

# LOS RETOS DE LA MINERÍA BAJO TIERRA PARA SER MÁS SOSTENIBLE

**Aunque es un método de extracción de minerales con menor impacto, la minería subterránea no está exenta de desafíos, como la seguridad de los trabajadores y la posible contaminación acuíferos y otros recursos.**

**A**unque la minería a cielo abierto sigue siendo predominante en Chile -tanto por volumen de material extraído como por costos de operación-, la extracción subterránea se ha convertido en un método esencial para acceder a depósitos minerales profundos y críticos, pero también producto del menor impacto de este tipo de operaciones en materia ambiental.

El presidente de la Cámara Minera de Chile, Manuel Viera, indica que este tipo de explotación tiene un menor impacto visual y genera menos residuos, entre otros beneficios. "En los países del Caribe y Centroamérica se prefiere la minería subterránea por ser menos interventora de la naturaleza en superficie. En 15 años, en el mundo habrá más del 60% de yacimientos explotados por método subterráneo", asegura.

En esta misma línea, el socio de recursos naturales de PwC Chile, Andrés Sanín, explica que la demanda global por minerales esenciales para energías limpias (como cobre y litio) está obligando a las minas a operar de forma más sostenible y eficiente, con mayores controles de la trazabilidad de los minerales

para asegurar que no provengan de fuentes dañinas y más requerimientos para reducir impactos ambientales y sociales.

Sin embargo, aunque es más sostenible, este método de extracción no está exento de desafíos, entre los que destaca el manejo de residuos bajo tierra para evitar que contaminen el agua o aire, además de reducir el uso de energía y de emisiones. "La minería subterránea debe trabajar en espacios cerrados, por eso debe velar por controlar de cerca la calidad del agua, garantizar la estabilidad de la explotación y buscar reducir su huella ambiental", aclara Sanín.

Por su parte, Nicolás Calderón, socio adjunto de servicios de cambio climático y sostenibilidad de EY, subraya los desafíos de este tipo de operaciones en todo lo relacionado con el manejo de aguas. "Es sabido que la minería subterránea -dadas las condiciones de trabajo cerca de los acuíferos-, tiene que contar con una muy

buen gestión del agua, ya que podría, en cierta medida, deprimir algunos de estos sistemas", asegura.

## Condiciones complejas

Para el gerente de desarrollo negocios de MCI Inversiones-Mitsubishi, Álvaro Aliaga, la industria también debe estar atenta a los retos relativos a la seguridad de la operación.

"Con explotaciones cada vez más profundas, que implican condiciones más complejas y, por tanto, más exigentes para hacer minería, no cabe duda que asegurar el control de las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad minera parece indispensable", expresa el ejecutivo, y añade que esto supone un importante desafío no solo del diseño de la explotación y la infraestructura asociada (ventilación, drenajes y logística, entre otras), sino también para su monitoreo y control.

Esta mirada volcada a la detec-

## Tecnologías clave para la operaciones subterráneas

eso la tecnología es de mucha utilidad", dice el gerente general de GEO-X, Rafael Borges. Tecnologías como el georradar, la tomografía eléctrica y los ensayos sísmicos están permitiendo conocer con mayor precisión las condiciones del subsuelo antes de avanzar con excavaciones o desarrollos mineros, explica, y su información permite anticipar zonas de debilidad, fracturamiento o cambios en la calidad del macizo rocoso, lo que se traduce directamente en operaciones más seguras y eficientes. "Cuando las compañías cuentan con datos confiables del subsuelo, pueden optimizar sus diseños, evitar detenciones no planificadas y reducir la exposición de las personas a zonas de riesgo", recalca.

Otro avance clave para avanzar en productividad, seguridad y sostenibilidad en minería subterránea, es la electrificación y el rediseño energético-operacional, plantea la gerente general de ACTI, Luz María García. "La evidencia técnica y revisiones recientes destacan que los equipos eléctricos reducen emisiones locales (material particulado diésel y gases), mejoran condiciones de trabajo y pueden disminuir requerimientos de ventilación asociados a dilución de gases diésel, lo que impacta costos y huella energética; y, en paralelo, la optimización inteligente de ventilación puede entregar reducciones relevantes de consumo eléctrico en estos sistemas", resalta.

■ "Uno de los mayores desafíos de la minería subterránea hoy es tomar decisiones con la mayor certeza posible sobre un entorno que no es visible. Y para

# 7%

DE LAS EMISIONES  
 DIRECTAS DE LA  
 MINERÍA ENTRE 2010  
 Y 2024 PROVINO  
 DE OPERACIONES  
 SUBTERRÁNEAS, SEGÚN  
 COCHILCO.

ción oportuna de desafíos y la búsqueda de operaciones más sostenibles en la industria minera, dice Aliaga, no solo responde a mayores exigencias internacionales en la materia, sino a la comprensión de que desarrollar operaciones ambientalmente responsables es una condición inherente para su viabilidad en el largo plazo. "La licencia social para operar se ha transformado en un pilar principal de cualquier estrategia de explotación minera", concluye.