

ESPECIAL  
MINA ELÉCTRICA

La cuantificación ha permitido identificar los principales focos de emisión en la minería chilena

Foto: Cemiliza Fotografía Mineros

DESCARBONIZACIÓN:

# La trazabilidad

de emisiones toma fuerza en la minería chilena

**L**a descarbonización dejó de ser una meta de largo plazo para transformarse en una exigencia estratégica dentro de la minería chilena. En este escenario, la medición de la huella de carbono adquiere un rol central para orientar la reducción de emisiones y fortalecer la gestión ambiental de las operaciones.

El avance de metodologías de cuantificación y trazabilidad ha permitido identificar con mayor precisión las principales fuentes de emisión del sector, particularmente en equipos móviles y procesos intensivos en consumo ener-

gético. En paralelo, se suma una creciente presión por transparentar información y estandarizar reportes.

En este contexto, las compañías mineras han intensificado la adopción de herramientas basadas en estándares internacionales, junto con plataformas orientadas a mejorar la medición de emisiones en proveedores y cadenas de suministro, especialmente en Alcance 3. Pese a los desafíos pendientes, Chile logró un hito relevante. Según cifras de Cochilco, las emisiones del sector alcanzaron en 2024 su nivel más bajo en 14

años, situándose en 12.861 kilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (kt CO<sub>2</sub> eq), impulsadas por una mayor participación de energías renovables y avances en eficiencia operacional.

Este escenario también evidencia que la transición hacia una minería baja en carbono dependerá no solo de nuevas tecnologías, sino también de la capacidad de la industria para consolidar métricas confiables, trazabilidad y estrategias de reducción sostenidas en el tiempo.

## Medición y trazabilidad de emisiones

La minería chilena avanza hacia una nueva etapa, donde la descarbonización no depende solo de compromisos, sino de métricas claras

**El sector** profundiza herramientas de monitoreo y reporte, mientras **persisten desafíos en emisiones asociadas a CAEX y cadenas de suministro.**

y resultados medibles. La consolidación de sistemas de cuantificación más precisos y transparentes no solo permiten gestionar mejor las emisiones, sino también posicionar al sector como un actor clave en la transición energética global.

Bajo este escenario, José Tomás Morel, gerente de Estudios del Consejo Minero, hace un balance sobre el nivel de adopción de estándares de medición de huella de carbono entre sus empresas socias, y afirma que “en Alcance 1, las emisiones se reportan, por ejemplo, de acuerdo con las exigencias del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). En Alcance 2, las empresas mineras lideran ampliamente la certificación que ofrece la plataforma REOVA del Coordinador Eléctrico Nacional o bien recurren a certificaciones internacionales tipo I-REC o Green-e. Por otra parte, en emisiones indirectas de Alcance 3 recién se están generando los estándares para el sector, como el de la Plataforma de Trazabilidad”. Precisamente en esa línea, la Corporación Alta Ley, junto con el Ministerio de Minería, impulsaron la Plataforma de Trazabilidad de Insumos y Emisiones, cuya herramienta permite a las empresas proveedoras cargar sus propios datos.

Al ser consultado sobre cuántos



Foto: Certifica Consejo Minero



Foto: Certifica Aprimin



Foto: Certifica Corporación Alta Ley



Foto: Certifica Departamento de Minería UC

les son los principales nudos para medir con exactitud las emisiones de Alcance 1, especialmente en el transporte de carga pesada, Morel explica que el problema no es la medición, sino su gestión para reducirlas. “Entre el 70% y 80% de estas emisiones en la gran minería proviene de los camiones de extracción minera (CAEX) y no existen

con herramientas de medición estandarizadas para las empresas proveedoras, y hoy vemos avances concretos en esa línea, de forma ordenada y cada vez más alineada entre compañías mineras y proveedores”. Desde la asociación, a través del trabajo del Comité de Sostenibilidad ESG de Aprimin, han promovido la

De Izq. a Der.:  
José Tomás Morel, gerente de Estudios del Consejo Minero  
Jorge Bravo, gerente de Estudios y Proyectos de Aprimin  
Jorge Barrios, Líder de Trazabilidad de Alta Ley  
Patricio Lillo, académico del Departamento de Ingeniería de Minería de la Universidad Católica

## José Tomás Morel: “El gran desafío está en las emisiones de Alcance 1, porque aún no existen tecnologías costo-efectivas para reducir sustancialmente las emisiones de los CAEX”

tecnologías costo efectivas para abatirlas significativamente, constituyendo el mayor desafío de mitigación para el sector”, precisa. Desde la mirada de los proveedores, Jorge Bravo, gerente de Estudios y Proyectos de la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, reflexiona que “nuestra evaluación es positiva. Desde un comienzo, como Aprimin, hemos impulsado la necesidad de contar

“adopción de metodologías comunes y la implementación práctica de estos requerimientos en la cadena de suministro. Esto ha permitido que hoy exista mayor claridad respecto de qué medir, cómo hacerlo y con qué nivel de profundidad”, dice el ejecutivo.

### Plataformas para fortalecer la gestión climática

Sin embargo, puntualiza Bra-



vo, “todavía estamos en una etapa de consolidación. El desafío ahora no es solo medir, sino avanzar en la gestión y reducción de emisiones, especialmente en las emisiones de Alcance 3, donde los proveedores juegan un rol clave”.

La plataforma Huella Minera ([www.huellaminera.cl](http://www.huellaminera.cl)) surge como una de las iniciativas orientadas a fortalecer la

recopilar información sobre consumo eléctrico, uso de combustibles, transporte y otras variables operacionales para cuantificar emisiones y generar reportes estandarizados. De esta manera, pueden identificar oportunidades de reducción, mejorar su desempeño ambiental y alinearse con las crecientes exigencias de sostenibilidad de la gran minería.

Uno de los focos principales de Huella Minera es abordar las emisiones de Alcance 3, vinculadas a proveedores, logística y servicios externos, consideradas hoy uno de los mayores desafíos para las compañías mineras en sus metas de carbono neutralidad.

Respecto a su implementación, el representante de Aprimin revela que “un número importante de empresas socias de la asociación ya utiliza la herramienta, y el feedback que hemos recibido es positivo, especialmente en términos de facilidad de uso y aplicabilidad práctica. A diferencia de otros modelos internacionales, que muchas veces son más complejos o requieren altos niveles de especialización, esta herramienta ha logrado adaptarse mejor a la realidad de los proveedores, en particular de empresas medianas que no siempre cuentan con equipos dedicados exclusivamente a sostenibilidad”.

“Desde el Comité de Sostenibilidad ESG hemos valorado especialmente su rol como una herramienta inicial, que permite a muchas empresas comenzar a medir su huella de carbono de forma estructurada y avanzar progresivamente hacia estándares más exigentes”, complementa Bravo.

Junto con iniciativas de trazabilidad sectorial, se encuentra el sello HuellaChile, otorgado por el Ministerio del Medio Ambiente, que busca fomentar una gestión responsable de las emisiones de GEI en las organizaciones.

Jorge Barrios, Líder de Trazabilidad de la Corporación Alta Ley, sostiene que esta iniciativa “es fundamental como instrumento certificador de la información que se utiliza para reportar y gestionar las emisiones de las empresas, al estar construida bajo estándares reconocidos globalmente y jugar un rol neutral en el ecosistema local. Desde el 2013, el programa promueve y reconoce la cuantificación, reporte y gestión voluntaria de emisiones a partir de un sistema de sellos de reconocimiento, validando los niveles progresivos de gestión de huella de carbono de las más de 2.000 organizaciones que han participado a la fecha”. Además, destaca que HuellaChile está reconocida por la Ley Marco de Cambio Cli-



Foto: Centilizar, Minería Candelario

Una solución para bajar las emisiones son el uso de equipos eléctricos

medición y trazabilidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la cadena de suministro del sector minero.

Impulsada por Codelco junto a Corporación Alta Ley, Aprimin y Sonami, la plataforma busca apoyar especialmente a empresas proveedoras y contratistas en el cálculo de su huella de carbono.

A través de esta herramienta, las compañías pueden

mático como el instrumento de gestión de huella de carbono del país, por lo que, a nivel sectorial, está llamada a ser el “estándar local que sirva de vehículo entre los esfuerzos de las compañías mineras y los proveedores en esta materia”.

Para ello, remarca Barrios, surge el desafío de promover y masificar su uso, incorporando este estándar en los procesos de adquisición de bienes y servicios, y impulsando a la mayor cantidad de actores a incorporar esta herramienta como un instrumento de gestión de sostenibilidad en sus operaciones.

### Desafíos pendientes de la descarbonización

Respecto a los retos futuros en esta materia, Patricio Lillo, académico del Departamento de Ingeniería de Minería de la Universidad Católica de Chile, profundiza que “más que fijar números muy específicos, yo creo que el foco debería estar en la dirección. De aquí al 2030, probablemente lo razonable es consolidar lo que ya se ha avanzado: seguir reduciendo emisiones directas, avanzar en electrificación donde haga sentido y, sobre todo, mejorar la visibilidad de la cadena de valor”.

“Y hacia el 2050, la expectativa es avanzar hacia operaciones con emisiones muy



bajas, pero entendiendo que eso no depende solo de la minería, sino también de cómo evoluciona la tecnología y los proveedores. En ese sentido, más que una meta puntual, es un proceso que se va construyendo gradualmente”, agrega el también director de la Asociación Chilena de Hidrógeno (H2 Chile). Pese a este avance gradual, Lillo plantea que, pese a los avances, “todavía hay diferencias entre empresas, y sobre todo cuando uno baja hacia proveedores o compañías más pequeñas. Además, nuevamente aparece el

tema del Alcance 3, donde la calidad de la información sigue siendo más variable”. En ese contexto, el representante del Consejo Minero asevera que “el gran desafío está en las emisiones de Alcance 1, porque aún no existen tecnologías costo-efectivas para reducir sustancialmente las emisiones de los CAEX. Un estudio proyecta que recién el año 2035 podríamos ver que comience una sustitución perceptible del uso de diésel en CAEX por alternativas de bajas emisiones basadas en electricidad”. **mch**

*Entre el 70% y 80% de estas emisiones en la gran minería proviene de los CAEX*

**Jorge Bravo:** “El desafío ahora no es solo medir, sino **avanzar en la gestión y reducción de emisiones, especialmente en las emisiones de Alcance 3**, donde los proveedores juegan un rol clave”