

# 4.7 REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO

[SASB EM-MM-110a2]

Reducir la huella de carbono en la minería del cobre es esencial para mitigar los impactos negativos del cambio climático.

La industria minera requiere una gran cantidad de energía que está directamente relacionada con las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). Si bien esto representa un gran desafío, también constituye una oportunidad para implementar distintos mecanismos que permitan la reducción de la huella de carbono corporativa, como, por ejemplo, implementar nuevas tecnologías más limpias y eficientes, utilizar fuentes de energía renovable y optimizar los procesos.

Nos hemos comprometido a ser una empresa carbono-neutral a 2050, al adherir a la meta propuesta por el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), del cual formamos parte. Además, hemos establecido una Macro Meta al 2030 con cuatro acciones estratégicas:



## MACROMETA:

**Reducir en 70% las emisiones de carbono**

ACCIÓN ESTRATÉGICA 1	ACCIÓN ESTRATÉGICA 2	ACCIÓN ESTRATÉGICA 3	ACCIÓN ESTRATÉGICA 4
100% matriz energética limpia	100% electromovilidad en minas subterráneas	10% reducción de emisiones en camiones de extracción (CAEX)	Participación en el desarrollo de la industria y en las capacidades locales de hidrógeno verde en minería

## 4.7.1 HITOS PRINCIPALES

### GRAN AVANCE HACIA UNA MATRIZ ENERGÉTICA LIMPIA

La descarbonización de la matriz energética es uno de los pasos clave para reducir la emanación de Gases Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera, por lo que decidimos profundizar en el uso de energías limpias, su uso eficiente y en la promoción de tecnologías comercialmente disponibles que aceleren la transición energética en la Corporación. Esto involucra la renegociación de contratos de suministro eléctrico, la gestión eficiente del consumo energético en operaciones, la implementación de iniciativas y alianzas con terceros.

Durante 2022, nuestra compañía firmó importantes modificaciones de contratos eléctricos con dos de sus principales suministradores. Por eso, desde 2018 ha gestionado la eliminación del carbón y otros combustibles fósiles como fuente de energía a través de la renegociación de los contratos con las generadoras Engie y Colbún.

El cambio ya garantiza que la minera a partir de 2026 recibirá 70% de energías provenientes de fuentes de energía renovable, y permite avanzar paulatinamente en la meta de completar nuestra matriz eléctrica 100% limpia.

### LA MAYOR FLOTA DE BUSES ELÉCTRICOS DE LA MINERÍA

Por otro lado, incorporamos la mayor flota de buses eléctricos de la minería en Chile, que inició su operación durante el segundo semestre de 2022. Se trata de 155 equipos, más de 100 de ellos fabricados en el país, que generan cero emisiones directas y transportan a trabajadores(as) de nuestras divisiones Chuquicamata, Andina y El Teniente.

### PRIMER EQUIPO LHD ELÉCTRICO EN MINERÍA SUBTERRÁNEA EN CHILE

En noviembre lanzamos el primer cargador subterráneo LHD (del inglés *Load, Haul, Dump*: carga, acarreo y descarga) 100% eléctrico de la industria minera en Sudamérica, el que comenzó su prueba piloto en la División El Teniente. Desarrollado por la empresa Epiroc, puede cargar hasta 14 toneladas de material sin generar emisiones directas de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

## 4.7.2 EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS

[GRI 305-1, 305-2][SASB EM-MM 110a.1, 120 a.1]

En 2022 las emisiones directas alcanzaron 1.907.554 toneladas de equivalente a dióxido de carbono (t CO<sub>2</sub> eq), lo que representa 47% del total, mientras que las emisiones indirectas llegaron a 2.159.642 t CO<sub>2</sub> eq, correspondientes a 53% del total.

Las emisiones registradas durante este año disminuyeron alrededor de 12% con respecto a 2021, principalmente debido a la descarbonización de la matriz energética.

### EMISIONES TOTALES POR DIVISIÓN EN TONELADAS MÉTRICAS DE CO<sub>2</sub> EQ

[GRI 305-7][SASB EM-MM 120a.1]

DIVISIÓN	2021	2022
Chuquicamata	1.157.992	1.003.029
Radomiro Tomic	808.781	790.104
Ministro Hales	508.471	456.280
Gabriela Mistral	267.497	251.945
Salvador	331.425	256.393
Andina	421.403	371.515
Ventanas	220.171	179.994
El Teniente	921.707	757.936



> Primer cargador LHD eléctrico para minería subterránea

\* Los gases incluidos en el cálculo son Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) y Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O). Dentro de las emisiones directas de Codelco no se consideran emisiones biogénicas de CO<sub>2</sub>

## GEI ALCANCE 1 Y 2 EN TCO<sub>2</sub> EQUIVALENTE AL AÑO



## EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE GEI (kt CO<sub>2</sub> eq)



## METODOLOGÍA APLICADA EN EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES

Se utiliza el control operacional del consumo real de combustibles en las operaciones para Alcance 1 y consumo de energía eléctrica proveniente de la red para Alcance 2. Para la cuantificación de las emisiones se utilizan factores de emisión internacionales del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y en base a los factores de emisión promedio mensual del Sistema Eléctrico Nacional proveniente del Coordinador Eléctrico.

Las fuentes de los factores de emisión y las tasas de potencial de calentamiento global (PCG) utilizadas son:

- *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*
- Factor de emisión de la red eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional proveniente del Coordinador Eléctrico publicado por el Ministerio de Energía en [www.energiaabierta.cl](http://www.energiaabierta.cl)
- Metano (CH<sub>4</sub>): 21 Dióxido de Carbono Equivalente (CO<sub>2</sub>eq)
- Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O): 310 Dióxido de Carbono Equivalente (CO<sub>2</sub>eq)

El enfoque de consolidación corresponde al control operacional del consumo real para combustibles en las operaciones para Alcance 1 y consumo de energía eléctrica proveniente de la red para Alcance 2.

Las metodologías y estándares utilizados corresponden a la cuantificación de emisiones de Alcance 1 bajo factores de emisión internacionales del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica se elaboraron mensualmente utilizando el factor de emisión promedio mensual del Sistema Eléctrico Nacional proveniente del Coordinador Eléctrico.

En todas nuestras operaciones medimos las emisiones directas por el uso de combustible. Las emisiones indirectas identificadas y monitoreadas son aquellas que se originan en los sistemas de generación de energía que proveen de electricidad a nuestras divisiones.

Codelco busca reducir en  
**70%**  
 sus emisiones de carbono a 2030

## INTENSIDAD DE LAS EMISIONES DE GEI ANUALES

[GRI 305-4] [ICM M 6]

	2021	2022
Emisiones totales (millones de t CO <sub>2</sub> eq)	4,6	4
Intensidad energética (millones t CO <sub>2</sub> eq / millones de tmf)	2,9	2,8

## EMISIONES DE FUNDICIÓN

La Norma de Emisiones DS N° 28 regula el límite anual de estas partículas generadas en las fundiciones de Chuquicamata, Potrerillos, Ventanas y Caletones. Nuestra Vicepresidencia de Fundición y Refinería es la entidad encargada de la correcta gestión de estas operaciones, reportando directamente a la Presidencia Ejecutiva.

## 4.7.3 EMISIONES INDIRECTAS DE ALCANCE 3

[GRI 305-3]

La huella de emisiones de Alcance 3 se refiere a las emisiones indirectas que no están bajo el control operacional de la empresa minera, pero que se generan como resultado de sus actividades. Estas emisiones incluyen, por ejemplo, las de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con adquisición de materiales y equipos utilizados en las operaciones mineras, la emisión de GEI en el transporte de insumos, productos y

personal, y las emisiones derivadas del uso y disposición final de los productos minerales, entre otras.

Para 2022 se cuantificaron 1.276.714 de CO<sub>2</sub> eq que corresponden a la adquisición de las categorías más relevantes, reflejadas en la siguiente tabla.

## EMISIONES DE ALCANCE 3 EN TONELADAS MÉTRICAS DE CO<sub>2</sub> EQ

CATEGORÍAS DE ALCANCE 3	2022
Bienes y servicios adquiridos	790.346
Combustible y energía	308.292
Transporte y distribución aguas arriba	23.408
Manejo de residuos generados	143.913
Desplazamiento de trabajadores	10.756
<b>Total Emisiones Alcance 3</b>	<b>1.276.714</b>

No se informan las Emisiones de Alcance 3 de 2021 porque comenzaron a medirse en 2022.

El año 2022 sólo considera los insumos críticos de bolas de molienda, explosivos, neumáticos, cal y diésel. El desplazamiento de trabajadores(as) considera únicamente los servicios de buses y taxis.



## LANZAMIENTO DE CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO PARA PROVEEDORES

En diciembre de 2022 Codelco avanzó en materia de descarbonización al desarrollar, en conjunto con los proveedores de la minería, una calculadora para medir, gestionar y reducir la huella de carbono de los insumos y productos que recibe. La herramienta es gratuita y abierta a todos los actores de la minería, para que sus esfuerzos de reducción de GEI sean considerados objetivamente como una nueva variable de decisión en futuros procesos de licitaciones o compras de Codelco y de todo el sector minero.

Asimismo, a finales de año se firmó un convenio de colaboración entre Codelco, la Corporación AltaLey y el Ministerio del Medio Ambiente para anexar esta herramienta en la Plataforma HuellaChile de dicha cartera. Con ello, se busca fortalecer su alcance al formalizarla como instrumento público, asegurar la verificación de la información y permitir a los proveedores optar a sellos de reconocimiento cuando cuantifiquen o reduzcan sus emisiones.



Codelco presenta:  
**Primera**  
**calculadora de**  
**huella de carbono**  
**para proveedores**  
**de la minería**



## 4.7.4 GESTIÓN ENERGÉTICA

[GRI 302-1, 302-3, SASB MM130a.1]

Adicionalmente, para el cumplimiento de la Ley de Eficiencia Energética, iniciamos la implementación del Sistema de Gestión de Energía Corporativo y formalizamos los equipos divisionales cuyo foco será el uso eficiente y la identificación de oportunidades de gestión energética.



## CONSUMO DE ENERGÍA (PJ)

[GRI 302-1, 302-3, 302-4]

	2021	2022
<b>Consumo directo</b> Petróleo y sus derivados, gas natural y carbón	26,05	26,00
<b>Consumo indirecto</b> Electricidad proveniente del Sistema Interconectado del país (no incluye la autogeneración)	26,24	25,86
Consumo de fuentes renovables	0,24	0,24
<b>Total gigajoule por tonelada métrica fina (GJ/tmf)</b>	<b>52,29</b>	<b>51,87</b>
Intensidad del uso de energía (petajoules por millón de toneladas métricas finas / PJ/millón tmf)	32,31	35,88