

REPORT



La minería del futuro en Chile: La sostenibilidad como un inductor competitivo

Panorama actual del sector e
implicaciones de la transición energética

AGOSTO, 2024

Redacción: Belén Palkovsky
Diagramación: Marcos Franciozi

Secciones

- ▶ Bienvenido a GRI Club Infra & Energy!
- ▶ Introducción
- ▶ Mapa minero de Chile: Abundancia de recursos
 - Panorama de la minería en Chile: Liderando la economía local
 - Agentes principales
- ▶ Transición energética: ¿Es posible que la minería sea 100% sostenible?
 - Gestión de los recursos hídricos en un país castigado por la sequía
 - Impacto de la minería en las comunidades locales
 - Hidrógeno verde: El combustible del futuro
- ▶ Chile GRI Infra & Energy 2024



BIENVENIDO A GRI CLUB INFRA & ENERGY!

“El cambio climático se ha convertido en uno de los desafíos más críticos del siglo XXI, afectando a todas las regiones del mundo. En Latinoamérica, se proyecta que, para el 2050, habrá una reducción del 11% en el PIB provocada por este contexto, que no solo implica un aumento en las temperaturas globales, sino también una mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos

Chile, que ya ha sufrido impactos relacionados a este contexto, enfrenta el reto de tornar la minería, un pilar fundamental de su economía, una actividad más sostenible. Para ello, diversos estudios y estrategias fueron trazadas en los últimos años, tanto a nivel gobierno cuanto por la iniciativa privada.

El objetivo es muy claro: lograr que la competitividad del sector se mantenga, al paso que se reducen las agresiones al medio ambiente y se combate la incertidumbre climática.

Mediante contenidos como este y al promover reuniones multilaterales entre ejecutivos y figuras públicas relevantes, GRI Club Infra busca fomentar alianzas estratégicas que mejoren la sinergia entre los players del mercado, a fin de que las soluciones lleguen más rápidamente, tanto para Chile como para el mundo”.



MOISÉS CONA
Executive Director, GRI Club Infra

INTRODUCCIÓN

Chile es mundialmente conocido por su papel de potencia en la extracción de metales y minerales, especialmente cobre y litio, ambos esenciales para la economía global, la revolución tecnológica y la transición energética.

En 2023, tras una caída brusca en los precios de las materias primas, principalmente debido a la desaceleración económica global y la reducción de la demanda desde China, las 40 empresas principales del sector se vieron severamente afectadas, lo que también repercutió en Chile. Sin embargo, la industria ha comenzado a recuperarse.



En 2024, la minería continúa siendo un pilar fundamental de la economía chilena, representando más del 20% del PIB del país y más del 55% de las exportaciones totales. No obstante, el sector local enfrenta un panorama mixto de desafíos y oportunidades impulsados por la globalización, los cambios dinámicos en las cadenas de producción y las incertidumbres climáticas que la región presenta.

Siendo uno de los únicos dos países en guiar la transición energética en América Latina junto con Brasil, la presión para adoptar modelos de producción más sostenibles se combina con la complejidad del ambiente regulatorio chileno, situando al sector en una posición única donde la innovación y la tecnología son esenciales. A medida que las empresas invierten en energía renovable y tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental, mantener la competitividad global se torna una prioridad inevitable.

A lo largo de este informe, profundizaremos acerca del panorama actual de la minería en Chile, enfocándonos en el equilibrio necesario entre innovación y viabilidad, cruciales para la salud económica de la región.

MAPA MINERO DE CHILE: ABUNDANCIA DE RECURSOS

El **Mapa Minero de Chile**, elaborado por Cochilco en 2023, revela que el país cuenta con **107 minas** en operación, **18 fundiciones y plantas de procesamiento** activas, y **36 grandes proyectos mineros** en diversas etapas de desarrollo. La mayor concentración de actividades mineras se encuentra en las regiones de **Antofagasta y Atacama**, las cuales son fundamentales para la economía de Chile debido a sus ricos recursos y a la infraestructura existente, diseñada para apoyar las operaciones. Estas regiones lideran la producción y el desarrollo minero en el país, consolidando a Chile como un actor clave en la industria global.



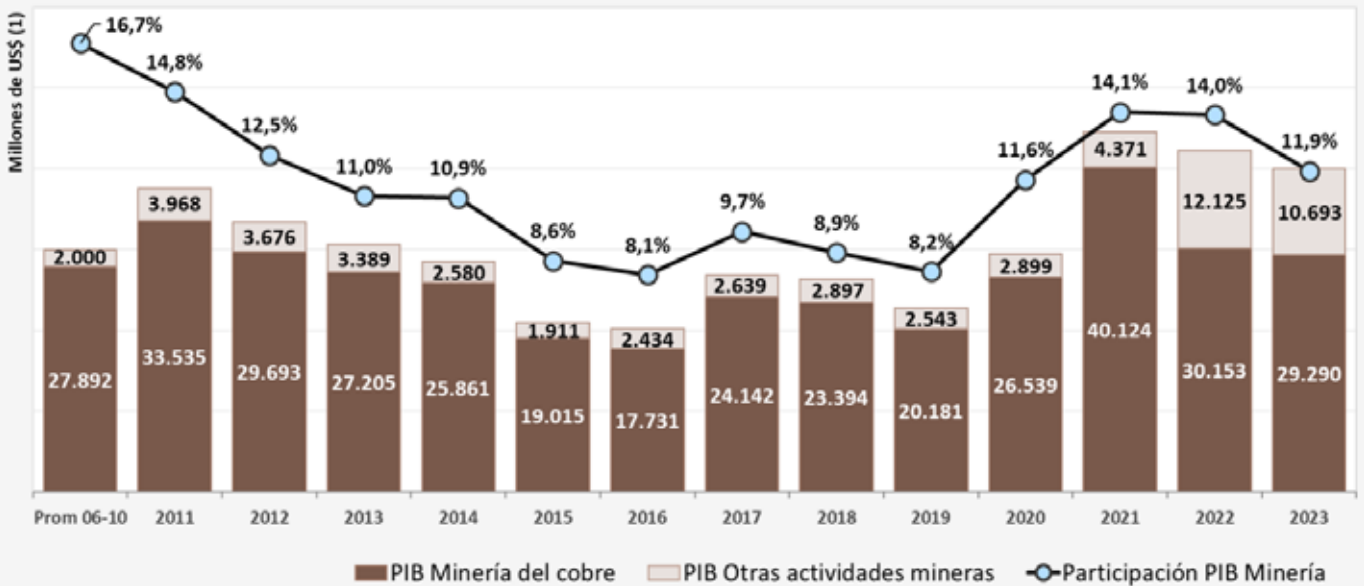
Mapa minero de Chile
Fuente: Cochilco 2023



PANORAMA DE LA MINERÍA EN CHILE: LIDERANDO LA ECONOMÍA LOCAL

Aunque los precios de las transacciones mineras se mantienen muy por encima de los valores previos a la pandemia de Covid-19 en 2020, existe una tendencia global a la estabilización de los materiales críticos en 2024. Para el cobre y el litio, hay una demanda robusta con propensión al crecimiento, dada su importancia para la transición energética y la producción tecnológica en todo el mundo.

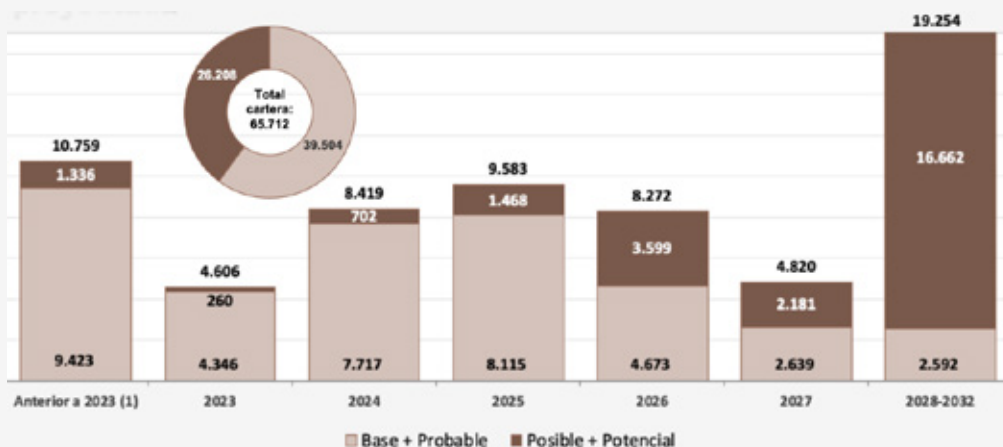
PIB DEL SECTOR MINERO Y SU PARTICIPACIÓN EN EL PIB NACIONAL (MILLONES DE US\$)



Fuente: Consejo Minero 2024

Para este mercado, está prevista hasta 2032 una cartera de proyectos equivalente a **USD 65.712 millones**.

CARTERA DE PROYECTOS CON INVERSIÓN PROYECTADA Y MATERIALIZADA (US\$)



Fuente: Consejo Minero 2024



Wirestock/Envato

El cobre proveniente de Chile representa el **24%** de la producción mundial y tiene una participación del **19%** en las reservas, ocupando el primer puesto de importancia para el mineral en cuestión.

PRODUCCIÓN Y RESERVAS EN CHILE EN 2024 (% DE RECURSOS)

Tipo de Mineral	Producción en Chile en Toneladas Métricas (1)	Participación en la producción mina mundial	Ranking en la producción mundial	Participación en reservas mundiales
Cobre	5.251 miles TM	24%	1	19%
Oro	37 TM	1%	>15	7%
Plata	1.378 TM	5%	7	4%
Molibdeno	44.118 TM	17%	2	9%
Hierro	11 millones TM	0,7%	>15	n.d.

Fuente: Consejo Minero 2024

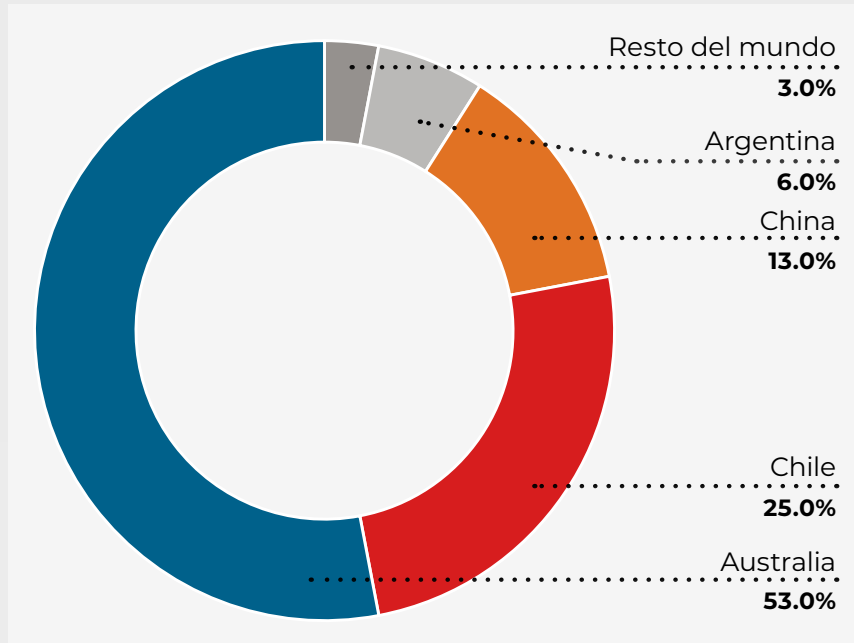


zambezi/envato

Ya en el caso del litio, Chile es **el segundo mayor productor global**, perdiendo para Australia.

PARTICIPACIÓN POR PAÍS EN LA PRODUCCIÓN GLOBAL DE LITIO (%)

A pesar de la caída del precio en 2023, cuando se especuló el fin del *boom* del metal, la **Estrategia del Litio**, lanzada por el gobierno de Boric en el mismo año, busca revertir la situación al posicionar Chile en un **patamar estratégico global** hasta 2030, con **4 nuevos proyectos operacionales funcionando** hasta 2026.



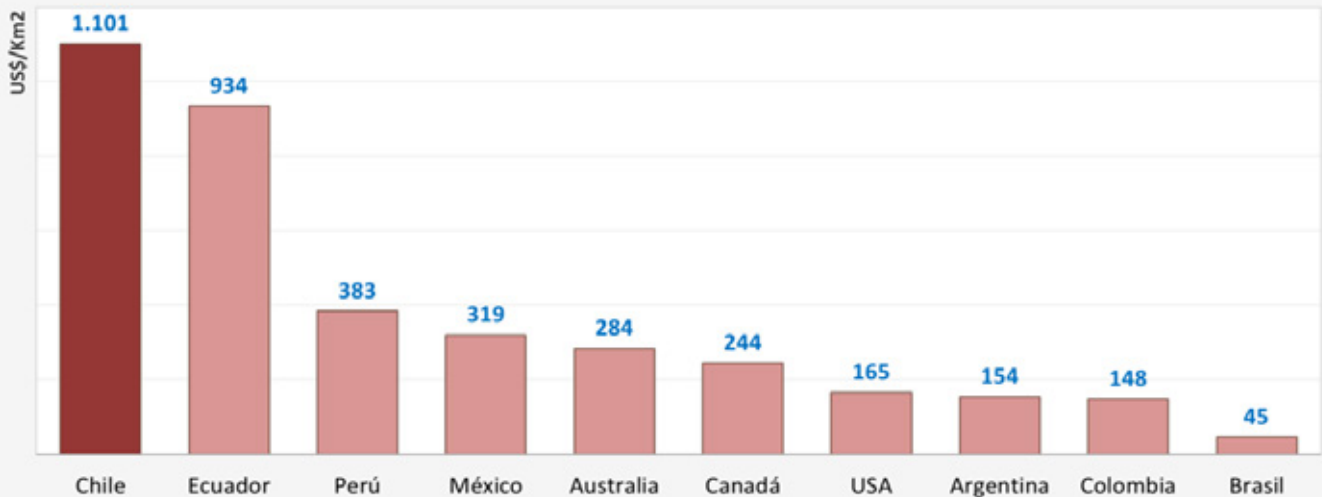
Fuente: Credit Suisse, Bloomberg

“Nuestros ríos, al menos en la zona central, son torrentes muy difíciles de controlar. La mayor parte del año apenas traen agua, pero basta una lluvia torrencial, especialmente cuando la isotérmica cero sube, y se vienen abajo enormes cantidades de agua desde la cordillera, que al no tener vegetación, no se retiene”. - Afirmó Enrique Vial, arquitecto, urbanista y académico de la UNAB, durante un reportaje de El Dínamo.



Paralelamente, el país se presenta como aquel con **mayor presupuesto en exploración minera por superficie del territorio**, seguido de Ecuador y Perú.

PRESUPUESTO EN EXPLORACIÓN POR SUPERFICIE DE TERRITORIO (US\$/KM2)



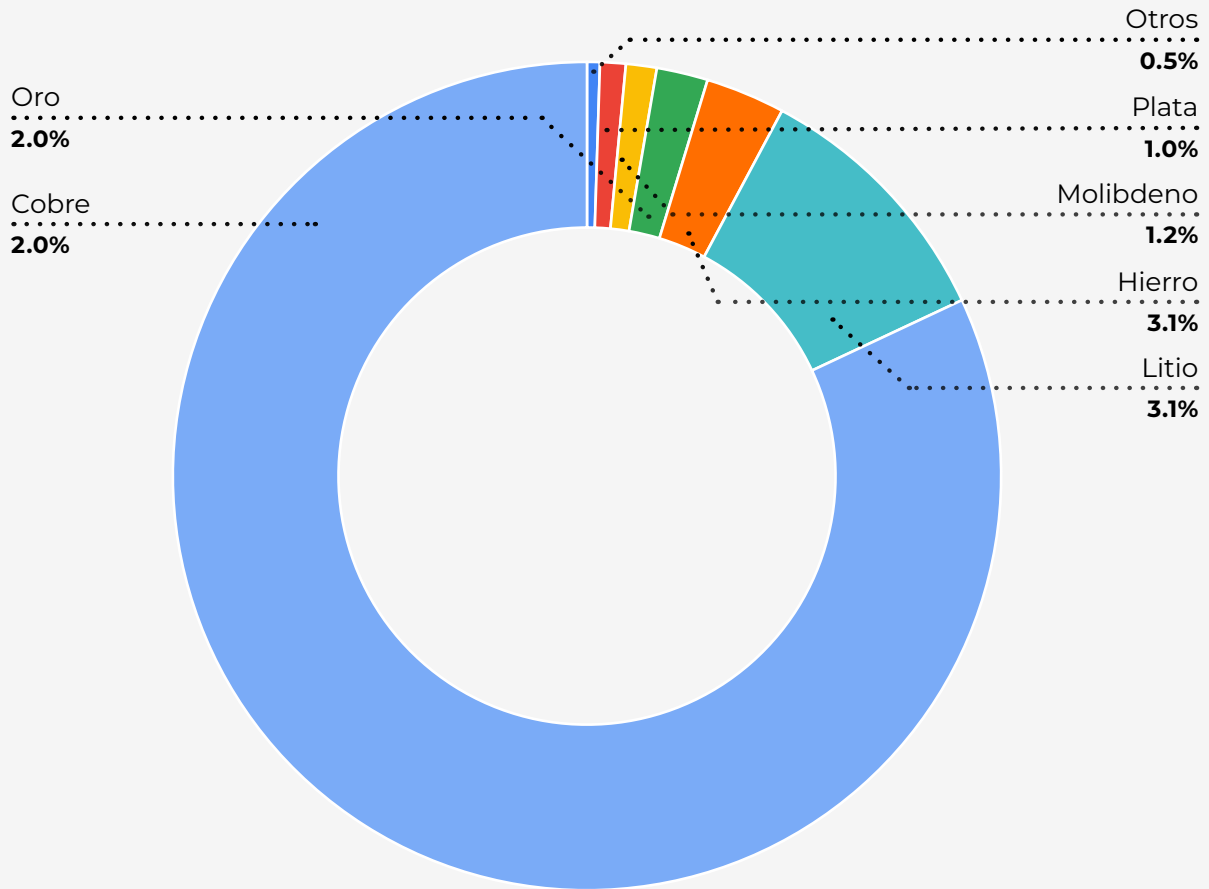
Fuente: Consejo Minero 2024

El sector no solo aporta significativamente al PIB, sino también al empleo, las exportaciones y los ingresos fiscales. Según el Consejo Minero, en 2023 las exportaciones mineras totalizaron **USD 53.031 millones**, encabezadas por el cobre.

Además, la inversión extranjera directa en el sector supera los **USD 80 billones anuales**, destacándose como **líder en atracción de capital**.



COMPOSICIÓN DE LAS EXPORTACIONES MINERAS EN CHILE (%)



Fuente: Banco Central 2023

AGENTES PRINCIPALES

- 1. Codelco (Corporación Nacional del Cobre de Chile):** La mayor productora de cobre del mundo y una empresa estatal clave. En 2023, Codelco reportó una producción de **1.324.554 toneladas** de cobre y generó un Ebitda de **USD 4.184 millones**. La empresa está invirtiendo en la renovación de sus proyectos mineros, como [Chuquicamata Subterránea](#), visando mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la operación.
- 2. BHP:** Una de las principales empresas mineras en Chile y la mayor mineradora listada en bolsa, destacándose por sus operaciones en la [mina Escondida](#), la mina de cobre más grande del mundo, representando alrededor del **5%** de la producción global del mineral. La empresa también opera la **mina Spence**, donde ha implementado tecnologías avanzadas como la asistencia de trolebuses eléctricos para reducir el uso de diésel y avanzar hacia la electrificación de sus flotas mineras.

- 3. Anglo American:** Con importantes operaciones en yacimientos como **Los Bronces** (en proceso de cierre) y **Collahuasi**, la compañía continúa invirtiendo en tecnología y sostenibilidad, con iniciativas como [El Plan de Minería Sostenible](#), que contempla el medio ambiente y el impacto de las operaciones en las comunidades locales.
- 4. Antofagasta Minerals:** Parte del grupo Luksic, es uno de los principales productores de cobre en Chile, conocido por su enfoque en la eficiencia operativa y la sostenibilidad. La empresa opera varias minas importantes, incluyendo **Los Pelambres y Centinela**. En 2024, se espera que la producción de cobre de Antofagasta se sitúe en el rango bajo de su pronóstico anual de **670,000 a 710,000 toneladas**, debido a una menor disponibilidad del mineral.
- 5. Teck Resources:** Se mantiene como una empresa líder en el país, con operaciones destacadas en la **mina Carmen de Andacollo**, ubicada en la región de Coquimbo y produciendo concentrados de cobre. En 2023, la operación ha sido reconocida con la [Certificación Copper Mark 2023](#). La compañía también participa en otros proyectos, como el [Quebrada Blanca Fase 2 \(QB2\)](#).



TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ¿ES POSIBLE QUE LA MINERÍA SEA 100% SOSTENIBLE?

La minería es, por naturaleza, una actividad que implica extracción de recursos a gran escala, usando métodos que son, muchas veces, “agresivos” con la naturaleza, como las operaciones a cielo abierto. Dicho esto, la alteración de los paisajes, la generación de residuos y el impacto en la biodiversidad son, en algún punto, inevitables. No obstante, la implementación de estándares sostenibles en cuanto a generación eléctrica y el desarrollo de tecnologías de mitigación de daños pueden disminuir significativamente estos efectos, **aunque no sea en un 100%**.

[El plan de sostenibilidad minera](#), presentado por el Ministerio de Minas en 2022, es un ejemplo de que el país busca estar a la vanguardia de la gestión de sus recursos naturales hasta **2050**.

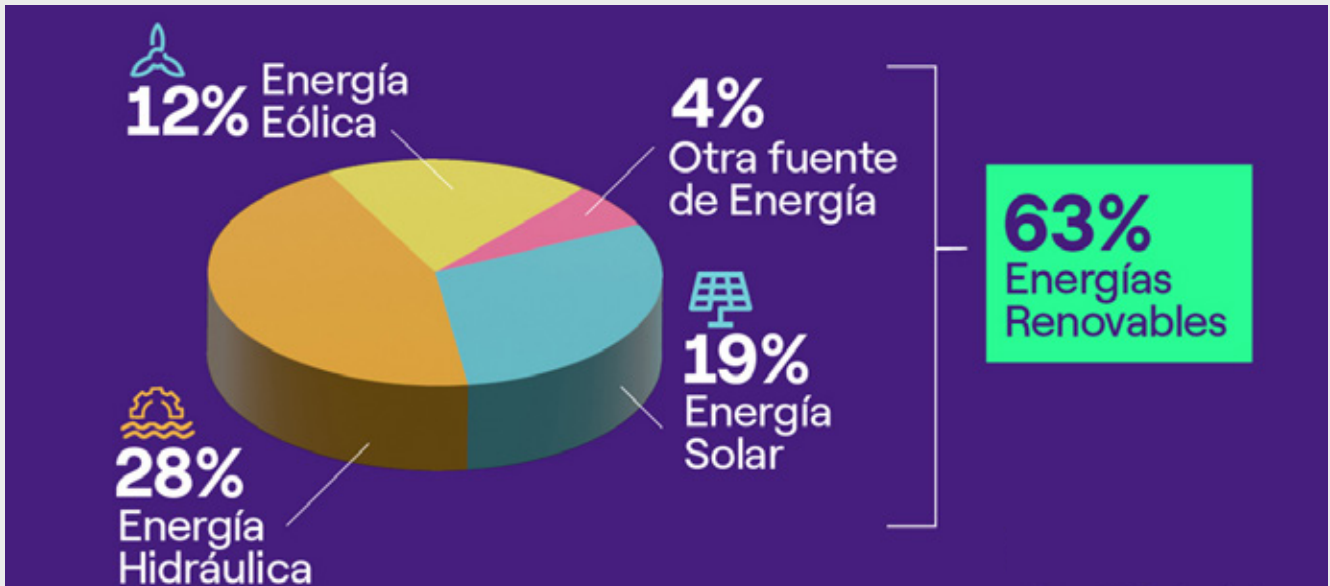
“Las minas suecas han servido como bancos de pruebas, tanto para los proveedores técnicos como para el mundo académico a la hora de presentar innovaciones, siempre con un enfoque en sostenibilidad. Todo ello nos indica que la industria minera es clave para una transición verde, por lo que trabajar por un sector sostenible es bueno para el planeta, ya que fortalece la competitividad de las empresas y, por lo tanto, también es un buen negocio. Suecia y Chile como naciones mineras tienen un interés compartido en avanzar hacia una minería sostenible y esperamos continuar la cooperación en esta dirección”, dijo Tomas Wiklund, Embajador de Suecia en Chile durante el Seminario “El futuro de la sustentabilidad en la minería”, EPIROC y FLS.

Siguiendo esa lógica, una paradoja se instaura: los productos generados por el sector minero son cruciales para alcanzar los objetivos globales de descarbonización y combatir el cambio climático, tan presente en los últimos años.

Sea para la producción de vehículos eléctricos, baterías de almacenamiento, (elementales para la adopción global de fuentes renovables) o para el desarrollo de tecnologías innovadoras, como la inteligencia artificial, la minería es clave, por lo que disminuir su huella ambiental es la prioridad número uno de los players del segmento.

En el caso de Chile, la apuesta está redoblada. Posicionado junto con Brasil como una de las naciones que guiará la transición energética latinoamericana, el país se ha fijado metas ambiciosas, como alcanzar un **70%** de energía renovable para **2030** y lograr la **neutralidad de carbono** para **2050**. En 2023, la región ya contaba con **63%** de su mix energético proveniente de fuentes renovables.

GENERACIÓN ELÉCTRICA POR FUENTE RENOVABLE EN CHILE EN 2023 (%)



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

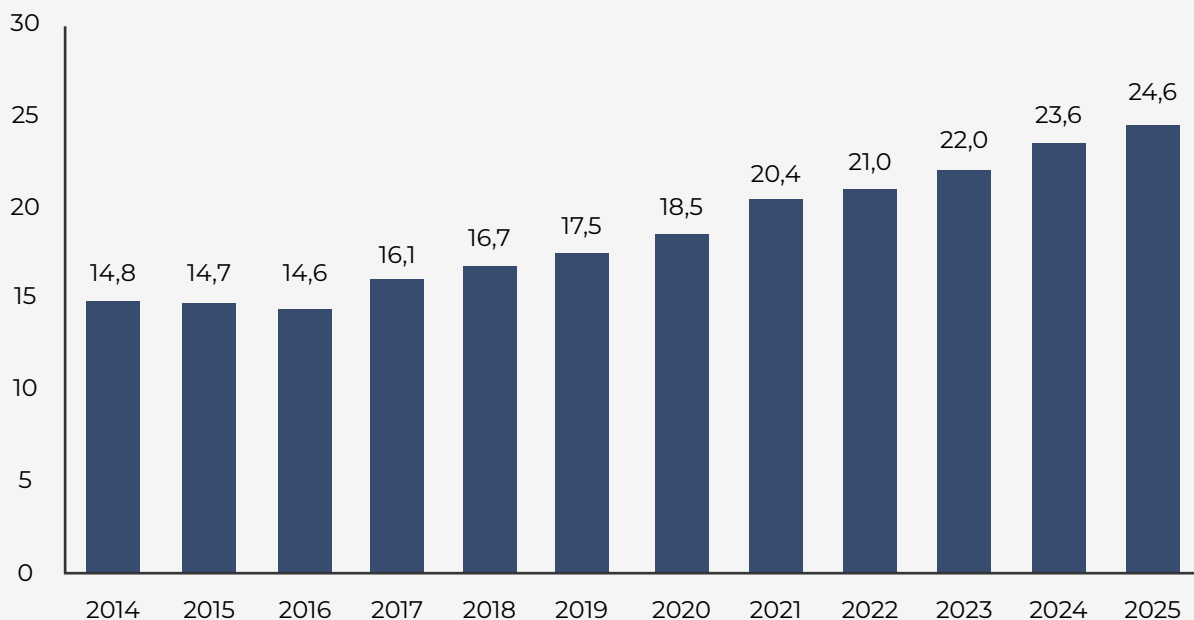
Cuanto a la neutralidad de carbono, aunque todavía hay un largo camino por recorrer en el transporte público y logístico, las operadoras mineras ya están un paso adelante, electrificando sus propias actividades, como en el caso de la [minera Centinela](#), de Antofagasta Minerals, que incorporó 50 camionetas eléctricas y ocho equipos mineros, en el marco de la **Estrategia de Cambio Climático** de la empresa, o [los proyectos en curso de Codelco](#) para implementar la mayor flota de buses eléctricos en las divisiones Andina, Chuquicamata y El Teniente.

“Desarrollamos un proyecto mediante el cual recuperamos 12 de las baterías operando en nuestras operaciones, logrando electrificar al 100% el transporte de personal de la mina de El Teniente, y de 104 buses a batería fabricados en Chile”, destaca Gonzalo Ramírez, director Corporativo de Innovación en Descarbonización de Procesos de Codelco, durante el Seminario “El futuro de la sustentabilidad en la minería”, EPIROC y FLS.

GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN UN PAÍS CASTIGADO POR LA SEQUÍA

Pero las emisiones y el transporte no son los únicos criterios de sostenibilidad. La minería requiere grandes cantidades de agua para el procesamiento de minerales y el control del polvo. El problema es que, a medida que las operaciones mineras crecen, también lo hace la necesidad del recurso. En regiones áridas como el norte de Chile, esto puede agravar la escasez de agua, afectando tanto al medio ambiente como a las comunidades locales.

PREVISIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN LA MINERÍA CHILENA POR AÑO (%)



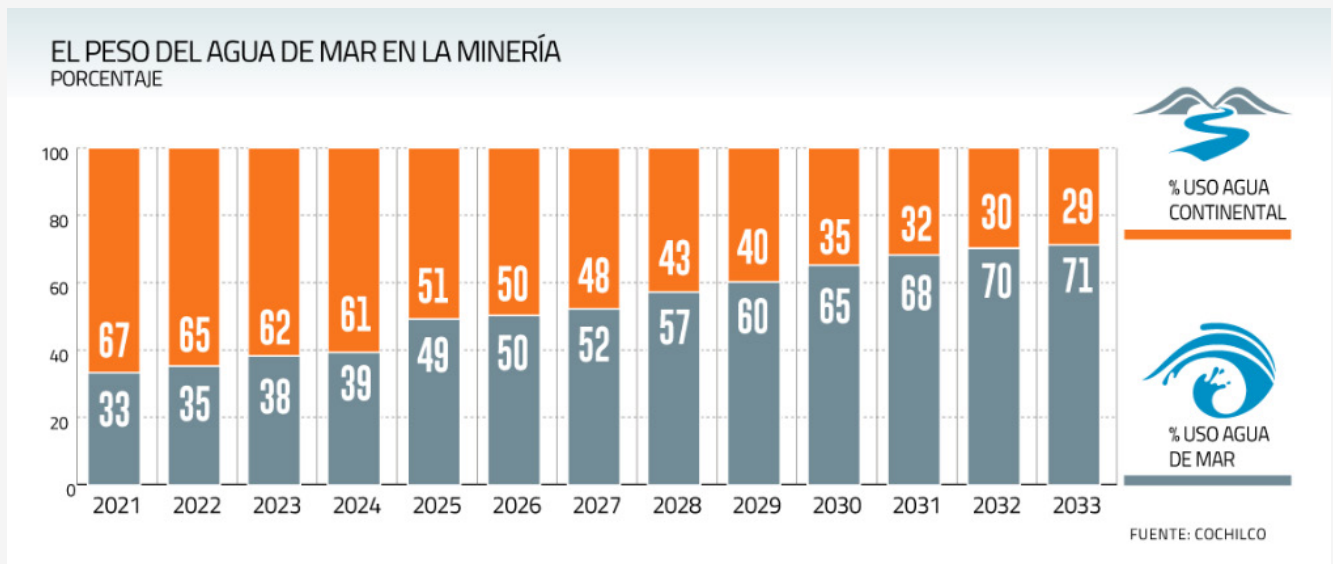
Fuente: IAgua

En este contexto, surge el proceso de **desalación** como una tendencia en aumento, que actualmente representa alrededor del **30%** del recurso hídrico utilizado por el sector. Cuanto a objetivos, se destaca la necesidad de respaldo regulatorio en el proceso de ampliación de las plantas desaladoras en Chile, ya que son proyectos que requieren amplia coordinación y altas inversiones.



La reciente entrada en vigencia de una ley que permite al Ministerio de Obras Públicas construir desaladoras que tengan también **fines de consumo humano** proyecta que esta puede ser una alternativa para hacer frente a la sequía, incluso más allá de la minería.

PREVISIÓN DEL USO DE AGUA DE MAR EN LA MINERÍA CHILENA POR AÑO (%)



Fuente: Cochilco

Ya el **reciclaje de agua** es una práctica común del sector, que, mediante procesos de purificación, reutiliza el **76%** del recurso en mecanismos de enfriamiento, lubricación, control del polvo y separación, lo que reduce la demanda por agua dulce, que ya es escasa en la región.



IMPACTO DE LA MINERÍA EN LAS COMUNIDADES LOCALES

La minería de litio ha generado tensiones expresivas con las comunidades indígenas locales, quienes han visto afectados sus territorios ancestrales y recursos hídricos, por lo que el gobierno ha establecido mesas redondas con el fin de garantizar que los proyectos se desarrollen de manera respetuosa con el entorno.

“Varios países han declarado al litio como un mineral crítico, y estamos enfrentando una demanda significativa proyectada por Cochilco para 2035. Desde este punto de vista, hemos realizado un trabajo que busca el equilibrio ambiental, social y productivo. (...) El litio está presente en ecosistemas frágiles, por lo que nos estamos encargando de desarrollar, por primera vez en Chile, estudios de escala significativa para determinar los niveles de protección. Dependiendo de la susceptibilidad de afectar o no a las comunidades indígenas, se realizarán las consultas correspondientes”, dice la Ministra de Minería de Chile, Aurora Williams.

En paralelo, comunidades costeras han expresado preocupaciones sobre el impacto de las plantas desalinizadoras en sus medios de vida, especialmente en la pesca. La desalación puede afectar negativamente a los ecosistemas marinos debido a la descarga de salmuera concentrada, lo que altera las condiciones del agua, pudiendo dañar la fauna y flora marina.



Estas preocupaciones han llevado a bloqueos y protestas en 2023 en lugares como la comunidad de La Higuera, donde los pescadores locales han expresado su oposición a un proyecto de desalación destinado a suministrar agua a la mina Los Bronces. Para solucionar problemas como ese, se requieren tecnologías más eficientes que tornen esta alternativa más viable de lo que es ahora, tanto en términos ambientales como en términos técnicos y económicos.

Finalmente, como parte de su compromiso con la sostenibilidad, Chile ha lanzado el [Plan Nacional de Restauración de Paisajes](#), con un millón de hectáreas de ecosistemas naturales previstas para ser restauradas hasta 2030, lo que ayudará a mitigar los efectos negativos de la minería, mejorando la seguridad hídrica y protegiendo la biodiversidad. Estas iniciativas incluyen la reforestación de áreas degradadas y la protección de cuencas hidrográficas para asegurar el suministro de agua a las comunidades locales.



HIDRÓGENO VERDE: EL COMBUSTIBLE DEL FUTURO

El país también está apostando fuertemente por el hidrógeno verde, una fuente de energía limpia que utiliza electricidad renovable para dividir el agua en hidrógeno y oxígeno.

Dado su vasto potencial de **160 Mton por año**, [La Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde de Chile](#) prevé que, por medio de **81 acciones** ya planeadas, el país producirá el **13% del hidrógeno verde mundial**, siendo que el Estado actuará como responsable de establecer la industria en la región, abordando barreras regulatorias, financieras y técnicas.

Uno de los objetivos más concretos de esta estrategia es convertirse en el país con mayor competitividad de precio de mercado a nivel global.

PREVISIÓN DEL COSTO NIVELADO DE HIDRÓGENO VERDE HASTA 2050 (USD/KG HV)

Para esto, Chile busca apoyo internacional, incluyendo inversiones directas y la creación de acuerdos bilaterales o multilaterales en parcerias público-privadas. Hasta ahora, se estima que, en los próximos 10 años, esta estrategia del gobierno permitirá generar USD 475 billones en oportunidades de inversión para la región.



Fuente: McKinsey & Company

Hasta abril de 2024, había ya en el país 67 proyectos industriales relacionados al hidrógeno verde, con inversiones cercanas a los USD 5 billones hasta 2025. Para 2050, se proyecta que Chile podría suministrar una parte significativa del combustible del mundo, con una demanda que podría llegar a los 660 millones de toneladas.



GRI CHILE

INFRA & ENERGY 2024

**¿CÓMO ELEVAR LA COMPETITIVIDAD
DE LA INFRAESTRUCTURA CHILENA?**

Chile GRI Infra & Energy reúne en un lugar a los inversionistas, constructoras, concesionarios, bancos y entidades públicas cada año para crear soluciones para juntos, construir un futuro sostenible.

Tomadores de decisiones se sientan lado a lado, para dialogar abiertamente sobre los desafíos y oportunidades para desarrollar, financiar y operar proyectos de transporte, energía, agua, saneamiento, y de infraestructura urbana.

21 DE AGOSTO | INTERCONTINENTAL SANTIAGO

MÁS INFORMACIÓN

GRI Club

Fundado en 1998 en Londres, GRI Club reúne actualmente a más de 17.000 ejecutivos senior en 100 países, que operan en los mercados de Real Estate e Infraestructura.

El innovador modelo de discusiones de GRI Club permite la libre participación de todos los ejecutivos, fomentando el intercambio de experiencias y conocimientos, el networking y generación de negocios.

Los miembros del club también tienen a su disposición una plataforma exclusiva para ver más información sobre los ejecutivos y sus respectivas empresas, organizar reuniones y tener acceso sin restricciones a todo nuestro contenido.

MÁS INFORMACIÓN SOBRE GRI CLUB



MOISES CONA

Partner | Head of Infrastructure
moises.cona@griclub.org



GRI *Club*
— INFRASTRUCTURE



GRI Club Infra



GRI Club



@griclub.infra

griclub.org