

Gonzalo García

“La descarbonización minera requiere un enfoque pragmático y flexible”

El ejecutivo aborda los avances de Chile en electrificación minera, los desafíos en infraestructura y regulación, y las soluciones tecnológicas que ya permiten reducir emisiones en operaciones reales.

La presión por avanzar hacia una minería más limpia es una exigencia concreta para la industria en Chile. La necesidad de compatibilizar producción, competitividad y reducción de emisiones está impulsando decisiones estratégicas que impactan directamente en la infraestructura y en la forma en que operan las faenas.

Es así como la incorporación de tecnologías como sistemas de transporte electrificado, equipos de mayor eficiencia y soluciones energéticas flexibles comienza a ganar protagonismo, como parte de una transformación operativa en curso. La experiencia internacional y la adaptación a condiciones locales aparecen como factores clave para acelerar este proceso.

Desde esa perspectiva, Gonzalo García, director general de minería de Liebherr Chile & Perú, analiza con ELECTROMINERÍA



cómo la compañía está abordando estos desafíos, el estado de avance de Chile en materia de infraestructura minera y energética, y las oportunidades que se abren para consolidar una industria más eficiente y con menores emisiones.

Desde la perspectiva de Liebherr, ¿qué rol juega la infraestructura industrial y minera en este proceso de transición energética?

La infraestructura minera es un factor clave para la transición energética, especialmente en sectores intensivos en energía como la minería. Desde la perspectiva de Liebherr, la descarbonización de los sitios mineros requiere un enfoque pragmático y flexible, ya que las condiciones de operación, la disponibilidad de energía y las necesidades de producción varían significativamente de un sitio a otro.

Por ello, Liebherr desarrolla soluciones independientes energéticamente (energy agnostic solutions) que permiten a las empresas mineras reducir progresivamente las emisiones manteniendo la productividad. Estas soluciones forman parte del Programa de Minería Cero Emisiones de Liebherr, que se centra en permitir reducciones

Gentileza: Liebherr

inmediatas de emisiones, desarrollar alternativas libres de combustibles fósiles para el futuro y reducir las emisiones dentro de las operaciones propias de Liebherr.

Hoy en día, los clientes mineros ya pueden reducir las emisiones mediante soluciones de bajas emisiones de carbono como motores compatibles con HVO (hidro-biodiésel), equipos con estándar Tier 4 Final, tecnologías de eficiencia de combustible y transporte asistido (trolley assisted haulage). Al mismo tiempo, Liebherr sigue invirtiendo en tecnologías eléctricas y de combustibles alternativos para apoyar vías de descarbonización a largo plazo alineadas con la infraestructura y la estrategia energética de cada mina.

¿Cómo evalúan la evolución que han tenido en los últimos años los proyectos de infraestructura asociados a la minería y al sector energético en Chile, particularmente en materia de eficiencia energética y reducción de emisiones?

Chile ha logrado avances medibles en el desarrollo de la infraestructura de la minera y la energía, las que apoyan una mayor eficiencia energética y menores emisiones. La creciente disponibilidad de electricidad renovable, combinada con inversiones en infraestructura minera electrificada, ha creado condiciones favorables para soluciones como el transporte asistido (trolley assisted haulage) y equipos eléctricos.

Desde la perspectiva de Liebherr, el progreso logrado refleja una sólida colaboración entre empresas mineras, proveedores de energía y socios tecnológicos. Aunque persisten desafíos, especialmente en la capacidad de la red, los permisos y la planificación de inversiones a largo plazo, Chile sigue posicionándose como un mercado líder en la adopción de tecnologías mineras de menor emisión.

¿En qué proyectos o iniciativas relevantes en Chile o la región está participando actualmente Liebherr vinculadas a electrificación, eficiencia energética o reducción de emisiones?

Uno de los proyectos de referencia más significativos de Liebherr en Chile, ha sido el despliegue de una solución completa de transporte asistido (trolley assisted) en Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, en la región de Tarapacá. Este proyecto se destaca por ser la primera vez que Liebherr entrega un sistema completo de trolley, incluyendo infraestructura, suministro eléctrico, equipos a bordo del camión, puesta en marcha y formación de operadores. La operación de Collahuasi, situada a 4.500 metros sobre el nivel del mar, requería una solución robusta capaz de operar bajo condiciones ambientales extremas. Hoy en día, cuatro camiones Liebherr T 284 ultra-class, operan bajo una línea de trolley de un kilómetro, lo que ha significado reducción en el consumo de diésel y mejoras a la productividad en subida.

El proyecto fue gestionado localmente por Liebherr Chile, apoyado por la red global de



ingeniería y fabricación de Liebherr. Más allá de Chile, Liebherr tiene una amplia experiencia con tecnología trolley assisted haulage, en países como Panamá, Zambia y Austria, lo que proporciona una base sólida para futuros despliegues en Sudamérica.

"Proyectos como Collahuasi demuestran claramente que el transporte electrificado ya no es un concepto futuro, sino una realidad operativa en la minería chilena", afirma Gonzalo García, Director General Minería Liebherr - Chile & Perú. "También muestran lo que se puede lograr cuando las empresas mineras y los socios tecnológicos trabajan estrechamente desde una etapa temprana."

¿Qué tecnologías o soluciones está desarrollando Liebherr para apoyar a las compañías mineras en sus metas de descarbonización?

Liebherr Minería ofrece una amplia cartera de tecnologías diseñadas para apoyar a los clientes en diferentes etapas de su proceso de descarbonización. Todos los camiones mineros Liebherr cuentan con sistemas de transmisión diésel-eléctricos y son compatibles con el sistema de asistencia de trolleys de Liebherr, apoyado por soluciones de infraestructura dedicadas.

La mayoría de las excavadoras mineras grandes, están disponibles con sistemas de transmisión eléctricos, soportadas por sistemas de carretes de cable que mejoran la movilidad y la seguridad. Al mismo tiempo, Liebherr desarrolla trenes motrices para camiones eléctricos a batería e investiga soluciones de motores de combustión interna sin emisiones.

La estrategia Liebherr del sistema de propulsión y las soluciones energéticas independientes, ofrecen a los clientes flexibilidad a medida que los sistemas energéticos evolucionan, mientras que tecnologías de eficiencia como Liebherr Power Efficiency (LPE) continúan proporcionando reducciones inmediatas en el consumo de combustible y las emisiones.

¿Cuáles son hoy los principales desafíos técnicos, regulatorios o de

Gentileza: Liebherr

inversión que enfrenta Chile para acelerar el desarrollo de infraestructura compatible con la transición energética?

Los principales desafíos incluyen la disponibilidad y capacidad de infraestructuras eléctricas en los sitios mineros, la certeza regulatoria a largo plazo y la alineación de los plazos de inversión entre las operaciones mineras y los proveedores de energía.

Los proyectos de electrificación a gran escala requieren una planificación temprana, una inversión inicial significativa y una estrecha coordinación entre múltiples partes interesadas.

Desde una perspectiva internacional, Chile está bien posicionado, pero el progreso continuo dependerá de mantener marcos regulatorios estables y fomentar la colaboración entre las empresas mineras, los proveedores tecnológicos y el sector energético.

¿Qué avances o tendencias tecnológicas considera Liebherr que marcarán el desarrollo de la infraestructura minera en los próximos años?

Una tendencia clave es la evolución de las infraestructuras electrificadas, que son más rápidas de desplegar y más adaptables a los diseños de minas. Un ejemplo es Liebherr Power Rail, un sistema dinámico de transferencia de energía

diseñado tanto para camiones eléctricos con baterías como para los diésel-eléctricos.

A diferencia de los sistemas tradicionales de trolley aéreo, el sistema Liebherr Power Rail utiliza un riel conductor montado en estructuras inferiores, reduciendo la altura de las estructuras y simplificando la instalación. El enfoque de desarrollo de Liebherr está en la tecnología actual de colectores, basándose en conceptos probados de trolleys y adaptando soluciones de la industria ferroviaria para aplicaciones mineras. Estas innovaciones buscan reducir la complejidad de la instalación mientras permiten mayores niveles de electrificación en las operaciones de transporte.

¿Qué rol debiera jugar Chile en este proceso y cuáles son las principales oportunidades que ve el país para posicionarse como un referente en minería sostenible?

Chile tiene la oportunidad de posicionarse como una referencia global en minería sostenible, combinando su fuerte potencial de energías renovables con la adopción temprana de tecnologías de minería electrificada. Las operaciones a gran escala, las condiciones operativas desafiantes y los ambiciosos objetivos de descarbonización, hacen de Chile un entorno ideal para desarrollar importantes proyectos piloto y escalar soluciones innovadoras de infraestructura. Al continuar fomentando la colaboración entre la industria, el gobierno y los proveedores tecnológicos, Chile puede acelerar la transición hacia una minería con menores emisiones, manteniendo su competitividad como productor minero líder.

Mirando los próximos 10 o 15 años, ¿cómo imagina Liebherr la evolución de la infraestructura y de las tecnologías aplicadas a la minería en un escenario marcado por la electrificación, la digitalización y la descarbonización de las operaciones?

Durante la próxima década, la infraestructura minera integrará cada vez más la electrificación con tecnologías digitales para optimizar el uso energético, la productividad y la seguridad. Las plataformas digitales desempeñarán un papel central en facilitar la toma de decisiones basada en datos y operaciones más eficientes.

El portafolio tecnológico loMine de Liebherr apoya esta evolución, conectando máquinas, infraestructuras y personas mediante datos en tiempo real, análisis avanzados y automatización. Las soluciones loMine ayudan a las empresas mineras a mejorar la utilización de activos, reducir los tiempos de inactividad y reducir el consumo energético.

En conjunto, la electrificación, la digitalización y la automatización permitirán operaciones mineras más eficientes, seguras y con menos emisiones, apoyando tanto los objetivos medioambientales como el rendimiento operativo a largo plazo. **EM**



Centra