

## PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA: **POR EL BIEN DE CHILE**

Mientras los pequeños productores continúan en precarias condiciones, la mediana minería lucha por más financiamiento. Hay que abrazar la colaboración, si Chile desea continuar en el epicentro de la minería mundial. *Por Marina Parisi*

**E**n un entorno minero cada vez más desafiante, donde la industria debe producir más minerales estratégicos para la transición energética, con leyes de mineral más bajas y en yacimientos cada vez más profundos, las empresas mineras están obligadas a echar mano al talento, la creatividad y la innovación. Es lo que justamente está haciendo Compañía Minera San Gerónimo (MSG).

“Desarrollamos una estrategia diversificadora de nuestra producción, que abarca desde concentrados de cobre, hierro, oro y plata hasta soluciones innovadoras de cadena final para la industria agroalimentaria”, explica Patricio Rendic Munizaga, gerente Desarrollo y Estrategia de MSG. “Aquí destacan productos como Agrocopper (fungicida-bactericida cúprico que evita el desarrollo de agentes patógenos) y CopperFull Feedgrade (sulfato de cobre pentahidratado que se comercializa internacionalmente como aditivo para alimento de animales)”.

Lo anterior es una valiosa muestra de la capacidad para generar cobre con valor agregado, recalca el ejecutivo. “Además, ello nos brinda estabilidad y resiliencia ante las fluctuaciones de los precios de los commodities”.

En forma paralela, la compañía ha dado forma a una estrategia energética, “que nos permite ser eficientes y a la vez sustentables”, grafica Rendic. “Contamos con un SGE (Sistema de Gestión de la Energía) certificado bajo la norma ISO 50001:2018 y recientemente completamos el nivel de cuantificación de gases de efecto invernadero del Programa HuellaChile”.

Y dado que el 96% de su dotación de trabajadores habita en la Región de Coquimbo, la faena además despliega varias acciones para seguir estrechando su vínculo con la comunidad, impulsando iniciativas para mejorar la educación de sus trabajadores y familias.

Bien por este fiel representante de la mediana minería. Pero, ¿qué está pasando con los pequeños productores?, ¿están superando sus desafíos?

### FACTORES CRÍTICOS

“La pequeña minería en Chile es un sector productivo de alto impacto económico y social en los territorios donde se

desempeña”, asevera Rodrigo Cortés, technology Transfer Manager de AMTC (Advanced Mining Technology Center). “Sin embargo, hoy este segmento atraviesa por un complejo escenario marcado por ciertos factores”.

Uno de ellos sigue siendo la escasa seguridad de sus operaciones, advierte Alejandro Pantoja, director Ejecutivo de OpenBeauchef de la Universidad de Chile, “debido al carácter artesanal de la actividad, con muchas labores realizadas manualmente. Esto tiene consecuencias importantes en la seguridad y bienestar de los trabajadores y un ejemplo claro es la acuñadura y posterior caída de rocas, siendo esta tarea la principal causa de accidentes fatales entre los pequeños productores”.

De hecho, “el 48% de los accidentes que se producen en la pequeña minería se debe al desprendimiento de rocas”, precisa Viviana Ireland, gerente de Fomento de Enami. “Por este motivo, es necesario fortalecer los techos y cajas de las minas, como también subsanar los problemas de ventilación y condiciones del entorno de trabajo de los productores más pequeños”.

Otras labores riesgosas, describe Pantoja, “son las condiciones de perforación y su elevado esfuerzo; la estimación y selección manual de la calidad del mineral; y la subutilización de equipos y maquinarias. Mucho de lo anterior está condicionado por un bajo conocimiento técnico y nivel de capacitación”.

Cortés también apunta a la limitada capacitación del sector y asegura que “hay una desconexión entre los pequeños productores y los actores de generación de conocimiento y apoyo de I+D, para desarrollar sistemas de explotación para la pequeña minería. Ello se traduce en falta de capacitación en herramientas TIC, que permita a los productores implementar proyectos de transformación digital que mejore su gestión, producción, seguridad y cuidado del medio ambiente”.

Así lo revela un reciente estudio realizado por AMTC en conjunto con Sonami y el Centro Nacional de Pilotaje (CNP).

“Entrevistamos a 30 pequeños productores de la Región de Valparaíso”, detalla Cortés, “y el 95% de ellos evidenció bajo conocimiento en el uso de TI y sin disponibilidad de



Foto: CMSG

▣ Patricio Rendic Munizaga,  
 gerente Desarrollo y Estrategia de CMSG.



Foto: AMTC

▣ Rodrigo Cortés,  
 technology Transfer Manager de  
 Advanced Mining Technology Center.



Foto: U de Chile

▣ Alejandro Pantoja  
 director Ejecutivo de OpenBeauchef de  
 la Universidad de Chile.

▣ “Hay fallas de coordinación, en el acceso a la información y a los instrumentos de apoyo para los pequeños productores”, advierte Rodrigo Cortés del AMTC.

computadores o teléfonos inteligentes. Quienes cuentan con estos dispositivos no los integran a su trabajo diario, dada la limitada conectividad en sus faenas mineras. En varios, casos tampoco cuentan con fuentes de energía estable, que es la base para implementar proyectos de transformación digital”.

Además, y no menos importante, sostiene el experto, “hay escasez de soluciones tecnológicas especialmente dirigidas al segmento más pequeño”. “Los proveedores deben adaptar sus soluciones a la escala de los pequeños productores y ajustarlas a sus limitados presupuestos”, declara Miguel Herrera, director Académico Carrera Ingeniería Civil en Minería Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UAI (Universidad Adolfo Ibáñez). “Al mismo tiempo, estos últimos deben comprometerse con la adopción de nuevas tecnologías. Lo importante aquí es que estas tecnologías sean eficientes y accesibles para el sector”.

#### **DESCOORDINACIÓN Y DESINFORMACIÓN**

Herrera va un paso más allá y plantea que “la transformación hacia una pequeña minería 4.0 es esencial e implica su integración a la era digital, lo que permitirá superar sus retos y adaptarse a las exigencias de la minería subterránea. Esta inversión en formación y tecnología es clave para asegurar el futuro sostenible y competitivo de la pequeña minería”.

Pero, a juicio de Cortés, lo anterior está en pausa a raíz de “fallas de coordinación, en el acceso a la información y a los instrumentos de apoyo. Los pequeños productores se encuentran desplegados en gran parte del territorio nacional, en localidades alejadas de las principales ciudades y con baja interacción con los actores que deben brindarles apoyo”.

Pantoja coincide enfatizando que “es vital mayor coordinación y vinculación entre la pequeña minería con los actores que pueden canalizar sus problemáticas. Ello podría impulsar la investigación aplicada con la academia, junto con fomentar el vínculo con diferentes startups que desean ingresar a la industria con sus soluciones tecnológicas”.

Por lo tanto, “es necesaria una mayor intervención desde las organizaciones públicas”, subraya Cortés, “como el Ministerio de Minería, el Ministerio de Ciencia y Tecnología y las seremías, además de Corfo, Enami, Sernageomin y Sonami”.

Pero, el experto no solo apunta a las entidades públicas. También incluye a Universidades, centros de pilotaje y centros de formación técnica y profesional, quienes en su opinión, “deberían sumarse a esta interacción con la pequeña minería para generar una red de apoyo, que contribuya a avanzar en su adopción tecnológica y mejorar su gestión operacional, en línea con los desafíos que hoy plantea la minería mundial”.



Mientras que Pantoja además incluye a las startups. “Las startups deben dejar de golpear la puerta de la gran minería y comenzar a acercarse a los pequeños productores, donde es más fácil pilotear y validar sus emprendimientos tecnológicos”.

### APOYO ESTATAL

Desde Enami explican que cuentan con una batería de programas, que va en ayuda de los pequeños productores.

El 69% de los productores que venden a Enami son arrendatarios, puntualiza Ireland, por lo que la institución creó una unidad de exploración y abastecimiento, “cuyo rol es poner a disposición arriendos con información geológica. Ya informamos sobre la disponibilidad de 6 mil hectáreas en Limarí y otras 5 mil en Atacama”.

Paralelamente, la institución está gestionando acuerdos de colaboración con diferentes mineras privadas, asegura la vocera, “para poner a disposición zonas con potencial minero en: Taltal gracias a una alianza con SQM; en Tocopilla dado lo acordado con Mantos de la Luna; y en la provincia del Huasco gracias a las conversaciones con CMP”.

En materia de costos, Ireland también da a conocer avances. “Los productores que arriendan equipos tienen un superávit de un 25% frente aquellos que cuentan con maquinaria propia. El problema de éstos últimos es que sus equipos son antiguos, o bien, su diseño no es adecuado para el tamaño de la operación. Por ello estamos trabajando en un programa para financiar el equipamiento que ellos requieren”. A objeto de reducir la tasa de accidentabilidad por desprendimiento de roca y optimizar el manejo de residuos domiciliarios e industriales, comenta la ejecutiva, la entidad desarrolló el instrumento de Asistencia Técnica Integral, “mediante el cual estamos identificando brechas, además de canalizar las inversiones necesarias, a través del Programa de Apoyo a la Producción Segura”.

A lo anterior hay que destacar que Enami acaba de firmar un acuerdo con el gobierno regional de Antofa-



Foto: Enami

■ Viviana Ireland,  
gerenta de Fomento de Enami.

gasta, consistente en la adquisición de 4 chancadores, para las plantas de Tocopilla y Taltal, anuncia Ireland.

“La adquisición de estos nuevos equipos permitirá a los pequeños productores entregar mineral de mayor tamaño, disminuyendo así el tiempo, dinero y esfuerzo para generar su producción, además de una reducción en los tiempos de certificación de las leyes”.

### UNIVERSIDADES EN ACCIÓN

Como es lógico, dicho apoyo estatal no basta razón por la cual las Universidades han comenzado a entrar en escena. De hecho, la colaboración entre Asomin (Asociación Gremial Minera de la VI Región) y la Universidad Adolfo Ibáñez, ya empieza a arrojar frutos. “Nuestro proyecto “Escuela Planta Mina Chancón”, financiado por el gobierno regional, apunta a desarrollar una enseñanza práctica y de calidad en los Liceos técnicos mineros de la comuna de Rancagua, Machalí y Las Cabras”, detalla Herrera, “en un entorno de laboratorio natural como lo es Chancón y el Distrito Minero 55, una zona operacional significativa para la pequeña minería del oro en Chile”.

“Es muy importante destacar el rol que han jugado Asomin y el distrito minero de Chancón, transformando sus instalaciones y operaciones en una efectiva escuela”, recalca el académico, “tanto para liceos e institutos como para Universidades. Esto es notable y debería reproducirse en otros



Foto: UAI

■ Miguel Herrera,  
director Académico Carrera Ingeniería Civil en Minería Universidad Adolfo Ibáñez.

■ “Los proveedores deben adaptar sus soluciones a la pequeña minería y ajustarlas a sus limitados presupuestos”, recalca Miguel Herrera, académico de la UAI.



entornos mineros de nuestro país. A la fecha ya han asistido más de 2 mil estudiantes a esta escuela y las solicitudes para participar en ella van en aumento”.

Adicionalmente, “esta escuela ha sido y seguirá siendo una palanca para la realización de proyectos de desarrollo tecnológico y testeo de nuevas tecnologías para la minería subterránea”, destaca Herrera.

“Esperamos seguir creciendo en infraestructura de tal manera que en el mediano plazo se convierta en un centro de capacitación, innovación y de transferencia tecnológica que beneficie no solo a la pequeña minería, sino que también a la mediana y gran minería”.

#### PERMISOLOGÍA Y FINANCIAMIENTO

Volviendo a la mediana minería, aunque este segmento está mejor posicionado, también lidia con importantes obstáculos que limitan su desempeño y rendimiento.

Una de las principales trabas sigue siendo la permisología, opina Rendic, “la que nos pega fuerte y la razón es muy sencilla: la minería de menor escala, por limitaciones de capital y de información geológica, trabaja con mayor incertidumbre del futuro frente a la gran minería. Ello dificulta la solicitud y obtención de permisos ambientales mayores a 5 o 10 años, obligándonos a solicitar reiteradamente permisos para la misma operación o proyecto”.

En esta misma línea, la mayor incertidumbre obliga a abordar desafíos en materia de innovación y nuevas tecnologías, apunta el ejecutivo, “ya que muchas veces los proyectos de este tipo tienen un payback de varios años, los que no siempre están garantizados”.

Al trabajar con proyectos de menor escala y vida útil, acceder al financiamiento se transforma en otro gran reto, enfatiza Rendic, “especialmente para proyectos de innovación. Los bancos y otras instituciones financieras suelen ser más reacios a financiar proyectos con mayor riesgo”.

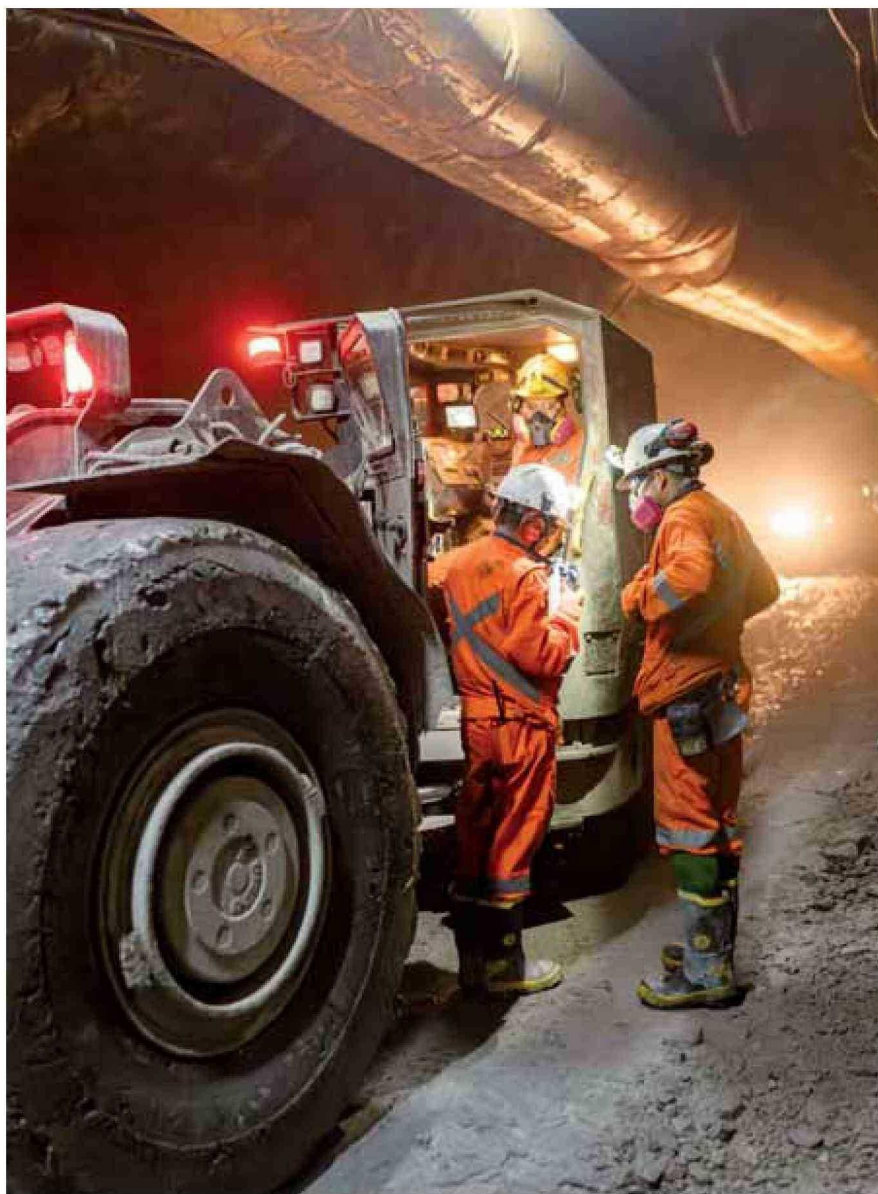


Foto: CMBC

En la actualidad, el segmento de la pequeña minería atraviesa por un complejo escenario marcado, entre otros factores, por la escasa seguridad de sus operaciones

La atracción y retención de talento es otro desafío pendiente, tornándose cada vez más difícil, “en un sector como éste que compite con industrias más grandes y con mayor capacidad de inversión”, asegura Rendic. “Es fundamental trabajar en la atracción de talento hacia la mediana minería, mostrando las oportunidades que ofrece esta industria”.

¿Conclusión?, es momento decisivo para colaborar y sellar nuevos acuerdos, que permitan a la pequeña y mediana minería alcanzar las metas que tan bien le harían a Chile.

“Las startups deben dejar de golpear la puerta de la gran minería y comenzar a acercarse a los pequeños productores”, asevera Alejandro Pantoja director de OpenBeauchef.