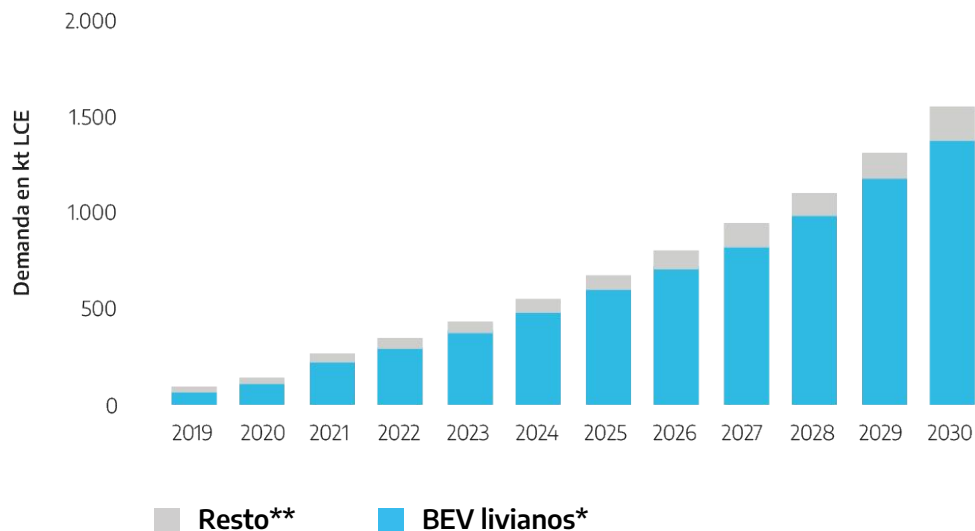
(\*\*) Otros BEV y Vehículos híbridos enchufables (Plug-in Hybrid Electric Vehicles o PHEV) livianos y otros. Cuentan tanto con una batería de ion-litio como con un motor de combustión interna livianos y otros

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco

(\*) Vehículos completamente eléctricos (Battery Electric Vehicles, en adelante abreviados como BEV)

(\*\*) Otros BEV y Vehículos híbridos enchufables (Plug-in Hybrid Electric Vehicles o PHEV) livianos y otros.

- Para el año **2030 se prevé un predominio en los BEV livianos**, alcanzando una demanda total proyectada para vehículos eléctricos de 1.548 kt de LCE



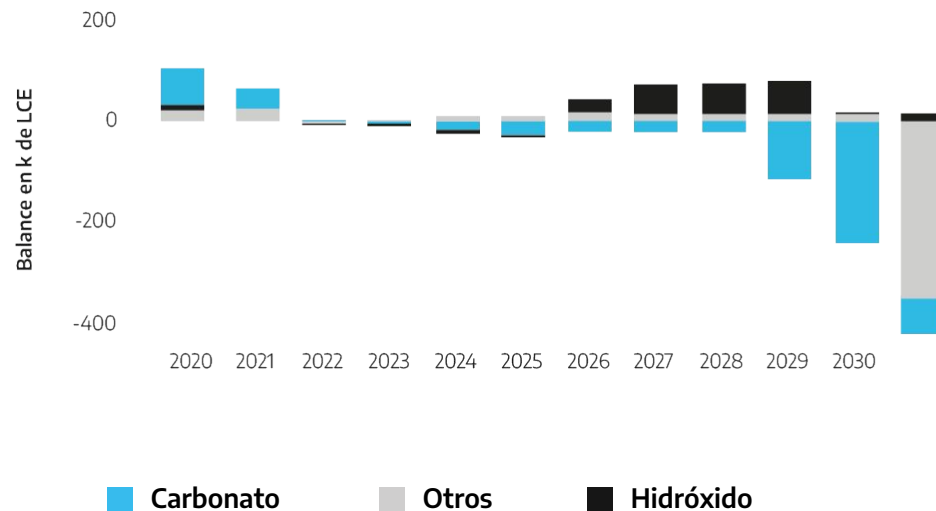
# Mercado mundial:

## Oferta y demanda

Gráfico 9. Proyección Balance O-D en Kt LCE

Fuente: Dirección de Economía Minera en base Cochilco

- Para el año 2030 se prevé que la oferta no logre satisfacer la demanda de litio, en especial en el caso del hidróxido



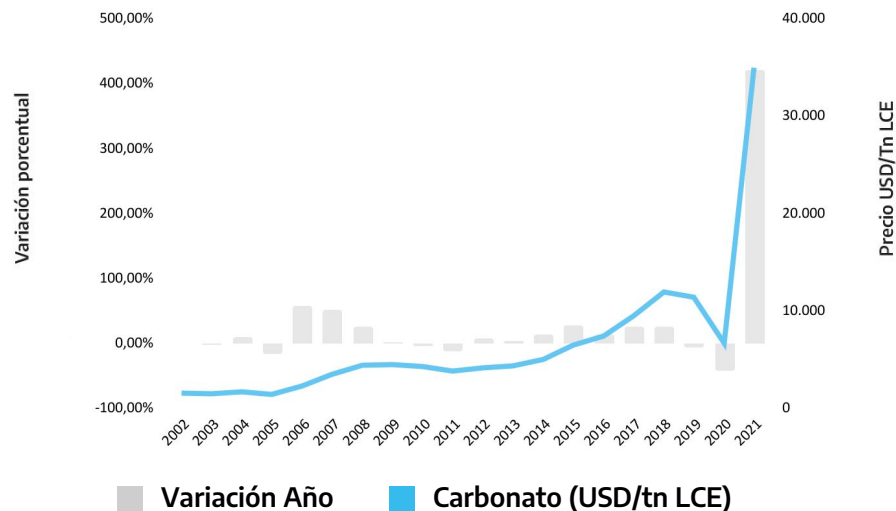
# Mercado mundial:

## Precio

**Gráfico 10.** Precio CIF de Carbonato de Litio Equivalente (LCE) - Serie Histórica

Fuente: Dirección de Economía Minera en base *Fastmarkets*, que releva valor CIF LCE grado batería para China, Corea y Japón

- El desempeño observado por la cotización de litio en los últimos años se vincula a factores que repercutieron sobre la oferta y la demanda del mineral y sobre los costos de transporte: pandemia por Covid-19, aceleración de la transición energética, conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, y tensiones entre China y Taiwán que aún persisten



# Triángulo de litio:

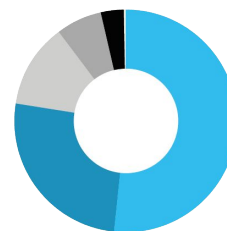
## Recursos, reservas y producción 2021

Gráfico 11. Reservas 2021

Gráfico 12. Recursos 2021

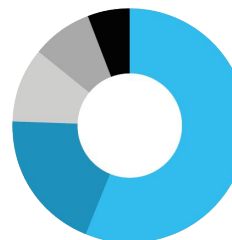
Fuente: Dirección de Economía Minera en base a Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

- El triángulo del litio concentra las **reservas** del mineral proveniente de salmueras más importantes del mundo



- Triángulo del litio 50,8%
- Australia 25,4%
- Resto 12%
- China 6,7%
- Estados Unidos 3,3%

- A su vez, concentra cerca del 56% de los **recursos** mundiales de litio



- Triángulo del litio 56%
- Resto 19,3%
- Estados Unidos 10,2%
- Australia 8,2%
- China 5,7%

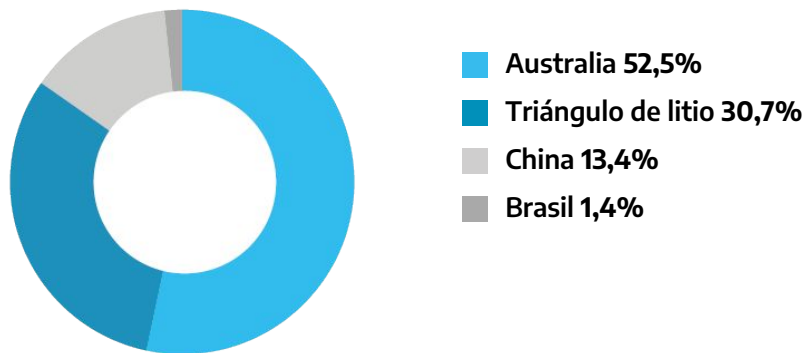
# Triángulo de litio:

## Recursos, reservas y producción 2021

Gráfico 13. Producción 2021

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

- Para el año **2019**, **Argentina y Chile** explicaban el **30,7% de la producción mundial**
- En términos de la **relación producción / recursos**, Chile alcanza el 0,27%; mientras que Argentina registra un 0,33%. Bolivia transita etapas piloto de producción, siendo sus cantidades marginales
- A modo de comparación, **Australia**, con solo el 8,2% de los recursos totales a nivel mundial, registra una relación del 0,75%, es decir, **constituye el país con mejor aprovechamiento de las fuentes de litio a su disposición**



# El caso de Argentina

## Proyectos avanzados

- Dos proyectos en producción y expansión: **Fénix** en Catamarca y **Olaroz** en Jujuy
- Los proyectos en construcción están en diferentes grados de avance, entre ellos, **Cauchari-Olaroz**, en la provincia de Jujuy, con más del 85% del proyecto construido, es el próximo en entrar en producción



Fuente: Dirección de Economía Minera



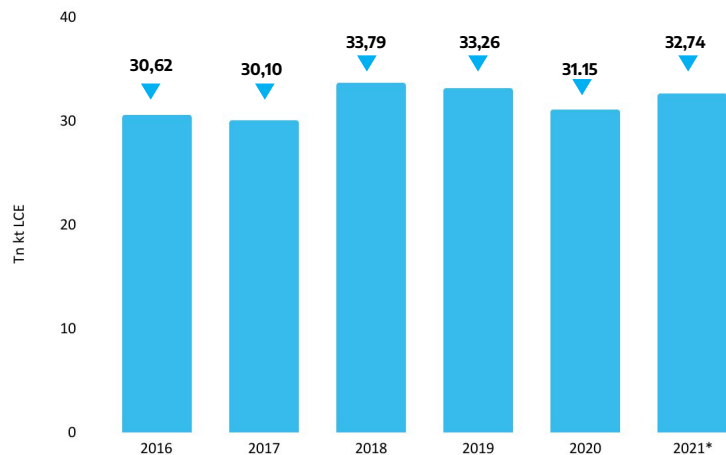
# El caso de Argentina

## Producción

Gráfico 14. Producción en Argentina

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

- Actualmente Argentina distribuye su producción de litio en dos compuestos: carbonato y cloruro (este último, en cantidades menores)
- La capacidad actual instalada, con dos proyectos en producción, es de 37.500 t de LCE anuales
- Luego del salto producido en 2016, la producción de litio se estabilizó en torno a los 30.000 / 35.000 t de LCE anuales



(\*) Valor proyectado por USGS

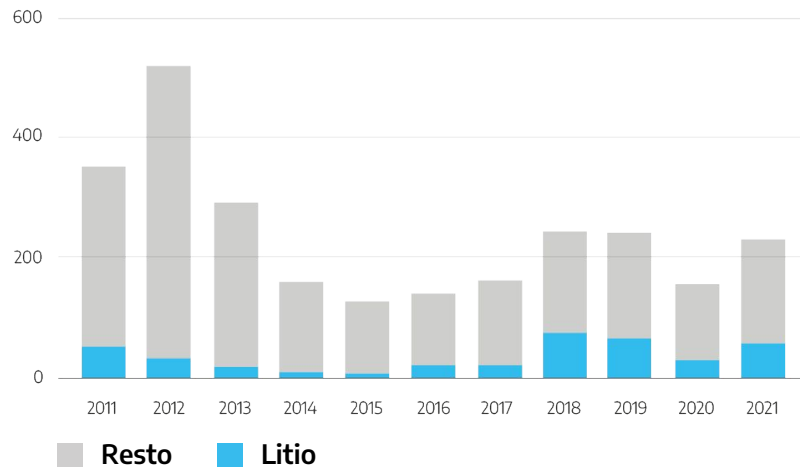
# El caso de Argentina

## Presupuestos exploratorios

Gráfico 15. Presupuestos exploratorios en Argentina. 2011/2021. Litio y total.

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a S&P. Fecha de screen: 10/11/2022

- El presupuesto en exploración de litio fue creciendo en los últimos años, de forma consistente con el aumento del precio y el atractivo del sector
- El pico máximo se registró en 2018, con USD 73,5 millones
- Si bien la dinámica de la exploración de litio sigue la misma tendencia que de los demás metalíferos, puede observarse un incremento en la importancia relativa de este mineral en el total de la exploración en el país



# El caso de Argentina

## Presupuestos exploratorios

**Tabla 4.** Presupuestos exploratorios por país, en millones de dólares. Año 2021.

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a S&P. Fecha de screen: 10/11/2022

- En términos de lo presupuestado, puede observarse un predominio de Canadá, Australia y, en tercer lugar, China. Estos tres países concentran el 83% del total de los presupuestos exploratorios en litio en Argentina
- De acuerdo con lo declarado por las empresas en el Registro de Inversiones Mineras, en 2020 se invirtieron efectivamente USD 84,45 millones. Esto representa un incremento de 170,67% con respecto a lo presupuestado en el país para 2020
- Esto se debe principalmente al gran componente de compañías junior en la exploración de litio en salares y a la subvaluación de las empresas de exploración argentinas en este rubro

País	Presupuesto (US\$ M)
Australia	18,6
Canadá	19,6
China	7,6
Francia	6
Japón	2
Corea del Sur	1,5
Suma total	55,3



# El caso de Argentina

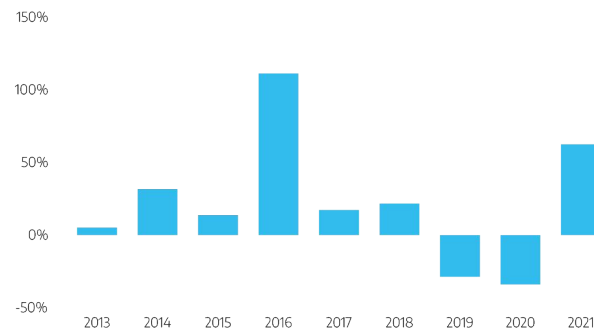
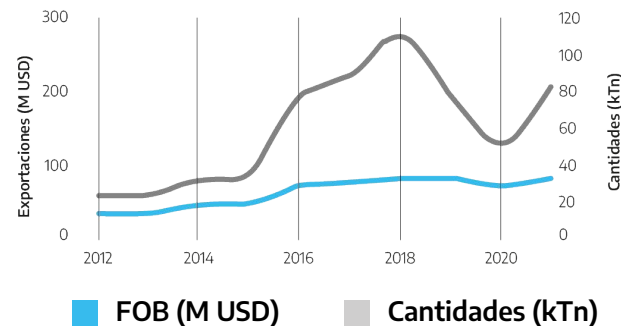
## Exportaciones

Gráfico 16. Exportaciones de litio, serie histórica. Valores FOB y cantidades

Gráfico 17. Variación porcentual exportaciones FOB

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a DMCE-Aduana

- Las exportaciones de litio de Argentina presentaron una **tendencia levemente creciente** en cantidades, dándose un **pico en el precio** en el año 2018



# El caso de Argentina

## Exportaciones

**Tabla 5.** Top 10 receptores de exportaciones de litio en M USD. Año 2021.

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a DMCE-Aduana

- **China, Japón y Corea concentran más de 2/3 del valor de las exportaciones argentinas de litio**
- Solamente China representa el 42,3% de los envíos al exterior de este mineral (por un valor de USD 88 millones)

### Top 10 receptores de exportaciones de litio en M USD (año 2021)

China	88
Estados Unidos	40
Japón	34
República de Corea	15
Alemania	13
Francia	6
Rusia	3
Países Bajos	3
Hong Kong	2
Bélgica	1



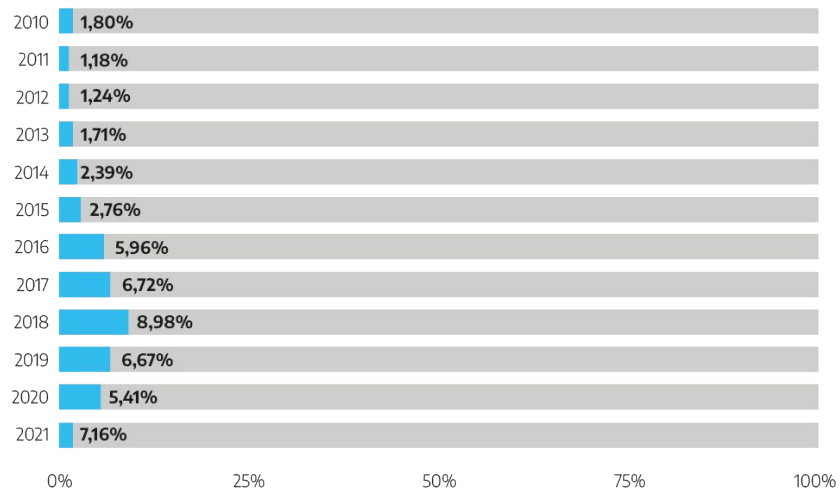
# El caso de Argentina

## Exportaciones

Gráfico 18. Participación del litio en el total de exportaciones de metalíferos en valores FOB

Fuente: Dirección de Economía Minera en base a DMCE-Aduana

- **Participación creciente** del valor de las exportaciones de litio en el valor total de las exportaciones metalíferas
- En el año 2018 alcanzó su **mayor participación** con un **8,98%** sobre el valor total de las exportaciones metalíferas



# El caso de Argentina

## Índice de atracción de Inversión Minera

- El **Índice de Atracción de Inversión Minera** del Instituto Fraser (Canadá) se construye en base a dos aspectos: el potencial geológico (con una ponderación del 60%) y las políticas de cada jurisdicción (con una ponderación del 40%)
- Parte de una encuesta que se realiza en base a 84 jurisdicciones
- En el año 2021, Australia Occidental (Australia), Saskatchewan (Canadá) y Nevada (Estados Unidos) lideraron el índice
- San Juan, en el puesto 22, fue la provincia argentina mejor posicionada (incluso por encima de los países mineros de la región)
- En cuanto a las provincias litíferas: Salta se ubicó en el puesto 27 (superando a Chile), Jujuy en el puesto 44, y Catamarca en el 48



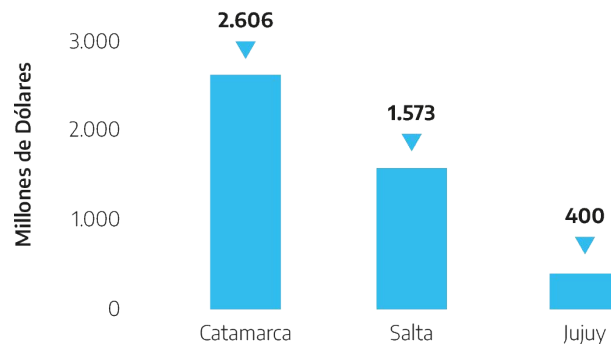
# El caso de Argentina

## Anuncios de inversión

Gráfico 20. Anuncios de inversión 2020 - 2022

Fuente: Dirección de Economía Minera

- Desde el período 2020 al segundo cuatrimestre de 2022, se registraron **anuncios de inversión** de capital por un monto aproximado de **USD 4.579 millones**
- Las mismas están dirigidas a proyectos de Jujuy, Salta y Catamarca, con especial foco en estas dos últimas
- Durante este año, las compañías de origen asiático y estadounidense lideraron los anuncios de inversión en salares





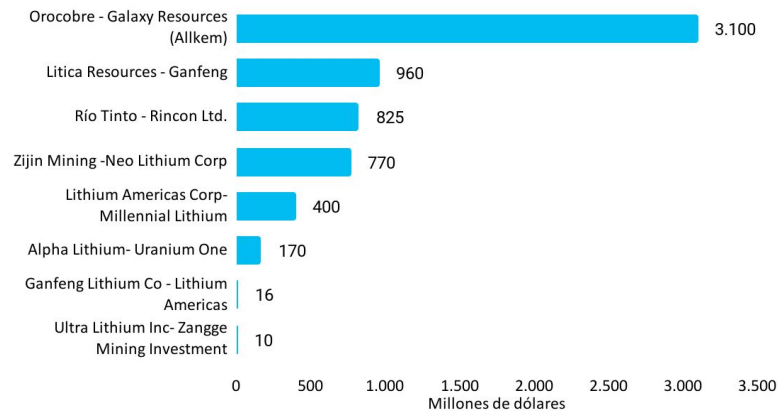
# El caso de Argentina

## Adquisiciones y fusiones

Gráfico 21. Adquisiciones y fusiones (2020 - 2022)

Fuente: Dirección de Economía Minera

- Entre 2020 y julio de 2022 los **anuncios en adquisiciones y fusiones** totalizaron los **USD 6.251 millones**
- En dicho período se destaca la fusión vinculante entre Orocobre y Galaxy Resources en el año 2021, donde se crea la compañía Allkem Limited. En el año 2022, la minera China Zangge Mining compró a Ultra Lithium Inc. la participación del 65% en el proyecto de litio Laguna Verde, donde la adquisición estuvo acompañada de un anuncio de inversión de USD 40 millones
- En tanto, Lítica Resources, anunció el traspaso del proyecto Pozuelos Pastos Grandes a la compañía Ganfeng



# El caso de Argentina

## Potencialidad del sector

- Argentina cuenta con un **potencial de inversiones** en explotaciones mineras de litio en torno a los **USD 6.473 millones**
- La producción actual es de, aproximadamente, 33.000 toneladas anuales
- Con el funcionamiento de los proyectos en construcción sumado a las ampliaciones previstas de los proyectos activos, Argentina podrá **sexuplicar su producción** (más de 200.000 tn LCE) en esta década
- El país cuenta con un enorme potencial que le permitirá en los próximos años, no solo mantenerse entre los primeros productores mundiales, sino incluso mejorar su posición de cara a los aumentos esperados en la demanda futura



# Reflexiones finales

- La creciente demanda de litio impulsada por los requerimientos de recursos mineros para la transición hacia energías limpias, presenta oportunidades para que los países productores de litio se consoliden como oferentes mundiales del recurso
- En este marco, el “Triángulo del Litio”, conformado por Chile, Bolivia y Argentina, cobra una mayor relevancia debido a que se trata de una región que posee gran cantidad de salares y muchos de ellos, con altos niveles de concentración de este mineral
- La evolución reciente de los precios del litio ha estado explicada por la fuerte demanda de baterías y por las perspectivas alentadoras en el mercado de vehículos eléctricos. Según BloombergNEF, para el año 2030, se prevé que el 50% de los autos vendidos sean eléctricos
- Argentina cuenta actualmente con un gran potencial, al ser el cuarto productor mundial con sólo dos proyectos en producción y más de 30 proyectos en etapas avanzadas de desarrollo
- En este contexto, promover las inversiones que aceleren el desarrollo de los proyectos y aumenten nuestra capacidad productiva, es un factor clave para lograr el crecimiento de las exportaciones, y alcanzar un sendero de desarrollo sostenido para nuestro país

# Muchas gracias

---



Ministerio de Economía  
**Argentina**

Secretaría de Minería