

DF

DIARIO FINANCIERO®

SUPLEMENTO

SANTIAGO DE CHILE
LUNES 04 DE MARZO DE 2024

24

EXPLORACIÓN, MINERÍA SUBTERRÁNEA Y TRANSPORTE MINERO

La principal tendencia apunta hacia la electrificación de los equipos móviles, analizan dos expertos. Más que una alternativa, es el camino hacia el futuro y las empresas ya lo están transitando e integrando en sus planes estratégicos. POR ARMÉN FICA

La incorporación de equipamiento eléctrico para las operaciones que desarrolla la minería subterránea se ha transformado en un objetivo estratégico para que todas sus actividades sean cada vez más eficientes, rentables y sustentables. Un importante esfuerzo llevado adelante por toda la industria y que apunta a que esta energía, tanto limpia como renovable, siga ganando espacio para aspirar a un mejor futuro.

El diésel representa alrededor del 60% del consumo total de combustibles de la minería del cobre, según datos de Cochilco. A ojos del director de la carrera de ingeniería civil en minas sede Concepción de la Universidad San Sebastián, César Arredondo, es por ese motivo que resulta tan relevante la incorporación de equipamiento eléctrico para el despliegue de las operaciones.

"Entre estos elementos destaca la puesta en servicio de vehículos livianos logísticos, buses, equipos utilitarios de apoyo a la producción, maquinaria como perforadoras, cargadores tipo LHD y camiones", precisa.

Para Arredondo, la principal tendencia en este ámbito avanza hacia la electrificación de los equipos móviles, ya que en su mayoría se alimentan de diésel. Una meta que busca reducir las emisiones y dar paso a fuentes de energía limpias. En ese marco, detalla que entre los adelantos que se registran resaltan la implementación de vehículos livianos, tales como buses de pasajeros y camionetas. Sin embargo, advierte que el gran desafío para el sector radica en incorporar maquinaria de carga y de producción más pesados.

"La aplicación de equipos eléctricos contribuye a reducir el consumo de diésel y la emisión directa de gases de efecto invernadero. Gracias a este avance también se pueden alcanzar productividades hasta un 30% más altas", recalca, y acota que de igual manera, el costo operacional puede ser hasta 60% menor en comparación con aquellos que se alimentan de combustibles fósiles, además de que los gastos de mantenimiento son hasta 50% más bajos. "Son ventajas competitivas a las que se puede sumar la disminución de los requerimientos de ventilación y refrigeración de las operaciones subterráneas. Como consecuencia se logran mayores eficiencias energéticas para el sistema minero", añade.

Mayor rentabilidad

La actual aplicación de la electricidad en una faena subterránea consiste fundamen-

CÓMO AVANZA LA MINERÍA EN LA INCORPORACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS PARA REDUCIR LAS EMISIONES

El diésel todavía representa alrededor del 60% del consumo total de combustibles de la minería del cobre, según Cochilco.

talmente en suministrar la energía suficiente para mantener activa la red de ventilación que permite a las personas operar al interior sin riesgos para su salud, además de desplegar servicios tales como iluminación y permitir el funcionamiento de ciertas herramientas, computadores e infraestructura de comunicación. Así lo especifica el director de la carrera de ingeniería civil en minas de la Universidad Andrés Bello sede Viña del Mar, Gabriel País, quien añade que, pese a estos significativos avances, todavía los equipos encargados de la operación se alimentan de combustibles fósiles.

"Tanto América Latina como en particular Chile están todavía en pañales respecto del uso de la energía eléctrica en las minas de este tipo. Sin embargo, la tendencia apunta a la conversión de equipos diésel a eléctricos. La punta de lanza de esta innovación está siendo Codelco, gracias a su iniciativa de pilotaje de equipo LHD eléctrico en el

yacimiento de El Teniente, un proyecto pionero en Sudamérica y que es observado con mucha atención por el resto del ecosistema de operadores subterráneos", puntualiza.

Ante este escenario, País sostiene específicamente que la electromovilidad provee una serie de ventajas para la minería, entre las cuales destaca la no generación de emisiones de carbono ni tampoco de calor, lo que mejora de manera directa las condiciones de trabajo de los operadores en el interior de las faenas. "Desde la perspectiva del negocio, estos equipos exigen una menor inversión en operación y ofrecen mayor productividad debido a que requieren de mantenimientos menos frecuentes y más acotadas en tiempo gracias a su tecnología. Además, contribuyen a reducir costos en otros aspectos, ya que mejora la ventilación y la calidad del aire al interior de la mina, lo que permite disminuir la intensidad del uso de ventiladores", ejemplifica.

En este contexto, ambos profesionales destacan el rol que desempeña la electricidad para promover el desarrollo de una minería que minimice su impacto en el entorno y haga más atractivo el negocio en términos de inversión y rentabilidad. Más que una alternativa, se trata del camino hacia el futuro, algo que las empresas ya han integrado en sus planes estratégicos.

DESDE EXPLOSIÓN DE ROCAS HASTA POTENCIALES INCENDIOS: LOS DESAFÍOS QUE PERSISTEN EN SEGURIDAD

Las operaciones subterráneas desempeñan un rol fundamental para el desarrollo y el crecimiento de la minería no solo en Chile, sino que en todo el mundo. Incrementar la seguridad de sus actividades constituye un desafío permanente para todos los actores involucrados, con el afán de que esta área sea cada vez más confiable, eficiente, rentable y sostenible.

El presidente de la Cámara Minera de Chile, Miguel Zauschkevich, explica que este tipo de explotaciones han adquirido relevancia, ya que son más amigables con el medio ambiente gracias a que reducen de manera considerable el nivel de emisiones generadas, además del menor impacto que poseen en comparación con los yacimientos que se encuentran en superficie o a rajo abierto.

A nivel de minería subterránea, el reto es el cuidado de las personas que trabajan en ella, dadas las complejidades a las que se exponen. No obstante, expertos coinciden en que la industria está desplegando importantes esfuerzos para tener actividades más seguras. POR ARMÉN FICA

“El principal desafío en materia de seguridad para la minería subterránea es el cuidado de las personas que se desempeñan en ella. La explosión de rocas es uno de los temas más complejos, lo que requiere una vigilancia permanente. Otro reto muy relevante es también la prevención frente a potenciales incendios, a lo que se suma el uso de la automatización, lo que permite disminuir los

riesgos”, enfatiza.

Una visión que comparte el director académico de la carrera de ingeniería civil en minería de la Universidad Adolfo Ibáñez, Miguel Herrera, quien resalta que esta actividad se asocia con desafíos como alta temperatura, niveles de humedad significativos, bolsones de aire con mucho polvo en suspensión, estallido de rocas, hundimientos a gran escala,

juncos de lodo, desprendimientos de material, sismicidad inducida por la explotación y presencia de gases tóxicos generados tanto por tronaduras como por motores diésel.

Ante los retos que plantea la minería subterránea, ambos expertos afirman que la industria está desplegando importantes esfuerzos para reforzar la seguridad.

“Por ejemplo, la relevancia de contar con protocolos de seguridad, la capacitación permanente con los preventivistas de riesgos; la aplicación de nuevas tecnologías; el desarrollo de equipamiento innovador para

un mejor resguardo y, por sobre todo, instalar en la conciencia de cada colaborador la trascendencia que tiene su vida son temas fundamentales”, subraya Zauschkevich.

Herrera puntualiza que el sector debe esforzarse al máximo con el objetivo de seguir mejorando los sistemas subterráneos de ventilación y refrigeración, además de mitigar el polvo en suspensión e implementar todas aquellas medidas tendientes a evitar desprendimientos de rocas que pueden poner en riesgo la vida de los operadores y la seguridad de toda la explotación.



AUTOMATIZACIÓN QUE POTENCIA LA FUERZA DE LA MINERÍA

Finning es experto en la solución Cat MineStar™, que brinda sistemas autónomos, semiautónomos y controlados de forma remota en diferentes procesos productivos, impactando significativamente en la productividad de un equipo o flota y disminuyendo notablemente los riesgos para las personas.



▶ LLÁMANOS AL 229 277 000
FINNING.COM

TU SOCIO DE CONFIANZA

FINNING CAT

LA MIRADA DE TRES EXPERTOS SOBRE LO QUE VIENE PARA LAS OPERACIONES SUBTERRÁNEAS

Fomentar el vínculo entre la minería y la educación para afrontar la próxima década



ÓSCAR ARREDONDO OTTH
JEFE NACIONAL DE ESPECIALIDAD EN
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MINERÍA DE AIEP.

En ocho años la industria minera necesitará unos 34 mil nuevos trabajadores, un tercio más respecto a los 25 mil que se proyectaban en 2022. Un aumento significativo, que quedó demostrado en el noveno Estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032, que concluyó que el capital humano es uno de los principales desafíos para la minería, incluida la subterránea, en la próxima década.

La necesidad de contratar nuevos talentos debería ser objeto de análisis no solo para el sector minero, ya que Chile sigue siendo el país con mayor participación en el mercado mundial de cobre. Si bien la producción del metal rojizo ha ido a la baja y su aportación internacional ha disminuido, la minería representa cerca del 15% del PIB nacional.

La contribución de la minería al desarrollo económico del país es innegable, por lo que requiere la pronta colaboración de otros actores sociales,

para subsanar el déficit que se vislumbra y evitar que la industria estrese aún más su producción en el futuro. Trabajar mancomunadamente con instituciones de Educación Superior Técnico Profesional permitiría formar nuevos talentos que respondan a las nuevas exigencias.

La clave está en profundizar las relaciones entre la minería y la educación. Un vínculo estratégico en el que AIEP

“Se requiere la pronta colaboración de otros actores sociales para subsanar el déficit (de personal) que se vislumbra”.

ha ganado terreno, con acercamientos continuos con Codelco, para conocer las necesidades de la cuprífera y hallar el mejor modo de abordarlas. Nexo en el que seguiremos trabajando para que sea sólido, constante y a largo plazo, al igual que con otras mineras, para impactar positivamente en el desarrollo sostenible del país.

Desafíos y oportunidades de la minería subterránea para Chile



JUAN CARIAMO
SOCIO Y CO CEO DE VANTAZ GROUP

La minería subterránea es el futuro de nuestra industria. Actualmente, representa solo un 15%, pero se espera que aumente hasta alcanzar un 30% de la producción minera nacional en los próximos años. Este crecimiento está impulsado principalmente por la búsqueda de minerales de mayores leyes.

No podemos seguir haciendo lo mismo y de la misma manera que lo hemos hecho hasta ahora. Debemos afrontar los desafíos del presente con visión de futuro. Para ello, la exploración minera es clave, y poder contar con nuevos recursos es crítico para la sostenibilidad de la industria.

Al mismo tiempo, la adopción de mayor tecnología e innovación es fundamental. Si bien la minería subterránea minimiza el impacto ambiental, al reducir significativamente la afectación superficial

y la huella de carbono, también presenta desafíos; mayores costos iniciales y riesgos de seguridad que deben ser considerados.

Chile ya cuenta con experiencia al respecto, como El Teniente y Chuquibambilla subterránea. Este conocimiento es invaluable, solo debemos saber aprovecharlo en favor del desarrollo de la principal industria de nuestro país.

“Para seguir siendo un ‘país minero’ y líderes mundiales en la industria, debemos afrontar los desafíos como oportunidades de crecimiento y desarrollo”

Urge entonces fomentar la vocación de exploración, innovación y generación de nuevas tecnologías. Para seguir siendo un “país minero” y líderes mundiales en la industria, debemos afrontar los desafíos como oportunidades de crecimiento y desarrollo.

La minería bajo tierra, una opción sostenible



ALEJANDRO CUADRA
DIRECTOR DE DESARROLLO MINERO DEL
PROGRAMA EXPANDE DE FUNDACIÓN CHILE

La minería subterránea está emergiendo como una opción crucial para el futuro en la industria. A medida que los yacimientos superficiales se agotan, y que la ley disminuye y la calidad del mineral varía, las empresas mineras optan por minería subterránea.

En Chile, un 80% de la producción de minas se hace a cielo abierto y se estima que al menos un 60% de estos lo harán de manera subterránea para continuar con su explotación en un futuro cercano.

Entre las razones que explican esta tendencia está la viabilidad técnica y económica de la operación a rajo abierto por el incremento sustantivo de las distancias de acarreo de material y el aumento sostenido de las relaciones de lastre necesario para obtener una tonelada de mineral.

Otro aspecto es la

selectividad en las operaciones que ofrece este tipo de extracción, pues reduce al mínimo el lastre a mover, lo que podría impactar positivamente en la recuperación global del yacimiento. Un tercer motivo es el avance tecnológico alcanzado en equipos autónomos, operaciones telecomandadas, sistemas inteligentes de ventilación y centros integrados de operación (CIO),

“Este tipo de extracción reduce al mínimo el lastre a mover, lo que podría impactar positivamente en la recuperación global del yacimiento”.

los que incrementan la productividad, reducen los costos de operación y minimizan los riesgos a las personas. Este último punto, referido a la seguridad, es otra de las razones: la automatización, la robotización y el trabajo a distancia reducen drásticamente la exposición al riesgo de los trabajadores.

PUBLIRREPORTAJE

IDIEM

El mejor socio estratégico técnico para dar solución a la problemática que conllevan los incendios en los túneles mineros

El Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales, líder en Chile, a través de su área de Ingeniería contra Incendios, utiliza modelos computacionales para simular escenarios críticos que permiten evaluar riesgos, tanto en nuevas instalaciones como en la infraestructura ya existente.

Siendo una de las industrias más importantes para la economía nacional, la minería debe enfrentar uno de los riesgos más devastadores como son los incendios en sus operaciones subterráneas, los cuales conllevan pérdidas humanas, económicas y productivas.

“Los incendios tienen un efecto devastador, con pérdidas irreparables como la vida de los trabajadores y la destrucción de maquinaria, stock de producción y otros activos, ya sea por la acción del fuego o del agua, al momento de combatirlos. Además, provocan la detención de la faena, con lo que se pierde la capacidad productiva. De ahí la tremenda relevancia que tiene para la industria realizar simulaciones que fortalezcan el diseño de vías de evacuación, sistemas de alerta temprana y mecanismos de mitigación, entre otros aspectos”, indica Paula Araneda, jefa de División Tecnología de la Construcción de IDIEM.

Para ello, IDIEM cuenta con la expertise y tecnología de software de modelación especializado para realizar simulaciones computacionales que permiten establecer los escenarios de riesgo y fortalecer así la gestión preventiva contra los



incendios en operaciones subterráneas. En efecto, su Unidad de Ingeniería contra Incendios establece modelos de cómo podría ocurrir un siniestro: causas, elementos involucrados o el comportamiento de las personas al interior de la faena.

“Determinar los escenarios es fundamental para establecer cuáles van a ser las condiciones sobre las que tenemos que trabajar”, explica Araneda.



Una vez definidos estos escenarios, la simulación puede ir evaluando parámetros críticos, entre ellos cuánto tiempo un determinado espacio sigue siendo habitable ante las características del fuego y el humo.

Asimismo, estas evaluaciones contribuyen al desarrollo de planes de protección estructural y evacuación ajustados “a la medida”, conjugando aspectos de la infraestructura específica, como geometría y disposición espacial, como de la ocupación particular, en los horarios más críticos. “Una evaluación de este tipo nos permite saber cuántos minutos podría tardar un turno en salir de la zona de riesgo o qué elementos de la estructura se ven más afectados en términos estructurales por el incendio”. Esto nos permite tomar decisiones eficientes para mejorar las brechas.

Todos estos proyectos se realizan en función de las propias especificaciones técnicas de las

operaciones, en respuesta a su realidad propia, con una mirada técnica que supera el mero cumplimiento normativo. El IDIEM ha realizado colaboraciones en este ámbito para diversas empresas del mercado local, entre ellas Codelco y Antofagasta Minerals, además de Metro de Valparaíso y túneles El Melón y La Pólvora, entre otros.

“Aplicamos una metodología que tiene una primera fase de diagnóstico para levantar las condiciones de la infraestructura, conocer las brechas y luego definir ciertos estándares y objetivos de protección con el mandante. Esto puede estar relacionado con el cumplimiento de normativas locales o internacionales y, en base a eso, diseñamos una estrategia en función de la probabilidad de fuego, a fin de proteger la infraestructura y la vida de las personas”, concluye Paula Araneda. “En muchos casos se piensa que cumpliendo con lo exigido en los códigos nacionales estamos ok, sin embargo, aquellos que han experimentado un siniestro, podrán dar fe que se requiere una mirada integral del problema del fuego, que conjugue la prevención con un desempeño óptimo de los sistemas de combate a la hora de ocurrir un incendio”

idiem | 125 años

Una respuesta a los desafíos de la **infraestructura minera.**



Fono
+56 2 2978 4800



E-Mail
contacto@idiem.cl



Sitio
idiem.cl



LinkedIn
idiem



LAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS QUE TOMAN FUERZA EN LA EXPLORACIÓN MINERA

El futuro de esta área apunta a las tendencias emergentes de este año, como la automatización, la digitalización y la inteligencia artificial. Pero, además, la búsqueda de eficiencia y la responsabilidad con el entorno serán los ejes centrales.

La transformación digital en la exploración minera está desencadenando cambios profundos en el sector, redefiniendo no solo los procesos operativos, sino también las perspectivas de sostenibilidad. La rápida adopción de tecnologías avanzadas, como drones, inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML), por parte de empresas mineras nacionales e internacionales, gradualmente comienza a convertirse en el estándar para la industria.

La IA ha emergido como una fuerza revolucionaria al ofrecer una visión más precisa y detallada de los posibles sitios mineros, según comenta Alejandra Molina, gerente de Minnovex. "Las imágenes satelitales, combinadas con algoritmos de IA, proporcionan una imagen completa de las características del terreno, permitiendo la identificación de recursos potenciales y la predicción del rendimiento de un sitio minero. Su eficacia se ha convertido en un aliado estratégico para la toma de decisiones informadas".

Por otro lado, la integración de ML ha demostrado ser una herramienta poderosa, permitiendo el análisis eficiente de grandes conjuntos de datos de imágenes. Estos algoritmos

no solo identifican anomalías y cambios en la topografía, sino que también optimizan procesos, reducen costos y mejoran la eficiencia global de la exploración minera.

En el contexto chileno, la geofísica aérea mediante drones también se ha convertido en una práctica confiable para reconocer la geología de zonas específicas. La combinación de IA y tecnología satelital no solo transforma la eficiencia de la exploración, sino que también abre nuevas posibilidades para una extracción de recursos más sostenible y rentable, explica Molina, añadiendo que la información detallada sobre el terreno, el clima y otras características se convierte en un recurso valioso para decisiones estratégicas.

Más tecnología

El estudio "Madurez Digital de la Industria Minera", presentado por Accenture y el Centro de Innovación UC en 2023, da cuenta de que más del 60% de las organizaciones del sector minero del país tiene planes concretos de digitalización.

Martín Tavil, director ejecutivo de Accenture Chile, subraya que la sostenibilidad y las consideraciones ambientales, sociales y de gobierno

corporativo (ESG, por su sigla en inglés) se perfilan como pilares fundamentales en este ámbito. "La presión de inversores y gobiernos para adoptar prácticas más responsables impulsa la innovación en tecnologías sostenibles. La adopción de estas herramientas no solo ayuda a cumplir con regulaciones ambientales más estrictas, sino que también contribuye a un desarrollo más sostenible, equilibrando la actividad minera con la protección del medio ambiente y la responsabilidad social".

En esa línea, Molina plantea que es esencial que Chile, en su posición líder en la industria minera, se inspire en iniciativas europeas. Proyectos como HiTech AlkCarb y ROBUST, financiados por la Unión Europea (UE), demuestran el compromiso del viejo continente con la mejora de modelos geológicos y el desarrollo de tecnologías sostenibles. En Australia, el respaldo gubernamental a proyectos como SISS y tecnologías como FastGrade y HyLogging destacan la importancia de la inversión en investigación y desarrollo para la innovación en la exploración minera.

Los expertos concuerdan en que la visión hacia el futuro de la exploración minera no solo se centra en la tecnología

actual, sino también en las tendencias emergentes este año. La automatización y la digitalización se consolidarán aún más, con la IA liderando el camino. La capacidad de crear algoritmos más complejos, aprovechando la enorme cantidad de datos disponibles, impulsará la toma de decisiones aún más precisa y eficiente. Además, la tecnología láser se erige como un aliado clave para mediciones mineras ultraprecisas, reduciendo la necesidad de intervención humana directa en terrenos de difícil acceso. Y al mismo tiempo, la exploración minera del futuro no solo estará definida por su eficiencia y rentabilidad, sino también por su capacidad para reducir la huella ambiental y promover prácticas laborales éticas.

Se trata de una oportunidad para que Chile siga siendo un referente en la implementación de tecnologías de vanguardia hacia un desarrollo más sostenible y equitativo en la industria, dicen los expertos, mientras a través de la adopción de herramientas más avanzadas, como la convergencia de la IA, la geofísica aérea, la tecnología satelital y la automatización, se redefine el panorama de la exploración minera, alineándose con las demandas del siglo XXI.

La exploración minera del futuro no solo estará definida por su eficiencia y rentabilidad, sino también por su capacidad para reducir la huella ambiental y promover prácticas laborales éticas.

Nómade Chile: desarrollo y operación de sistemas de vida en zonas remotas que agregan valor al negocio de los clientes y a la vida de las personas.

■ Líderes en innovación en IIFF, soluciones arquitectónicas semi-rígidas, operación y logística del campamento.

Nómade Chile presenta un innovador sistema constructivo para Instalaciones de Faena (IIFF) y campamentos para el hospedaje de grandes equipos de trabajo en terreno. Nuestro sistema constructivo de origen Canadiense, está especialmente diseñado para soportar clima extremo, fuertes vientos y carga de nieve,

permitiéndonos aumentar la capacidad de alojamiento en faenas con ocupación muy elevadas que requieren soportar grandes peak de personal, al mismo tiempo que mantienen el control del personal del proyecto hospedando al equipo de trabajo en el mismo lugar donde desarrollan su trabajo ofreciendo variedad de servicios para la logística del campamento como alimentación y administración.



Hangar multipropósito
60m2/128m2/256m2

Logueros geológicos
Oficinas
Planta libre



Contacto comercial:
Randolph Rufatt
Gerente General Nómade Chile.
rrufatt@nomadechile.cl

www.nomadechile.cl

@nomade_chile



Diseño . Asesoramiento . Montajes . Campamentos . Obras Civiles . Implementación . Operación . Administración . Logística . Hoteles . Alimentación . Subcontratación de recursos humanos y gestión de permisos



TrailerCamp®

TrailerCamp® es una solución **IIFF que no requiere de la gestión de permisos sectoriales**, 100% móviles. En su modalidad Zero Impacto, TrailerCamp® funciona acumulando todos los residuos de forma interna. Hemos diseñado un sistema de hospedaje que viaja sobre trailers donde sea que lo requieras, habitaciones individuales, aisladas y climatizadas que **cumplen con DS 594**.



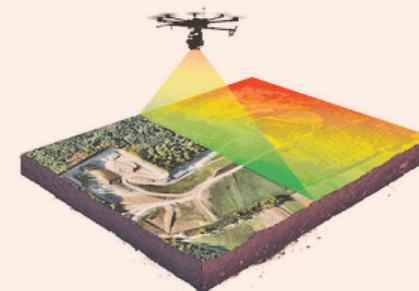
QuickCamp®

QuickCamp® es una solución **IIFF más compacta que no requiere de la gestión de permisos sectoriales**, es una alternativa **más rápida, modular, escalable, y eficiente** para instalar un campamento remoto en un lugar de difícil acceso. Es sostenible, seguro y fácil de transportar, los módulos pueden ser baños móviles, comedores, oficinas, etc.



Operación y logística

Este servicio abarca la gestión de permisos y autorizaciones, el abastecimiento de materiales, el transporte y logística, y la gestión de residuos. La gestión integral de las operaciones del campamento, optimizando la eficiencia y reduce los costos y riesgos asociados a la actividad



Drone de vigilancia operado por AI

En alianza con Sunflower Labs con sede en Suiza, Nómade Chile ha desarrollado un sistema de inspección de infraestructura crítica mediante drones autónomos operados **100% con AI**. Este sistema permite realizar inspecciones de forma rápida, segura y eficiente, reduciendo los costos y riesgos asociados a las inspecciones tradicionales.



MENOS CONTAMINACIÓN Y MÁS RENDIMIENTO: LOS EJES DEL TRANSPORTE DE CARGA EN 2024



El transporte de materiales es una de las tareas más constantes de la industria minera y en el marco de la crisis climática, los actores del sector a nivel mundial han orientado sus esfuerzos a disminuir las emisiones contaminantes que provienen de este segmento.

“Se está viendo una aceleración del uso de camiones eléctricos, por ejemplo, en China”, apunta Wilfredo Yushimito, PhD en Ingeniería de Transporte y académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), agregando que el aumento en la demanda por este tipo de vehículos cobrará cada vez más relevancia si se mantienen los altos precios de los combustibles. A esto se suma un mayor uso de tecnologías en el transporte, como la IA, para reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia operativa.

Andrés Sierra, gerente general de Logística Sierra, asegura que para el segmento de camiones ruteros -que realizan

En las faenas locales se está apostando por la reducción de la huella de carbono, lo que ha impulsado la demanda de un transporte de carga más seguro y amigable con el medio ambiente. ¿El desafío? Aumentar la autonomía de los eléctricos.

POR ANDREA CAMPILAY

transporte de carga por carretera- la demanda de la industria minera local se concentra en camiones que cuentan con 500 caballos de fuerza hacia arriba. “Son camiones de alto tonelaje que pueden transportar alrededor de 45 toneladas”, puntualiza, destacando que son modelos bastante competitivos en el servicio de trayectos de larga distancia.

Felipe Jaramillo, jefe de ingeniería y preventas de Scania Chile, asegura que en la minería extractiva hay una “gran presencia de maquinarias amarillas, vehículos de altísimo tonelaje, sobre 400 toneladas”, donde la

configuración depende de las necesidades, pero siempre enfocados en un consumo eficiente.

Más allá de las preferencias por algún modelo en particular, Arturo Quintanilla, gerente general de Transportes Artisa, asegura que actualmente las mineras buscan proveedores confiables que estén a la vanguardia y se preocupen por el impacto ambiental, que cumplan la normativa vigente, incorporen innovación y tecnología, que tengan a su equipo humano bien capacitado y que sea un transporte que garantice la seguridad de su carga y la de sus colaboradores.

“La principal tendencia es el avance hacia la norma europea Euro VI para la reducción de emisiones contaminantes producidas por los camiones y el mejor rendimiento del combustible”, detalla Quintanilla, destacando que la implementación de esta normativa permite una disminución de aproximadamente un 10% de dióxido de carbono, de un 90% de óxidos nitrosos y de un 80% en emisiones de material particulado. Además, mejora la eficiencia de combustible alrededor de un 10% en comparación a la norma anterior, la Euro V.

Electromovilidad

Si bien la industria local comenzó a incursionar en soluciones de electromovilidad hace varios años, la implementación de estos sistemas en el segmento de camiones de carga aún presenta desafíos para su masificación. “Tenemos muchos clientes que nos empiezan a consultar sobre estas tecnologías. El producto está hoy en desarrollo, y el desafío

es llegar y lograr un producto maduro, minero, que tenga un vehículo eléctrico, pero enfocado y con una rentabilidad que es lo que el cliente espera”, afirma Jaramillo.

En el caso del transporte por carretera, Sierra cuenta que una de las principales barreras para incorporar camiones eléctricos es la autonomía de los modelos disponibles actualmente. Un desafío que están trabajando junto a Renault, apuntando a contar con algún equipo “que sí cumpla con la funcionalidad” que necesitan, señala el ejecutivo.

Una visión compartida por Quintanilla, quien plantea que a pesar de que ya se han visto avances con buses eléctricos para traslado de trabajadores e incluso la implementación de maquinaria eléctrica en las faenas, “aún hay desafíos importantes para el transporte de carga en torno a la cantidad de kilómetros de autonomía, lugares de carga (electrolíneas), tonelaje y el estado de los caminos”.

Viggo
Fuerza en movimiento

De norte a sur,
movemos
a la **fuerza**
laboral de Chile.



“APUNTAMOS AL DESARROLLO DE UNA RED DE EMPRESAS PROVEEDORAS DE CLASE MUNDIAL”

Chile es reconocido mundialmente por contar con un capital humano altamente especializado y capaz de responder a los más diversos desafíos de la minería”, dice Marcela Moya, jefa del departamento de Industrias 4.0 de Prochile. Con eso en mente, decidieron fomentar y promover con mayor interés en el exterior a las empresas proveedoras de bienes y servicios de esta industria.

Por ejemplo, se lanzó a fines de 2023 el programa especial de promoción “Soluciones globales, empresas proveedoras chilenas para el mundo”, para apoyar, entre ellas, a la red de proveedores mineros, sobre todo a las pyme.

“Las empresas proveedoras de bienes y servicios para la minería son fundamentales para transitar exitosamente hacia envíos con mayor valor agregado, tecnología e innovación”, destaca.

En 2023, las exportaciones chilenas de proveedores para la minería

Marcela Moya, jefa del Departamento de Industrias 4.0 de ProChile, analiza el rol de los proveedores mineros para el futuro de la industria y cuenta qué están haciendo desde esa entidad para potenciarlos.

POR FRANCISCA ORELLANA

llegaron a los US\$1.411 millones en bienes y US\$183 millones en servicios, según cifras del Servicio de Aduanas.

Para este año, ProChile tendrá actividades comerciales y de promoción internacional como misiones, participación en ferias, talleres de capacitación, coaching y reuniones o ruedas de negocios, incluyendo la Expositram, en Brasil, uno de los hubs de experiencia minera más relevantes dentro de América Latina. También habrá foco en Perú, principal mercado de los proveedores, y en Australia.

“Nuestras empresas gozan de gran prestigio y reputación a nivel internacional, que las convierte en foco de interés para diferentes



empresas globales”, asegura.

-¿Qué espacios de crecimiento ve para ellas?

- Por la capacidad de entregar soluciones a los más diferentes requerimientos y responder exitosamente a los más altos estándares internacionales, empresas que nacieron como proveedoras para la minería se han abierto espacio en industrias como la energía y especialmente en las energías renovables no convencionales. Esta versatilidad hace que ellas puedan estar presentes en mercados muy sofisticados de Europa, como Alemania y España, y también en países como Australia, Canadá y Estados Unidos.

-¿Qué resultados esperan lograr con estas acciones?

- Es una mirada de más largo plazo, se apunta al desarrollo de una red de empresas proveedoras de clase mundial que se consolide internacionalmente y que contribuya efectivamente a la diversificación y agregación de valor de nuestra oferta exportable. Contamos con empresas que ya se encuentran instaladas o tienen socios en mercados como Perú, México, Canadá y Australia, pero cada vez es más habitual ver que empresas, especialmente aquellas de servicios de ingeniería, por ejemplo, cierran contratos o acuerdos de representación en mercados latinoamericanos.

PUBLIRREPORTAJE

SEGURIDAD, TECNOLOGÍA, SUSTENTABILIDAD Y EQUIDAD

Traslado seguro y confiable de la fuerza laboral para la industria minera

Con más de 40 millones de kilómetros recorridos el último año, VIGGO se ha convertido en un referente en el transporte de personas para la minería.

Convencidos de la importancia de poner al centro de su negocio a las personas, tanto su propio capital humano como el que día a día trasladan en la industria minera y por todo, en VIGGO han construido una cultura laboral que potencia y privilegia la seguridad, la inversión en innovación tecnológica, así como la sustentabilidad y la equidad de género.

De esa manera, la compañía, con casi tres décadas de experiencia, está certificada bajo la Norma ISO 39001, la única enfocada específicamente en Seguridad Vial, que acredita el cumplimiento de todas las disposiciones legales en materia de velocidades permitidas, horas de trabajo y descanso de sus trabajadores y manejo defensivo.

Dando soporte a las principales mineras del país, VIGGO cuenta con más de mil 400 colaboradores y una flota de 700 vehículos, incluyendo buses eléctricos que operan en principales faenas



Telemetría, sistemas de gestión de flota, controles de fatiga y somnolencia, monitoreo de viajes en tiempo real y control de velocidades, son algunas de las tecnologías implementadas por VIGGO para un transporte eficiente y seguro. “Transportamos personas y detrás de cada una de ellas hay familias”, comenta Fernando Villarino.

mineras; un centro de control operativo 24/7 y la mejor tecnología disponible en el mercado para apoyar su gestión, el trabajo de sus conductores en terreno y la comodidad de sus usuarios.

Ejemplo de lo anterior es VIGGO Connect, aplicación que permite a los pasajeros reservar sus servicios y conocer en tiempo real el estado



“Tenemos el desafío de impulsar la incorporación de conductoras profesionales al transporte industrial”, dice Fernando Villarino.

profesional A1, A2 o A3. De este modo, VIGGO se convierte en una de las principales compañías de transporte que está aumentando la

de un viaje desde su celular. Junto con ello, las empresas contratantes también pueden monitorear el traslado de su personal en tiempo real.

Más mujeres al volante

Para la compañía es importante sumar más mujeres al transporte industrial, en un ambiente que las haga sentir cómodas y donde puedan desarrollar su carrera profesional, por lo que están potenciando su iniciativa Más Mujeres al Volante, que tiene por objetivo cubrir un alto número de sus vacantes con mujeres que posean licencia

participación de conductoras profesionales de la industria.

“Queremos reducir la brecha de género en una industria históricamente masculinizada y entendemos que una empresa exitosa tiene que ser diversa. Además, es un incentivo para crear más fuentes laborales en las comunidades donde operamos”, afirma el gerente general de VIGGO.

<https://www.viggo.cl/>

<https://masmujeresalvolante.cl/>

Viggo
Fuerza en movimiento

DRONES EN LA INDUSTRIA: SEGURIDAD Y EFICIENCIA DESDE LA ALTURA

En los últimos cinco años, los drones han emergido como una herramienta esencial en la optimización de procesos en la industria minera chilena. Desde levantamientos topográficos aéreos hasta la sanitización de sectores estratégicos de las faenas, esta tecnología autónoma se ha convertido en una aliada clave para aumentar la seguridad de los trabajadores y mejorar la eficiencia operativa.

En la minería, los drones se clasifican como equipos autónomos y se utilizan principalmente para inspecciones en zonas de alto riesgo. Además, desempeñan un papel crucial en la cartografía geológica y realizan funciones peligrosas, como la sanitización de áreas estratégicas o la colocación de explosivos en chime-

neas de minas subterráneas.

De acuerdo con información entregada por Minnovex, uno de los principales beneficios que trae el uso de esta tecnología es el aumento de la seguridad operacional y la calidad de la información obtenida, incluyendo imágenes de alta resolución, nubes de puntos y modelamiento 3D.

Pero, a pesar de los beneficios, existen desafíos técnicos, como la autonomía de vuelo y la adaptación a zonas subterráneas. Sin embargo, la tecnología ha seguido avanzando, utilizando sensores de proximidad para vuelos seguros.

Pablo Camilleri, director ejecutivo de Accenture Chile, indica que los drones están utilizando diferentes herramientas, como sensores multispectrales e hiperspectrales para capturar datos



A medida que se integran en diversas facetas, desde inspecciones de alto riesgo hasta la exploración de nuevos proyectos, la minería proyecta un futuro donde la innovación y la seguridad van de la mano con estos equipos autónomos.

en diferentes longitudes de onda. "También están usando cámaras RGB para capturar imágenes en colores visibles y tecnología LIDAR para medir distancias y crear mapas detallados del terreno. Muchos drones, además, están

implementando GPS para permitir la georreferenciación precisa de los datos recopilados, facilitando la creación de mapas detallados", añade.

En ese sentido, agrega que su capacidad para llegar a áreas de difícil acceso o peligrosas, junto con la recopilación precisa de datos, facilita la planificación y el diseño de operaciones mineras.

Según el estudio "Revolución tecnológica en la gran minería de la región Andina", del Centro

de Estudios del Cobre y la Minería, los drones se perfilan como parte integral de los equipos autónomos. A medida que la tecnología avanza, se espera que estos dispositivos se vuelvan aún más eficientes, incluso incorporando inteligencia artificial.

Con todo, estandarizar las regulaciones y superar los desafíos técnicos será clave para consolidar a los drones como aliados indispensables para una minería en constante evolución.

PUBLIRREPORTAJE

SCANIA CHILE:

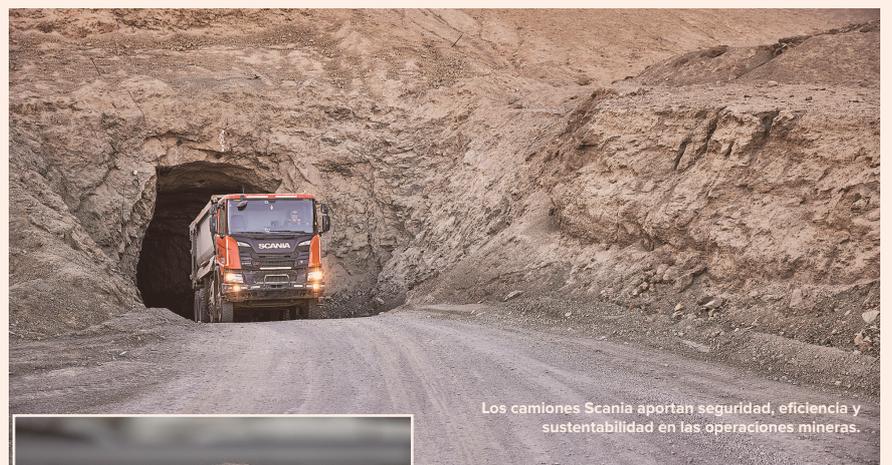
Productos y soluciones modulares a la medida para el transporte en cada etapa de la minería

Esta compañía con base en Suecia es un líder mundial en soluciones de transporte, a lo que suma una oferta de servicios relacionados con sus productos que comercializa en alrededor de 100 países. Específicamente para la industria minería ha puesto énfasis en su propia idea de desarrollo, que conjuga sus grandes pilares: rentabilidad, seguridad y sustentabilidad, todos vistos a través del prisma de su interdependencia.

Uno de los atributos más diferenciadores de los productos de Scania para la minería es la versatilidad de su sistema modular. "Nos preocupamos de hacer un 'traje a la medida' para cada cliente, lo cual es posible porque contamos con un producto distinto para cada etapa del proceso minero. Por ejemplo, dentro de lo que es transporte del personal, podemos ofrecer buses que lo lleven hasta la mina (transporte interno), para los vehículos In Pit (transporte que se utiliza al interior de la mina) contamos con camiones tolva, camiones grúa y perforadoras. Con nuestros productos podemos calzar en cada una de las etapas requeridas: exploración, extracción, movimiento de productos finalizados, transporte del mineral desde la mina hasta los procesos secundarios y también llevar el

combustible", destaca Felipe Jaramillo Muñoz, jefe de Ingeniería y Preventas de Scania Chile.

En dicho contexto, en Scania Chile han detectado que sus clientes desarrollan distintas aplicaciones en un mismo segmento minero, por lo cual hay que dejar atrás el concepto de la minería como una actividad solamente extractiva, pues si uno revisa todos los servicios asociados en torno a sus operaciones, estos requieren de la amplia gama de productos que ofrece Scania. Felipe Jaramillo complementa: "La ventaja de nuestro sistema modular al desarrollar vehículos dedicados a la minería, es que nos permite armar un transporte con un distinto módulo de cabina, diferente modelo de motor y caja de cambio. Esto a su vez nos posibilita proveer un camión específico para cada aplicación distinta



Los camiones Scania aportan seguridad, eficiencia y sustentabilidad en las operaciones mineras.



Felipe Jaramillo Muñoz, jefe de Ingeniería y Preventas de Scania Chile.

que requiera el cliente para una determinada tarea, logrando así que un vehículo se desempeñe de manera eficiente, consumiendo la menor cantidad de combustible, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero, lo que finalmente genera un camión más rentable, económico y sustentable".

Respecto a los camiones que más destacan dentro de la variedad de posibilidades que ofrece Scania Chile, figuran los Heavy Tipper, camiones de alto tonelaje que pueden llevar una tolva de hasta 30 metros cúbicos. Comparativamente frente a otras alternativas de transporte, estos vehículos resultan mucho más económicos por su bajo consumo de combustible, logrando mover la misma cantidad de mineral pero bajo costos operativos mucho menores.

"Con los Heavy Tipper nuestros clientes cuentan con un camión de alto tonelaje con un bajo costo operativo. Es importante agregar que Scania dispone también de transporte inbound-outbound, para sacar o ingresar bienes desde dentro de una mina", señala Felipe Jaramillo, y finaliza: "Adicionalmente, Scania Chile brinda interesantes servicios asociados, como arriendo de unidades, servicio de financiamiento, informes de monitoreo que incluyen métricas fundamentales de los vehículos y también capacitación de sus conductores".

<https://www.scania.com/cl>



UN ALIADO PODEROSO

El objetivo de Scania es brindar soluciones desarrolladas de acuerdo a las necesidades de nuestros clientes, que garanticen la rentabilidad de su negocio. Para un segmento tan desafiante y exigente como la minería, Scania ofrece soluciones integrales que aseguran la operación con un bajo costo operativo.

Desde camiones y buses robustos, versátiles y confiables, hasta talleres montados en los sitios de operación, pasando por soluciones de financiación desarrolladas a la medida; Scania es el proveedor líder y socio estratégico por excelencia para el segmento de minería.

Para el único negocio que importa, el suyo.



LA ELECTROMOVILIDAD TOMA PROTAGONISMO EN LA INDUSTRIA

Ante la necesidad de disminuir la huella de carbono y tener mayor seguridad en la flota, la movilidad eléctrica está tomando cada vez mayor protagonismo en el transporte del sector minero.

POR FRANCISCA ORELLANA

Las flotas de la minería se están renovando de vehículos a combustión o diésel hacia vehículos eléctricos, porque la electromovilidad es uno de los caminos hacia un mundo de menores emisiones.

“Es un proceso gradual, pero

significativo. La adopción de vehículos eléctricos también está en aumento en la minería y se debe a la creciente conciencia ambiental y a las metas de reducción de emisiones de carbono establecidas por las empresas mineras”, destaca Patricio Bravo,

PUBLIRREPORTAJE

A TRAVÉS DE SUS DOS MARCAS, JM Y ANDIMAR:

Grupo Minardi, trayectoria y excelencia en el transporte de personal de la industria minera

andimar **buses jm**

- Con más de 60 años de experiencia en el transporte de personal del sector minero, Grupo Minardi brinda un servicio especializado y superior, destacándose por los más altos estándares de seguridad y tecnología en sus 2 marcas: JM y Andimar.
- Reflejo de dicha excelencia, es que ambas empresas que conforman el Grupo cuentan con la certificación cuatrinorma: ISO 9001 Sistemas de Gestión de la Calidad; ISO 14001 de Gestión Ambiental; ISO 45001 de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo; e ISO 39001 de Gestión de la Seguridad Vial.

Trayectoria y visión de futuro se unen de modo virtuoso en el Grupo Minardi para el transporte de personal de la industria minera, a través de la entrega de un servicio especializado y superior, destacándose por los más altos estándares de seguridad y tecnología en sus dos marcas: JM y Andimar.

Ambas empresas del Grupo soportan su operación de transporte con más de 1.000 vehículos y más de 2.100 colaboradores. En el año 2019 el Grupo compra Buses Andimar a la familia Muñoz Brocco, transformando la compañía y llevando todo el estándar de Minería al servicio Interurbano, conectando las distintas regiones del país. En los últimos años, el Grupo se ha destacado por implementar sinergias, aumentando la productividad de los recursos, entregando la mejor experiencia a sus pasajeros y cumpliendo con los objetivos estratégicos determinados por su Directorio.

En el origen de dicha visión, están los valores corporativos que orientan el quehacer de la compañía: Respeto por la vida; Transparencia; Compromiso; Foco en el cliente;



La plana mayor de Grupo Minardi. De izquierda a derecha: José Minardi Cueto, presidente Directorio; Silvana Minardi Cueto, socia directora; y Gerardo Casanova Minardi, director ejecutivo.

Excelencia; y Orientación a resultados.

Hoy el Grupo Minardi se suma a las empresas pioneras en la industria del transporte que desempeñan sus servicios a lo largo y ancho del país, consolidando el salto a la electromovilidad e incorporando a su flota actual más de 70 vehículos eléctricos, los cuales operarán en los Contratos de transporte de personal de Codelco División Radomiro Tomic y nuevas rutas de servicio interurbano, donde existen oportunidades concretas para avanzar en

sustentabilidad.

De esta manera, la compañía reafirma su compromiso con la seguridad, sustentabilidad y tecnología en cada viaje para satisfacer las necesidades de todos sus clientes y pasajeros.

<https://busesjm.cl>

<https://www.andimar.cl>



ría, tanto proveedores de insumos como materia prima, nos dicen que están orientados a disminuir su huella de carbono. Y, por lo tanto, hay que apoyarlos en la línea integral de los servicios", dice Sierra.

Es una necesidad que se ha vuelto transversal, comenta Fernando Villarino, gerente general de Viggo. "La electrificación del transporte de pasajeros en las faenas mineras no solo contribuye a la reducción de emisiones, sino que también mejora la eficiencia operativa y reduce los costos a largo plazo", dice el ejecutivo de la firma que en 2020 incorporó su primer bus eléctrico a una faena minera, y acota que la industria está desempeñando "un papel importante al establecer metas ambiciosas para reducir su huella de carbono y promover la adopción de tecnologías limpias en todas sus operaciones".

Adaptación y seguridad

El contar hoy con una flota eléctrica diversa, de buses y minibuses eléctricos, "ha permitido mejorar la experiencia de viaje de los pasajeros, marcando nuevas formas de movilidad que nos permiten ser más sostenibles y eficientes tanto para

nuestros clientes, como para las comunidades donde operamos", destaca Villarino.

Bravo acota que los vehículos eléctricos deben adaptarse "a las condiciones exigentes de las faenas mineras", y que deben ser capaces "de operar de manera eficiente en terrenos irregulares, altitudes elevadas y en condiciones climáticas extremas". Agrega que a través de tableros y certificados otorgados por la Agencia de Sustentabilidad Energética, en su caso, están proporcionando "información detallada sobre la distancia recorrida, las emisiones de CO2 generadas por vehículos convencionales y las emisiones asociadas a nuestra flota eléctrica", lo que contribuye "significativamente" al cumplimiento de las

metas mineras de reducción de emisiones.

También hay un impacto en la seguridad del traslado mismo, dice Sierra: "Los vehículos eléctricos tienen mucho mejor desempeño, también tienen condiciones de seguridad que son mayores a las de los vehículos convencionales". Y destaca que han probado algunos equipos que tienen limitación de velocidad, asistencia y una seguridad activa "mucho mayor a los otros vehículos".

Bravo, de Transvip, explica que los modelos vienen con tecnologías avanzadas de seguridad, como "sistemas de asistencia al conductor, frenado de emergencia y control de estabilidad, que ayudan a prevenir accidentes y

proteger a los ocupantes".

Crece la flota eléctrica

La llegada de vehículos eléctricos ha ido creciendo, pero todavía representan menos del 0,1% del parque automotor. En 2018 se contabilizaba solo un camión 100% eléctrico, según las cifras de la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), pero en 2021 ya se vendieron 21 unidades, y en 2022 se llegó al récord de 65. A diciembre de 2023 se vendieron 33 vehículos.

En cuanto a unidades livianas y medianas, la expansión partió de forma tímida en 2013 con solo cinco unidades y a partir de 2021 la flota creció con la venta de 556 unidades, hasta llegar a los 1.588 vehículos en 2023. En el segmento de buses, donde hay una actividad relevante de compra para el transporte público, en 2022 se compraron 349 unidades y en 2023 la cifra subió a 1.427.

Pese al dinamismo del sector, aún hay retos como el masificar los puntos de recarga de energía eléctrica, y esto impacta a la minería. "Hay desafíos especialmente en aspectos de infraestructura, para que la electromovilidad se masifique y exista mayor disponibilidad a nivel nacional", dice Villarino.

subgerente de Prevención de Riesgos de Transvip.

Andrés Sierra, gerente general de Logística Sierra, indica que la necesidad de tener una flota menos contaminante y segura se ha vuelto una prioridad. "Varios clientes que trabajan en la mine-

2.700
TONELADAS
DE CO2 AL AÑO AÑO PUEDEN DISMINUIR LAS MINERAS AL TENER FLOTAS 100% ELÉCTRICAS, ESTIMAN DIVERSOS ESTUDIOS.

PUBLIRREPORTAJE

SERVICIO CONFIABLE, EFICIENTE, DINÁMICO, SEGURO Y PERSONALIZADO, 24/7

Logística Integral para resolver los requerimientos de la Minería

Una infraestructura logística con los más altos estándares para responder de manera eficiente a las necesidades de una de las industrias más importantes para la economía del país es lo que aporta Logística Sierra al sector minero. "Buscamos entregar continuidad operativa a nuestros clientes", indica Omar Montenegro, gerente de Logística y Negocios de Logística Sierra.

Moviendo entre 30 mil y 50 mil toneladas de carga cada mes, Logística Sierra entrega un servicio integral que persigue la excelencia, siempre un paso adelante para anticiparse a los requerimientos de sus clientes. "Contamos con la experiencia y los recursos, tanto técnicos como humanos, para cumplir y satisfacer las diversas y actuales necesidades y requerimientos de la industria minera", señala Omar Montenegro.

En efecto, comenta el gerente, la compañía cuenta con una flota de 26 camiones propios, con una antigüedad no mayor a 5 años; maquinaria de grúas horquillas con capacidad desde 3 hasta 25 toneladas; y 10 grúas reachstacker con capacidad de hasta 45 toneladas, entre otras.

Además, dispone de un terminal de almacenaje con un sector cubierto de seis mil mts² y otro descubierta de 30 mil mts² en Casablanca, ubicado estratégicamente entre los puertos de la V región y Santiago. También cuenta con un terminal de contenedores y carga general en Valparaíso, específicamente en La Pólvora, con una superficie de 15 mil mts². "Ambos están equipados con maquinaria y maniobras para todo tipo de atención a los diversos tipos de cargas. Y también con seguridad que incluye CCTV, GGSS 24/7, cierre perimetral, etc.",



Equipo de Logística Sierra.

destaca Montenegro.

Asimismo, añade el gerente, Logística Sierra brinda un servicio de Vetting para sus camiones de transporte para garantizar la seguridad y la calidad en la selección de vehículos y conductores que forman parte de la flota de transporte de mercancías por carretera. Este servicio tiene como objetivo asegurar que los camiones y conductores cumplan con los estándares y regulaciones necesarios para operar de manera segura y eficiente.

"Brindamos servicios de evaluación y diagnóstico



Cristián González, Gerente de Finanzas; Omar Montenegro, Gerente de Logística y Negocios; Marcos Cáceres, Gerente de Operaciones; y Andrés Sierra, Gerente General.

de maquinarias y camiones, además de contar con personal calificado en servicios de soldadura, mecánica y electrónica, lo que nos permite ofrecer a los clientes soluciones específicas para mejorar los rendimientos y optimizar los costos de operación de las maquinarias y/o camiones", explica Montenegro.

Ahora, Logística Sierra se encuentra avanzando en el mejoramiento de sus estándares medioambientales con el objetivo de disminuir las emisiones contaminantes, adquiriendo y renovando maquinaria, específicamente grúas híbridas y preparándose para ingresar a Giro Limpio. "Somos una empresa responsable y comprometida de manera transversal para atender bien y dar el mejor servicio", afirma Omar Montenegro.

www.logsierra.cl

SIERRA
LOGÍSTICA
www.logsierra.cl
🌐 📷 📺

Logística Sierra se une a BGS Ingeniería y Mantenimiento

La realización de controles y mantenimientos que permitan entregar un servicio de calidad certificada es fundamental para mejorar el rendimiento y optimizar los costos de operación de las maquinarias. Esta alianza permite una evaluación y diagnóstico experto de manera eficiente y permanente.

LAS OPORTUNIDADES DEL TRANSPORTE FERROVIARIO PARA EL SECTOR

El uso de trenes como forma de transporte para insumos mineros tiene el potencial de optimizar la cadena de suministro de las faenas, reduciendo costos y emisiones en comparación al transporte por carretera. POR ANDREA CAMPILAY

A fines del año pasado, el Servicio de Evaluación Ambiental calificó favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Transporte Ferroviario en la Región de Antofagasta", que contempla una inversión de US\$ 85,4 millones y busca desarrollar un servicio de transporte de insumos y productos mineros entre los puertos de la segunda región y la faena de Minera Escondida.

Se trata de un proyecto que tiene "el potencial de optimizar significativamente la cadena de suministro de la faena, reduciendo costos y emisiones asociadas al

transporte por carretera, que es más intensivo en emisiones de carbono", explica Bastián Del Mauro, analista de Mercado de Commodities Minerales en Plusmining, quien destaca que la iniciativa no solo beneficiará a Escondida, sino también a otros sectores industriales y a la comunidad, disminuyendo la dependencia de los camiones.

Además, el proyecto contempla la construcción de instalaciones

de apoyo a la operación ferroviaria destinadas a la mantención y maniobras de equipos, así como también al traslado de los cátodos de cobre. Un hecho que para Puerto Angamos -operador que participa de la iniciativa- representa un aporte estratégico, pues "facilita el transporte de carga de manera segura y eficiente, y estimula el desarrollo regional al crear nuevas oportunidades comerciales



y de empleo".

En el marco de la crisis climática, potenciar este tipo de iniciativas podría traer beneficios significativos para la industria, sobre todo en materia de emisiones contaminantes. "Dada la creciente oferta energética de fuentes renovables limpias, poder disponer de ésta para transporte por ferrocarril permite ahorros de costos relevantes", señala Ronald Guzmán, académico de Ingeniería Civil en Minería de la Universidad del Desarrollo (UDD), quien asegura que este sistema también podría traer beneficios para el transporte de los trabajadores de la industria, pues utilizar trenes de alta velocidad permitiría reducir los tiempos de viaje hasta la faena, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y disminuyendo los costos de los campamentos mineros.

A juicio de Del Mauro, la posibilidad de replicar este servicio en otras regiones depende de la viabilidad económica y técnica, considerando la alta inversión inicial que se requiere para el desarrollo de la infraestructura ferroviaria. Sin embargo, proyecta que "el aumento en el transporte de productos mineros por camiones y la necesidad de soluciones logísticas más eficientes y sostenibles, podría poner en carpeta proyectos similares en zonas con alta actividad minera".

PUBLIRREPORTAJE

TRANSVIP Y UNA OFERTA QUE SE ADAPTA A LAS NECESIDADES DE ESTA INDUSTRIA:

Transporte cercano, seguro y confiable para sus clientes mineros

- Con una trayectoria de 15 años, Transvip es una empresa referente en el mercado de transporte terrestre de pasajeros, cuyo propósito es cubrir la necesidad integral de sus clientes en cuanto a movilización, con más de 1.300 convenios comerciales avalan la calidad de sus servicios.
- Para el transporte del personal minero, la compañía tiene servicio disponible en todo Chile, ofreciendo transporte ejecutivo y laboral, con altos estándares de calidad y de seguridad, e incorporando crecientemente vehículos eléctricos para la movilidad sustentable, en este y en todos los sectores donde opera.

Transvip brinda un servicio de calidad, tarifas preferenciales constantes y cuenta con reconocimiento oficial del Ministerio de Transporte como medio de movilización de los aeropuertos de Santiago, Antofagasta y Calama. La empresa dispone de un Sistema de gestión y control de riesgos críticos en Seguridad Vial, y adicionalmente, una política de Seguridad Vial que sitúa este aspecto como parte fundamental de su servicio.

Asimismo, dispone de variados canales de atención, destacando la App y Portal empresas exclusivo para clientes corporativos, con la posibilidad de perfilar usuarios, definir presupuestos, descargar estados de pagos y monitoreo de reservas de servicios, entre otros. Además de un contact center y counters en aeropuerto.

Con una importante cobertura para el transporte del personal que trabaja en la minería, Transvip dispone

para este rubro un servicio en todo Chile, de acuerdo a necesidades de sus clientes, ofreciendo transporte ejecutivo y laboral, con altos estándares de control de calidad operativa y de seguridad, de la mano de una moderna flota de vehículos tipo minibuses, sedanes y camionetas 4x2 y 4x4.

Inspirados en su propósito de cubrir la necesidad integral de sus clientes y ser la respuesta a sus problemas de movilización, Transvip brinda para el sector minero alternativas como flota dedicada o servicios a demanda, con conductores acreditados según se requiera, adaptándose a los diferentes requerimientos técnicos de sus clientes, lo cual le permite transitar en vías urbanas, interregionales o efectuar ingresos a Faena o Divisiones industriales, minimizando los riesgos inherentes a la operación minera. Su servicio de transporte de personal minero se está prestando en Antofagasta, Calama, Santiago y Valparaíso. Adicionalmente, la compañía realiza una gran cantidad de servicios interregionales asociados a este segmento de cliente, pudiendo llegar a todo Chile según previa evaluación.



La movilidad sustentable es otros de los focos de Transvip. Consecuente con dicha visión, cuenta con una gran flota de vehículos eléctricos e híbridos adaptados para clientes corporativos, con el objetivo de tener 250 vehículos eléctricos para el 2025, de modo de convertirse así en la más grande de su tipo en nuestro país, en el contexto de un proceso de descarbonización de sus operaciones. En esa línea, además tiene una alianza con la Agencia de Sostenibilidad Energética que le permite proporcionar certificados de ahorro de CO2 a sus clientes corporativos por sus viajes.

Para el transporte de personal minero, Transvip dispone de vehículos sedán eléctricos, con lo cual está aportando a diario a la descarbonización de una industria que hoy exige rigurosos cumplimientos medioambientales, brindando un servicio cercano, seguro y confiable para sus clientes. En definitiva, para las personas que confían en sus servicios.

<https://www.transvip.cl>



ECOPORTS: LA ACTIVIDAD PORTUARIA AVANZA A LA SOSTENIBILIDAD

Nacida en Europa a fines de los '70, la certificación EcoPorts se ha convertido en una de las principales a nivel mundial en materia de sostenibilidad de la actividad portuaria. En Chile, tres puertos cuentan con ella: Puerto Ventanas, la Empresa Portuaria Antofagasta y, recientemente, el terminal SIT de Tocopilla, operado por SQM.

Desde el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones comentan que han impulsado la mejora de la sostenibilidad de los puertos, mediante una mirada integral de la actividad, que releve aspectos ambientales, sociales y económicos: "Se ha venido configurando un procedimiento para mejorar el día a día del sector, coherente con los requerimientos que se exigen en diversas certificaciones, nacionales e internacionales, entre las que se encuentra EcoPorts".

Tres puertos en el país -Ventanas, Antofagasta y Tocopilla SQM- cuentan con este sello y, para lograrlo, debieron adecuar sus procesos y migrar hacia una cultura de colaboración.

De este modo, desde la cartera se busca incentivar la obtención de este tipo de certificaciones, "reduciendo el costo incremental que supone el desarrollo de los procesos exigidos para ello".

"La certificación EcoPorts es un estándar muy desafiante, que nos impulsa a estar en permanente mejora, pues se realimenta de las

prácticas de los puertos graneleros más importantes del mundo y es precisamente este proceso de mejora el que se revisa para mantener la certificación vigente", señalan desde Puerto Ventanas.

Para lograr esta certificación, Puerto Ventanas debió por demostrar la efectiva implementación de los requisitos que estable-

ce este estándar europeo, que van desde la implementación de controles en todos sus procesos tanto de recepción, almacenamiento, carga o descarga; mantenimiento de equipos y la continua mejora de instalaciones, lo que les ha permitido incorporar las mejores tecnologías disponibles para las operaciones portuarias de graneles líquidos, sólidos y carga fraccionada.

Adrian Becerra, ingeniero de Sostenibilidad, quien lideró el proceso de Certificación Ecoports en el Puerto de Tocopilla

SQM Nitratos Yodo, explica que la certificación EcoPorts marcó un hito significativo para el puerto y su compromiso con estándares ambientales de alta calidad.

"Este logro no es solo simbólico; tiene implicaciones tangibles para el futuro del puerto, al demostrar el cumplimiento de normativas ambientales y la reducción de riesgos legales, el puerto se sitúa en una posición sólida para operar en un entorno normativo en constante evolución", declara el profesional de Puerto de Tocopilla SQM.

PUBLIRREPORTAJE

AVANZANDO PARA SER MÁS SOSTENIBLES

Puerto SQM Tocopilla obtiene certificación internacional

Con una ceremonia junto a vecinos de Tocopilla, la compañía entregó a la gerencia de Operaciones Puerto la certificación Ecoports, iniciativa ambiental que convierte al terminal marítimo del norte en el tercero de Chile y el 63° a nivel mundial.

Un nuevo paso hacia una industria más amigable con el medioambiente y la comunidad dio SQM y su Puerto de Tocopilla al recibir la certificación Ecoports, otorgada por la Fundación ECOSLC a través de la validación del auditor independiente LRQA de Países Bajos, iniciativa líder para el sector portuario europeo, que ofrece una serie de herramientas de gestión ambiental basadas en estándares globales.

Desde Tocopilla SQM exporta fertilizantes de especialidad y químicos industriales hacia los cinco continentes, comprometidos íntegramente con sus metas medioambientales, sociales y productivas, es por esto que junto a la comunidad de Tocopilla se hizo entrega del certificado al equipo Operaciones Puerto, encabezado por su gerente, Jorge Téllez.

Este nuevo logro implica que el Puerto de Tocopilla (SQM) ha cumplido con una serie de criterios, estándares específicos y buenas



Los beneficios de obtener la certificación EcoPorts incluyen: Reconocimiento internacional, Eficiencia operativa; Cumplimiento normativo; y Reducción del impacto ambiental.

prácticas medioambientales en sus operaciones. La certificación EcoPorts se centra en evaluar y reconocer el desempeño ambiental de los puertos, promoviendo la mejora continua. Durante el proceso de certificación, se analizan diversos aspectos, como el ambiental, la eficiencia energética, la gestión de residuos, la calidad del aire y del agua, entre otros.

"Actualmente son sólo tres los puertos en

Chile que tienen esta certificación, que nos invita a seguir perfeccionando nuestra forma de operar, mitigando los riesgos ambientales que se puedan presentar. Como compañía estamos convencidos que esto no es un simple diploma, sino una herramienta que nos permitirá seguir gestionando nuestros procesos en el Puerto de Tocopilla",

señaló durante la ceremonia Ignacio Majluf, gerente de Gestión y Sostenibilidad Nitratos Yodo de SQM.

Por su parte, Jorge Téllez, gerente de Operaciones Puerto de SQM, se refirió a este logro agregando que "nos deja en un nivel muy relevante para continuar transformándonos en un referente para los puertos en Chile. Agradezco a todos los equipos que han hecho posible esta certificación, principalmente al equipo de la gerencia Operaciones del Puerto Tocopilla y a las áreas de Sostenibilidad y Medio Ambiente".



La Certificación Ecoports se suma al reconocimiento que recibió la faena de Coya Sur "Transición hacia la Economía Circular", otorgado por ASCC de Corfo.

LOS DESAFÍOS DEL TRANSPORTE MARÍTIMO DE MATERIALES MINEROS

La distancia entre las faenas y los puertos, la optimización de las rutas y la sostenibilidad son algunos de los retos que enfrenta el transporte de carga minera por mar.

El transporte marítimo es crucial para que la minería pueda movilizar su carga desde el país hacia los principales mercados internacionales, así como para abastecerse de los equipos y materiales necesarios para la producción en las faenas.

Desde el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones explican que, dada la naturaleza de las cargas embarcadas y de insumos esenciales, los servicios marítimos realizan rutas directas entre los puertos de embarque y los de destino, ya sea mediante contratos tramp (sin itinerario fijo), buque a buque, o liner (con navegaciones periódicas o regulares, como en los servicios para carga contenedorizada). Los productos procesados, como cátodos, pueden hacer uso también de servicios de línea para carga general y contenedorizada, con servicios regulares entre Chile y los principales mercados mundiales.

De igual forma, la industria exige un transporte de productos dentro de Chile de gran importancia, por lo que desde la cartera destacan que “el Proyecto de Ley de Fomento a la Competencia en el Cabotaje Marítimo -que hemos trabajado

en conjunto entre el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Defensa y Economía-, que se encuentra actualmente en segundo trámite constitucional en el Senado, viene a fortalecer el transporte marítimo de cargas mineras o sus insumos dentro del territorio nacional”.

Uno de los territorios clave para el intercambio marítimo de productos de la industria minera a nivel mundial es la Región de Antofagasta, que concentró el 85,5% de las exportaciones portuarias en 2022 en cobre, oro, plata y hierro, según datos del INE.

Más eficiencia

Para Natalia Femenías, gerente del Centro de Desarrollo Empresarial de la Asociación

Tecnologías para monitorear y optimizar las rutas de transporte, gestión de inventarios y mejora de procesos para reducir costos y tiempos de entrega son parte de las respuestas de la industria logística a estos retos.

de Industriales de Antofagasta (AIA), los grandes retos que enfrenta la industria portuaria nacional se relacionan con las distancias entre las faenas y los puertos, la necesidad de un transporte eficiente y seguro, y la coordinación de los diferentes actores involucrados en la cadena de suministro.

“Las industrias minera y logística han implementado diversas estrategias para resolver estos desafíos, como el uso de tecnología para monitorear y optimizar las rutas de transporte, la implementación de sistemas de gestión de inventario para prevenir escasez o exceso de materiales, y la mejora continua de los procesos logísticos para reducir costos y tiempos de entrega”, acota la ejecutiva de la AIA.

En Puerto Ventanas coinciden con los desafíos que implica la logística de transporte de minerales desde la mina al puerto, considerando que es un aspecto crítico del proceso e implica la adopción de una serie de controles tanto de seguridad en el transporte como el resguardo de aspectos ambientales.

“Puerto Ventanas ha implementado tecnología de manejo de la carga que cumple con los

más altos estándares internacionales, tanto en eficiencia del manejo de los productos como en el cuidado del medio ambiente”, subrayan, y agregan que el puerto también ha buscado soluciones para mitigar el creciente efecto de las marejadas implementando tecnologías tales como sistemas de amarre dinámicos denominados ShoreTension.

Controlar los costos

Otro de los desafíos del sector es el impacto de la pandemia y las crisis mundiales en el mercado de transporte marítimo, que se ha reflejado tanto en las tarifas de fletes marítimos como en la disponibilidad de capacidad.

“En este sentido, desde el Ministerio de Transportes, en coordinación con el Ministerio de Economía, las empresas portuarias y sus comunidades logísticas asociadas, hemos venido impulsando el Plan de Logística Colaborativa, que ha dado seguimiento a diversas iniciativas que, en las cadenas logísticas asociadas a los puertos públicos del país, permitirán dar solución a las brechas operativas y de corto plazo”, añaden desde el MITT.

PUBLIRREPORTAJE

Puerto Ventanas S.A.: primer puerto verde de Chile

PVSA
PUERTO VENTANAS S.A.



Puerto Ventanas es un eslabón clave para la gran minería de la zona centro sur de Chile, la industria energética, de construcción y alimentaria. Además, se constituye una alternativa con gran potencial en el sector hortofrutícola y otros ámbitos de la economía nacional.

Es el primer puerto verde del país y el único de Chile en haber certificado sus operaciones, la cual ha mantenido gracias a su constante compromiso por operar bajo los más altos estándares medioambientales y operacionales. En la misma línea, Puerto Ventanas ha sido reconocido por la Organización de Estados Americanos

(OEA), en la categoría Operaciones Portuarias Verdes y mejor vinculación con la comunidad.

Luego de someterse a rigurosos procesos de revisión, ha obtenido cuatro veces y de manera consecutiva, la certificación europea ECOPORTS, la cual está diseñada exclusivamente para los puertos y que reconoce la sostenibilidad y los altos estándares operacionales de los terminales, bajo el respaldo de la European Sea Ports Organization (ESPO).

Actualmente, PVSA cuenta con este sello internacional, lo que viene a reconocer el modelo de operación sostenible por el que ha apostado y sus constantes esfuerzos por alcanzar estándares de calidad de clase mundial.

El presidente de la Fundación ECO-SLC - ECOPORTS, Herman Journée, señaló al respecto que "Puerto Ventanas es el primer puerto verde de Chile, habiendo obtenido el certificado EcoPorts en 2016. Puerto Ventanas ha sido recertificado por el estándar EcoPorts en 4 oportunidades, lo que hace que sea conocido mundialmente como



un puerto líder gracias a su desempeño medioambiental. Reconocemos los avances modernizadores que ha desarrollado el puerto en los últimos años y sobre todo el trabajo en equipo y la cultura de operación sustentable que han consolidado. El puerto muestra un enfoque de largo plazo en su proceso de mejora continua del trabajo portuario en cuanto a su impacto en el medio ambiente y la sostenibilidad".

Adicionalmente, el proceso de reconstrucción que ha llevado adelante Puerto Ventanas ha considerado la implementación de la mejor tecnología disponible en la industria portuaria para la transferencia de graneles líquidos y sólidos cumpliendo con los más altos estándares internacionales, tanto en seguridad, eficiencia del manejo de la carga, cuidado del medio ambiente y su vinculación con las comunidades.



PVSA
PUERTO VENTANAS S.A.



**PUERTO VENTANAS S.A.
PRIMER PUERTO
VERDE DE CHILE**



www.puertoventanas.cl

El Trovador 4253, piso 2,
Las Condes, Santiago, Chile
Fono: 56 2 2837 2900
Email: pventanas@pvsa.cl

Camino Costero S/N, Las Ventanas,
Puchuncaví, Región de Valparaíso, Chile
Fono: 56 32 227 2821
Email: pventanas@pvsa.cl