DF MAS SUPLEMENTO

Calidad de vida y seguridad, un desafío constante para la industria
PÁGS. 02 Y 03

Minería más allá de la ingeniería: el patrimonio como aliado
PÁGS. 08 Y 09

El rol de la tecnología para resguardar operaciones subterráneas
PÁGS. 12 Y 13

DÍA DEL MINERO Y LA MINERA 2025

Hoy es el día de San Lorenzo, considerado el patrono de la minería. Una conmemoración que este año encuentra a la industria aún impactada por los seis mineros que fallecieron la semana pasada en El Teniente y que recuerdan al país los riesgos que implica desafiar cada día a la tierra para extraer el mineral que Chile envía al mundo.

CALIDAD DE VIDA Y SEGURIDAD, UN RETO CONSTANTE PARA LA INDUSTRIA

Humanizar la cultura de seguridad y hacer parte a toda la cadena minera es parte del trabajo que la industria está desarrollando a través de protocolos y tecnología. Identificar los riesgos y prevenirlos, contraviniendo la naturaleza impredecible de las faenas, es el objetivo.

POR FRANCISCA ORELLANA

El fatal accidente en la división El Teniente de Codelco ocurrido hace unos días, volvió a poner al centro del debate la seguridad laboral y bienestar de la fuerza de trabajo en la industria, que siempre ha estado entre las mayores preocupaciones del sector.

"Si bien Chile exhibía una de las tasas de fatalidad más bajas de su historia, con 11 muertes en 2024 —0,02 por millón de horas-hombre—, el reciente derrumbe en El Teniente, que costó vidas, recordó lo frágil de estos logros y la necesidad de mirar las tendencias globales que reporta el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM, por su sigla en inglés)", dice el gerente de transformación de operaciones en la industria ER&I en Deloitte, Rodrigo Rodríguez.

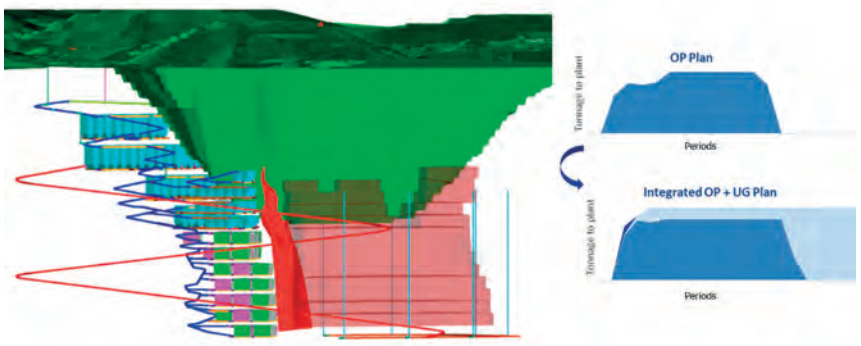
El año pasado, las empresas miembro del ICMM reportaron 42 muertes, un 17% más que 2023. Y, "aunque Chile está por debajo del promedio internacional, comparte riesgos que han vuelto a crecer a escala mundial", añade.

Desde el Ministerio de Minería indican que el sector "debe continuar perfeccionando sus condiciones de trabajo para lograr la fatalidad

PUBLIRREPORTAJE

REDCO Mining Consultants

REDCO cumple 20 años impulsando una minería más inteligente, segura y sostenible a nivel global



Agosto de 2025 marca un hito para REDCO Mining Consultants, la consultora boutique de ingeniería minera fundada en Chile, que celebra 20 años de trayectoria liderando transformaciones técnicas y culturales en la industria hacia una minería más inteligente, segura y sustentable. Sus aportes combinan ciencia y tecnología aplicada, con énfasis en mejorar la seguridad operacional y el desempeño ambiental de las faenas.

A la fecha, con más de 500 proyectos ejecutados en más de 15 países, su evolución ha sido sostenida: de un equipo local de especialistas a una consultora de más de 80 profesionales, con oficinas en Chile, Perú, Brasil y Estados Unidos, que ahora proyecta su llegada a mercados clave como Canadá y Australia.

Desde su origen, la compañía apostó por un enfoque poco convencional: aplicar la ingeniería de minas basada en simulación, análisis probabilístico y toma de decisiones bajo incertidumbre. Este enfoque técnico fue clave para posicionarla como un actor relevante en estudios estratégicos de prefactibilidad, factibilidad y optimización operacional para grandes faenas mineras, participando en proyectos que en conjunto representan decenas de miles de millones de dólares en inversión.

Enrique Rubio, director ejecutivo de REDCO, destaca que uno de los principales diferenciadores ha sido la capacidad de adaptarse a los requerimientos de la industria sin perder el foco técnico. "Nuestro crecimiento ha sido orgánico y sostenido; no se trata de crecer por crecer, sino de fortalecer nuestras capacidades técnicas para acompañar a nuestros clientes en desafíos cada vez más complejos", señala.

La internacionalización de REDCO ha sido gradual pero firme. A través de sus operaciones en Sudamérica y Norteamérica, ha establecido vínculos con actores clave del ecosistema minero: desde compañías como Codelco, BHP, Anglo American, Freeport McMoRan, Río Tinto,

Enrique Rubio, director ejecutivo REDCO.

Glencore y Capstone, hasta fondos de inversión internacionales, firmas de ingeniería y entidades reguladoras.

A nivel económico, la empresa mantiene un modelo de negocio sostenible y rentable, con crecimiento sostenido a tasas de dos dígitos anuales en su facturación y diversificación de su cartera de servicios, que hoy incluye desde planificación minera hasta análisis de riesgos, diseño de relaves, estudios de permisos y auditorías técnicas. Cerca del 60% de sus ingresos ya proviene de proyectos fuera de Chile, reflejando su creciente alcance internacional.

A 20 años de su fundación, el foco de REDCO sigue en la excelencia y la entrega de soluciones eficientes y practicas a sus clientes para maximizar el valor de sus activos mineros.

REDCO Mining Consultants

Av. Presidente Kennedy 5454, oficina 1302-1304
Vitacura, Santiago de Chile
+(56 2) 23769840
www.redcoglobal.com

88%

SE REDUJO LA TASA DE ACCIDENTABILIDAD EN LA GRAN MINERÍA ENTRE 2010 Y 2023, SEGÚN SERNAGEOMIN.

8

ACCIDENTES FATALES HAN OCURRIDO ESTE AÑO EN LA INDUSTRIA.

cero. Tras el derrumbe de la mina San José en 2010, como país hemos redoblado esfuerzos en la prevención de accidentes, la fiscalización y la promoción de una cultura de seguridad. En los últimos 14 años, la cifra de accidentes ha disminuido en un 83%, gracias al compromiso de las compañías, trabajadores y la institucionalidad minera de nuestro país".

No obstante, el director de la carrera de ingeniería civil industrial de la Facultad de Ingeniería de la U. Adolfo Ibáñez, Arturo Alba, enfatiza que lo ocurrido "obliga a revisar planes de desarrollo, remotización y modelamiento predictivo en minería subterránea, y a extender ese estándar a toda la cadena de contratistas, sin excepciones".

El académico reconoce que en las últimas dos décadas, "el sector minero chileno —incluyendo a mandantes, empresas contratistas y subcontratistas— ha dado un salto importante en seguridad", pero advierte que un solo evento puede revertir años de avances para que esta sea parte de la cultura organizacional de toda la cadena minera.

Contra lo impredecible

La industria ha venido trabajando en mejorar la seguridad y bienestar de los trabajadores con una mejor gestión de riesgos, la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional y la capacitación continua.

"Las empresas mineras han profesionalizado los contenidos de seguridad en las operaciones. No obstante, el sistema tiene un grado de impredecibilidad natural que impide que ciertas operaciones — que eventualmente parecen representar un peligro menor— resulten en accidentes de gravedad y ocasionalmente con consecuencias fatales. Los riesgos más peligrosos son los que no se han podido identificar en su frecuencia y magnitud", dice el presidente de la Cámara Minera, Manuel Viera.

La profesionalización de las áreas de prevención de riesgos y la certificación de sistemas de gestión como ISO 45001 han sido claves, dice Alba, e indica que hoy "la tendencia es reforzar el uso de tecnología para la prevención con sensores de fatiga en operadores de camiones, *geofencing* para delimitar zonas seguras y sistemas de alerta temprana conectados a cascos o chalecos inteligentes".

A ello suma que las principales faenas subterráneas han incorporado tecnologías y protocolos "que hace 10 o 15 años eran incipientes en Chile", como redes de monitoreo sísmico en tiempo real que detectan variaciones de esfuerzos en el macizo rocoso. "En Chuquicamata Subterránea, el sistema envía alertas cuando se superan umbrales predefinidos de liberación de energía, lo que permite evacuar o reforzar el sostenimiento antes de retomar actividades", detalla.

Fortalecer la corresponsabilidad entre mandantes y contratistas es esencial para avanzar hacia una cultura de cuidado mutuo. "La industria ha ido logrando instalar en trabajadores la capacidad de observar, evaluar y decidir llevar a cabo la ejecución de cualquier actividad solo si las condiciones de seguridad están garantizadas para su cumplimiento", señalan en el Ministerio de Minería. Algo que, según Alba, ya se practica en algunas operaciones de Collahuasi y Anglo American "y debería ser estándar en toda la industria".

Desafíos

"Hoy, la seguridad no es solo obligación legal, sino un valor esencial que guía la cultura organizacional de las compañías, contratistas y proveedores especializados", destaca Mateo Salazar, director comercial Latam de Gausscontrol. Añade que una de las grandes debilidades pendientes es la gestión del riesgo humano, como la fatiga, distracción y deterioro cognitivo, "que aún no se abordan de forma sistemática".

David Alaluf, vicepresidente de Aprimin, indica que es relevante avanzar en humanizar la cultura de la seguridad, para pasar "de una lógica de cumplimiento a una cultura de cuidado genuino por las personas". Para ello, dice, las compañías deben orientarse a cuantificar y dar claridad del impacto que generan las buenas prácticas, incorporando "indicadores de bienestar, percepción de seguridad y clima laboral, más allá de la accidentabilidad".

FINNING CAT

EL DESAFÍO DE OPERAR CON SEGURIDAD EN UN PAÍS SÍSMICO

La condición sísmica de Chile exige a la industria tomar resguardos de seguridad en todas las operaciones, un tema en que se trabaja de forma permanente y que, a partir de lo sucedido en El Teniente, exigirá fortalecer al máximo la aplicación de estas medidas en el diseño de minas subterráneas. POR ANDREA CAMPILLAY

El sismo de magnitud 4,2 registrado en la comuna de Machalí el pasado jueves, que habría generado el derrumbe en la mina El Teniente y que dio origen a la mayor tragedia en la historia reciente de Codelco, ha puesto el foco sobre los desafíos que implica operar un yacimiento minero en un país como Chile, donde este tipo de eventos naturales, además de aluviones y cambios geotécnicos, son parte del entorno.

El académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, Álvaro Riquelme, afirma que en estos días se ha remarcado que la división El Teniente opera "en la frontera del conocimiento geotécnico y geomecánico, debido a las condiciones en las que se encuentra operando desde el punto de vista de profundidad, cercana a los 900 metros".

A esta profundidad, explica el académico, la presión ejercida sobre las rocas subterráneas por el peso de las masas suprayacentes genera un entorno de esfuerzos elevados, redistribuciones de carga altamente sensibles y comportamiento mecánico complejo, por lo que se trata de una situación que "no solo plantea desafíos geológicos, sino que obliga también a operar en la frontera del conocimiento técnico", dice Riquelme, exigiendo modelos predictivos adaptativos, integración en tiempo real de datos estructurales, sísmicos e hidrogeológicos, y una vigilancia operativa permanente.

Por su parte, el académico de la carrera de Geología de la U. Andrés Bello Sede Viña del Mar, Herne Etchart, resalta que en la minería chilena, el monitoreo de rocas en labores profundas para detectar posibles estallidos es constante, por sensores remotos y geotécnicos en terreno. "El control no es 100% efectivo porque las rocas o el macizo rocoso, que hay sobre las labores actuales, está fracturado y en constante asentamiento", explica Etchart, y añade que el hecho de que los temblores no se puedan predecir hace complejo el diseño de las minas y sus labores. Además, pese a la tragedia, destaca que El Teniente es un ejemplo mundial de "buenas prácticas" en materia de control geotécnico.

En el marco de la investigación, "es muy importante la revisión y los registros que se tengan de antes del acontecimiento hasta la fecha", dice Mauricio Quintana, experto en gerenciamiento de la construcción de proyectos mineros en PDAssurance. Y, respecto de la revisión de la seguridad operacional, asegura que se recomienda estar en constante actualización y revisión de todas las variantes. Menciona que algo similar ocurrió luego del sismo del 2010 que incentivó a rechequear todos los reglamentos de seguridad aplicados en la minería.

PUBLIRREPORTAJE

CAB SYSTEMS entrega solución de Presurización y Filtración de Aire HEPA a los Espacios Confinados

La propuesta permite establecer un estándar de calidad del aire dentro de la cabina del operador, cumpliendo normas internacionales y locales, incluidos ISO 23875 y RS20.

Comprometida con la excelencia y el cumplimiento de los más altos estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad, Cab Systems proveyó la tecnología de Presurización y Filtración de Aire HEPA para la flota de Equipos Bulldozer de la minera ESCONDIDA | BHP.

Este es, sin duda, un gran avance para el cuidado de la salud y seguridad laboral de las trabajadoras y trabajadores del país, además, contribuye con el Programa Global de Erradicación de la Silicosis en el mundo promocionado por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, los Ministerios de Salud y del Trabajo y Previsión Social de Chile.

"Estamos muy felices de haber participado en conjunto a la Superintendencia de Equipos Auxiliares y concluido el círculo de calidad M393 Aire Seguro; El clima que desea, de forma exitosa y replicable para toda su flota, donde el sistema mantiene los niveles ideales de presión positiva, detecta concentraciones peligrosas de CO_2 y monitorea las caídas de presión, ofreciendo alertas en tiempo real que permiten a los operadores tomar medidas proactivas hacia un entorno de trabajo más seguro. Con monitoreo inteligente y filtración eficiente garantiza que las cabinas, gabinetes eléctricos, salas de control o cualquier tipo de habitáculo confinado permanezcan libres de polvo, lo que brinda tranquilidad, un entorno más limpio y seguro, indica el CEO Jorge Garvizo Yáñez.

Como proveedor minero, Cab Systems provee soluciones integrales de excelencia para cabinas de todo tipo de maquinaria, unificando el sistema de Aire Acondicionado, Ergonomía, Hermeticidad, Presurización y Filtración HEPA para proporcionar un clima con aire certificado que cumpla con los más altos estándares de seguridad y salud. Esto, con el objetivo de proteger completamente los pulmones y vías respiratorias de los trabajadores del polvo peligroso (Sílice, Trimidita, Cristobalita y Polvo en Suspensión), la maquinaria, dispositivos eléctricos y electrónicos, mejorando la productividad, disponibilidad y confiabilidad de los equipos mineros, permitiendo a las empresas a reducir los costos por reparación y alcanzar metas de reducción de la exposición de contaminantes a sus operadores creando un impacto positivo en todo el mundo.

"Vemos a Chile como un país en donde la exposición a Sílice será controlada en todos los lugares de trabajo, alienados con el PLANESI para convertirse al más breve plazo posible en un país sin nuevos casos de trabajadores con Silicosis", concluye el Ingeniero.

Presurización y Filtración

Es una solución tecnológica que permite filtrar el aire e ingresarlo a presión hacia la cabina. Lo hace incorporando un sistema de filtración eficiente el cual a su vez genera una cantidad de presión mayor a la atmosférica, la que impide la entrada del aire por otro lugar que no sean los correctos (sistemas de filtros), contrarrestando la presión atmosférica que es menor, evitando así la entrada de contaminación y permitiendo también la expulsión del aire viciado en todo momento, indica Humberto Garvizo Valdes, Experto en sistemas de control de calidad del aire para recintos confinados.

Más de 10 años transportando lo más valioso de nuestra industria minera.

Donde otros ven límites, nosotros vemos oportunidades. A 4 mil metros de altura, en la minería subterránea, el desierto o la cordillera, enfrentamos cada desafío con seguridad, a la vanguardia en tecnología y brindando confort hacia nuestros pasajeros.

ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 ISO 39001

hualpén

buseshualpen.cl

CÓMO SE RECONFIGURAN LOS PERFILES LABORALES A MEDIDA QUE AVANZA LA TRANSFORMACIÓN EN LA INDUSTRIA

Ante la irrupción tecnológica y las nuevas exigencias, los trabajadores del sector están enfrentando desafíos de adaptación. Frente a eso, el rol de las empresas y la apuesta por invertir en capacitación constante es clave.

POR MACARENA PACULL M.

El trabajo físico intenso y el manejo de maquinaria pesada han sido tradicionalmente los rasgos distintivos de la minería. Sin embargo, los algoritmos, las salas de control y otras áreas tecnológicas hoy están ganando protagonismo y redefiniendo algunos roles, con foco digital.

De hecho, según estudios de CCM-Eleva, se proyecta que de los 12.500 empleos que demandará la minería en la próxima década en la región, al menos 2.500 serán para perfiles con competencias tecnológicas y habilidades 4.0.

La gerente general de OTEC Teamclass, empresa del holding del Grupo Teamwork, Carla Aravena, plantea que, actualmente, además del conocimiento tradicional en mecánica, electricidad e instrumentación, se exige dominio de herramientas digitales, comprensión de procesos automatizados y también nociones de eficiencia ambiental y dominio de la normativa vigente. "Pero esta transformación no es solo técnica, las habilidades blandas se han vuelto igual de esenciales", dice.

La respuesta a este nuevo escenario no está únicamente en buscar personal más joven, señala el gerente de desarrollo de competencias del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM), Pablo Lobos, quien asegura que si bien las nuevas generaciones suelen tener una mayor familiaridad con el entorno digital, hoy es especialmente importante "invertir en procesos de reconversión y formación continua para los trabajadores que ya están en el sistema productivo".

Esto puede requerir habilidades técnicas para la teleoperación de equipos y mantenimiento de equipos autónomos, dice la directora de talento y capacidades para el trabajo de CircularHR-Fundación Chile, Natalia Martini. "Estas habilidades incluyen gestión del cambio y aprendizaje continuo, trabajo colaborativo con entornos remotos y virtuales, adaptabilidad, resiliencia, comunicación efectiva", añade.

Rezago laboral

A juicio de Aravena, quienes no acceden a formación continua corren el riesgo de ser desplazados o migrar a industrias menos tecnificadas, perdiendo oportunidades de desarrollo profesional y estabilidad laboral.

"Por lo anterior, es importantísimo el rol de las empresas capacitando a sus trabajadores de manera constante, continua y estratégica con mirada hacia la estrategia de la organización, del mercado y de acuerdo con las competencias que ese trabajador necesite para adaptarse a un entorno laboral cada vez más dinámico", advierte la ejecutiva.

PUBLIRREPORTAJE

EXPERIENCIA E INNOVACIÓN:

Syncore celebra una década consolidándose como aliado estratégico para la minería del país

Próximamente, Syncore, empresa chilena especializada en ingeniería, construcción y montaje industrial, celebrará su primera década de operaciones con un legado de excelencia técnica y una clara visión de futuro. Su participación en proyectos emblemáticos como el de Rajo Inca de Codelco, la construcción del Área Seca de Mantoverde, para Capstone Copper o el EPC Taller de Camiones en QB2, para Teck, reflejan su capacidad para combinar experiencia en terreno con tecnología de vanguardia, diferenciándose como aliado estratégico clave para la gran minería.

Con un equipo de más de 3.000 colaboradores, ventas acumuladas que superan los US$ 1.100 millones, más de 32 millones de HH en proyectos desarrollados para los más grandes representantes de la industria, además de más de 25 reconocimientos de seguridad y salud laboral por parte de Aprimin, Sernageomin y la Cámara Chilena de la Construcción, Syncore ha demostrado su capacidad para operar bajo los más altos estándares de seguridad y eficiencia.

Gastón Rubio, director de Syncore.

El camino recorrido en esta primera década es el cimiento sobre el que se construye el futuro de la compañía. "Mirando hacia atrás, lo que más nos enorgullece es haber construido una cultura de trabajo basada en el compromiso y la confianza con nuestros clientes. Hemos crecido de la mano de la industria, siempre buscando superar las expectativas y dejando una huella de calidad en cada proyecto", afirma Gastón Rubio, director de Syncore.

La visión para la próxima década: Innovación, seguridad y sostenibilidad

Frente a los desafíos de una industria en constante transformación, Syncore apuesta por ir a la vanguardia: "En un rubro donde la trayectoria es valorada, la seguridad un intransable y la innovación una necesidad, buscamos posicionarnos como un aliado que ofrece lo mejor de estos mundos. Somos la convergencia de una década de experiencia sólida, con una mentalidad joven, flexible y de vanguardia", indica Gastón Rubio.

El director agrega además que "hemos dado pasos firmes hacia operaciones más sostenibles e innovadoras, impulsando alianzas estratégicas en ambas líneas. La más reciente de ellas, nuestra inversión de USD 2 MM en Alza Mining Tech, el primer fondo de inversión de la región enfocado 100% en potenciar la innovación en minería".

Con una década de legado y los ojos puestos en el futuro, Syncore reafirma su compromiso de seguir construyendo la minería del mañana. "El mensaje es claro: el futuro minero no solo se imagina, se construye, y Syncore está lista para ser un actor clave en este camino", enfatiza Rubio.

PUBLIRREPORTAJE

Minería segura e inteligente: tecnología predictiva que salva vidas en las rutas extremas del país

Con más de 20 años liderando el desarrollo tecnológico en gestión de flotas, Wisetrack Corp presenta soluciones diseñadas para anticiparse a la fatiga, monitorear en tiempo real y reducir a cero la fatalidad en el transporte industrial.

En el mes de la minería, Wisetrack Corp destaca como referente en innovación tecnológica aplicada al transporte minero. Su ecosistema MOBICUA permite reducir hasta en 90% los accidentes viales y eliminar la fatalidad en operaciones continuas.

Tecnología para prevenir, no lamentar

En minería, donde las condiciones son extremas y los márgenes de error inaceptables, la tecnología se ha vuelto una línea de defensa vital. Wisetrack Corp, empresa con más de 20 años de experiencia, ha desarrollado un ecosistema tecnológico que transforma la seguridad en ruta a través de un proceso predictivo, inteligente y en tiempo real.

Con su solución MOBICUA, orientada al transporte de alto riesgo, la compañía chilena, que cuenta con presencia en otros países de la región, articula una ruta de seguridad integral que incluye tres procesos clave: test antes de conducir, alertas en trayecto y análisis para cerrar brechas. Este ciclo, respaldado por inteligencia artificial aplicada a la voz, visión y datos, permite detectar signos de fatiga, distracción y otros comportamientos riesgosos antes de que se conviertan en tragedia.

Una de sus innovaciones más relevantes es la integración de IA de voz, desarrollada por su partner VOCADIAN, que evalúa la fatiga en menos de un minuto. Según análisis recientes, esta herramienta reduce en 25% las alertas de fatiga y ahorra hasta 92% del tiempo en su gestión, detectando riesgos incluso cuando aún no hay síntomas visibles.

"Queremos anticiparnos a los accidentes. La fatiga es un enemigo silencioso, y poder predecirla es el siguiente gran salto en seguridad vial", explica Rodrigo Serrano, vicepresidente de Innovación de Wisetrack Corp.

Durante el trayecto, MOBICUA All In One combina sensores, cámaras, reconocimiento facial, ADAS y un sistema de "tercer ojo" que alerta sobre colisiones, salidas de carril o peatones. Toda esta información se gestiona en tiempo real a través de la Central de Monitoreo CDMI, que depura más de 5.000 alertas diarias.

La plataforma PRISMA convierte estos datos en decisiones: ranking de conductores, perfiles de riesgo, análisis de conducción y cumplimiento de protocolos. Estas métricas permiten no solo intervenir, sino también capacitar y certificar.

La implementación de MOBICUA ha logrado reducir hasta en 90% los accidentes viales y eliminar la fatalidad en operaciones continuas. Así, Wisetrack impulsa un cambio cultural: salvar vidas, proteger operaciones y fortalecer el compromiso con la seguridad y la sostenibilidad.

Porque en minería, la prevención no es opcional. Con Wisetrack, se vuelve una práctica inteligente y efectiva.

Más info en: www.wisetrackcorp.com

MINERÍA MÁS ALLÁ DE LA INGENIERÍA: EL PATRIMONIO COMO ALIADO

La minería moderna, además de extraer minerales, se enfrenta al desafío de resguardar el patrimonio arqueológico, histórico, industrial, inmaterial y geológico presente en los territorios donde opera, convirtiendo el enfoque multidisciplinario en una necesidad estratégica.

POR CONCETTA CACCIATORE

La minería chilena atraviesa un nuevo ciclo de expansión. Según Cochilco, existen 51 iniciativas en carpeta que, de concretarse, representarían más de US$ 83 mil millones en inversión al año 2033, panorama que no solo dinamiza a las empresas de ingeniería, sino que amplía el espectro de profesionales que intervienen en cada proyecto.

La minería moderna, además de extraer minerales, se enfrenta al desafío de resguardar el patrimonio arqueológico, histórico, industrial, inmaterial y geológico presente en los territorios donde opera.

Hoy, en respuesta a exigencias como la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales y a normativas de participación indígena, el sector está incorporando perfiles no tradicionales como arqueólogos, antropólogos, sociólogos, geógrafos y gestores culturales, en un país donde la relación entre minería y patrimonio adopta múltiples formas: desde lugares históricos como el excampamento Sewell, ubicado en la Sexta Región y declarado como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en 2006; la recuperación del Tambo de Camar en el desierto de Atacama; hasta la preservación de geoglifos y rutas troperas, como en el caso de Minera El Abra. En 2023, esta compañía ejecutó ocho proyectos comunitarios para proteger patrimonio cultural material e inmaterial en Calama, Tocopilla y Ollagüe.

Casos como el de Escondida, con la recuperación y museografía de piezas arqueológicas, o como el de Teck en Quebrada Blanca, donde en 2020 se hallaron restos humanos momificados y ajuares del 500 a.C. —hoy preservados en el Museo Municipal de Pica— evidencian cómo conviven la minería y la historia.

Conciencia y planificación

Para la presidenta de la Sociedad Chilena de Arqueología, Marcela Sepúlveda, la relación entre minería y patrimonio ha cambiado.

"Hoy, las grandes empresas tienen

más conciencia y necesidad de vincularse con las comunidades. (...) Lo que falta es asumir la historia que ocurrió, entender la diversidad de las comunidades y mantener un vínculo continuo", señala.

La académica de la U. de Chile e investigadora del Advanced Mining Technology Center, Diana Comte, coincide en que la preparación ha mejorado, pero persisten brechas.

"Las grandes empresas han avanzado en protocolos y capacitación, pero la pequeña y mediana minería muchas veces carece de recursos o conocimientos suficientes. La clave está en anticipar, integrar y capacitar, no en reaccionar", advierte.

Para Comte, es posible integrar la gestión patrimonial a la planificación minera sin frenar la productividad, "siempre que se aborde de forma anticipada, colaborativa y estratégica".

Además, sugiere entrenar a operadores y supervisores en el reconocimiento de objetos o estructuras patrimoniales, y así transformar a los trabajadores "en los primeros guardianes del patrimonio".

Hoy, en respuesta a exigencias legales como la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales y a normativas de participación indígena, el sector está incorporando perfiles no tradicionales como arqueólogos, antropólogos, sociólogos, geógrafos y gestores culturales.

Valor interno y confianza externa

La arqueóloga Francisca Fernández Donoso reitera que el mayor desafío técnico es dejar de ver el patrimonio como un obstáculo: "Una línea de base robusta encarece las etapas previas, pero evita costos mayores por hallazgos no previstos". Para ella, es clave la capacitación interna. "Explicarles a los mineros que esas 'basuras históricas' son restos de cómo sus colegas de hace 100 años trabajaban, los emociona y los hace respetar y querer cuidar su patrimonio", asegura.

Para la encargada de desarrollo institucional del Museo del Limarí y experta en patrimonio cultural, Valentina Figueroa, la gestión cultural contribuye a que la minería pase de una mirada de cumplimiento normativo a una relación de responsabilidad con el entorno.

"La participación comunitaria aporta conocimientos que enriquecen los diagnósticos, disminuyen los conflictos y pueden ayudar a construir confianza", plantea. A sus ojos, las comunidades deben ser agentes activos, no solo sujetos de consulta. "Los territorios donde opera la minería no son espacios vacíos, son espacios vivos, habitados y de gran significado para sus comunidades", añade.

En este sentido, incorporar a historiadores y gestores culturales en equipos interdisciplinarios facilita la mediación con comunidades e integra la dimensión patrimonial en el diseño de los proyectos.

Además, hay consenso en que el enfoque interdisciplinario y el foco en la protección del patrimonio no frena la productividad, sino que la fortalece.

"Si la minería moderna quiere caminar hacia un sendero de desarrollo más sostenible y humano con sus territorios, una medida para ello es incorporar de forma transversal un enfoque de resguardo patrimonial", apunta Figueroa.

Comte indica que "el enfoque transdisciplinario no es un lujo, sino que una necesidad estratégica en el contexto actual de exigencia social y cultural".

FORMACIÓN DUAL, UN PUENTE CLAVE PARA ACORTAR BRECHAS ENTRE ESTUDIANTES Y EMPRESAS

A medida que aumenta la necesidad de talento técnico especializado en la industria minera, la formación dual se consolida como una respuesta para conectar la sala de clases con las necesidades operativas del sector. POR ANAÍS PERSSON

En el norte de Chile, la minería no solo extrae recursos: también forma talento. A través del modelo de formación dual, empresas y centros educativos trabajan juntos para acortar la distancia entre estudiar y emplearse, sobre todo para jóvenes técnicos.

El Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032, elaborado por la Alianza CCM-Eleva, recoge datos de 2022 que proyectan 34 mil nuevos puestos de trabajo para el sector en 2032.

Se estima que el déficit más crítico de capital humano está en las áreas de mantención y operación, que representarán el 51% y el 31% de la demanda de la industria para la próxima década, respectivamente. Además, el análisis alerta las dificultades que el sector tiene para atraer talento joven, pues solo un 30% de las contrataciones de la industria en 2022 correspondió a menores de 30 años.

En este escenario, la formación dual puede marcar la diferencia. Este sistema, inspirado en el modelo alemán, articula el aprendizaje teórico en aulas con entrenamiento práctico en empresas en todo el ciclo formativo: en el caso de la minería, estudiantes de liceos técnicos o centros de formación trabajan directamente en mantención, operación o áreas de apoyo de faenas, siempre bajo supervisión.

Según la project leader de formación dual de AHK Chile, Elena Wipfler, este formato "ajusta el aprendizaje a las necesidades reales del sector". Además, permite a las organizaciones formar talento joven "alineado con sus procesos y cultura organizacional".

Más empleabilidad

Contar con empresas que reciban a los estudiantes es clave para consolidar este modelo, cuyo desarrollo podría ser estratégico de cara a las necesidades del futuro.

Una de ellas es la Compañía Minera del Pacífico, desde donde señalan que el sistema "promueve la inclusión y la diversidad, incentivando especialmente la participación femenina en especialidades tradicionalmente masculinizadas".

En Antofagasta Minerals, en tanto, han observado una mejora concreta en los niveles de empleabilidad juvenil en los territorios donde se ha implementado esta modalidad, explica su vicepresidenta de personas y organización, Georgeanne Barceló. "Formar tutores, acompañar a los jóvenes durante su proceso y definir con claridad los perfiles de egreso son pasos concretos para que esta alternativa genere un impacto real", precisa la ejecutiva.

PUBLIRREPORTAJE

workmed

¿Cómo está transformando la innovación y la tecnología en la salud y el autocuidado en la minería?

En el Mes de la Minería, Workmed destaca que la tecnología y la innovación, acompañadas de plataformas digitales, permiten generar un modelo de atención integral y centrado en la persona colaborando con el bienestar laboral, mientras el autocuidado se consolida como un pilar fundamental para empresas más resilientes.

En un contexto donde la salud y el bienestar de las y los trabajadores mineros son fundamentales para el desarrollo de la industria, Workmed pone el foco en cómo la innovación y la tecnología pueden actuar en conjunto para impulsar entornos laborales más saludables y sostenibles.

Es así como la transformación digital ha abierto nuevas oportunidades para fortalecer el bienestar de los trabajadores. Herramientas tecnológicas como las plataformas que integran diferentes ámbitos relacionados con la salud, se ponen al servicio de las personas con el fin de impactar el bienestar de los equipos.

Paz Pérez, Subgerente de Salud Ocupacional y Calidad de Vida de Workmed.

Solana Terrazas, médico salubrista, medicina preventiva de Workmed.

Para Solana Terrazas, médico salubrista, medicina preventiva de Workmed, esta evolución marca el inicio de un cambio de paradigma. "Las plataformas digitales nos permiten conocer a la población y entregar estrategias para generar entornos laborales saludables a partir de datos concretos. Esto no solo entrega herramientas para mejorar la calidad de vida de las y los trabajadores, sino que también entrega beneficios para las empresas".

Estas tecnologías facilitan la autogestión del bienestar, con programas adaptados para cada persona, a través de la promoción y prevención en salud en el día a día.

Promoción de la salud: un pilar en la cultura organizacional

Complementando la innovación tecnológica, la promoción de la salud en los lugares de trabajo se ha consolidado como una estrategia altamente efectiva para consolidar el compromiso en los equipos de trabajo. De acuerdo a datos del Self-Care Readiness Index Report 2025, estas prácticas generan ahorros globales estimados en 119 mil millones de dólares anuales y liberan 1,8 mil millones de horas médicas, lo que contribuye a sistemas de salud sostenibles y empresas más resilientes.

Paz Pérez, Subgerente de Salud Ocupacional y Calidad de Vida de Workmed, señala que la efectividad del autocuidado depende de su integración en la estrategia organizacional. "Cuando el autocuidado deja de ser una acción aislada y se convierte en parte de la cultura de la empresa, los beneficios se multiplican: mejora el clima laboral, disminuye el ausentismo y se generan impactos positivos tanto en las personas como en el negocio".

Pérez destaca que los programas más exitosos combinan acciones integrales y sostenidas —como chequeos preventivos, cuidado de la salud mental, y programas cardiovasculares o nutricionales—, siempre basados en políticas corporativas que promuevan estilos de vida saludables, con participación activa de las y los trabajadores.

work
med

Soluciones Integrales en Salud Laboral

Impulsamos el bienestar de tu organización con tecnología de punta, IA y un enfoque centrado en las personas.

- Baterías de exámenes médicos
- Evaluación de aptitud para candidatos en industrias de riesgo
- Selección, gestión de personas y programas de capacitación
- Equipos de Salud en terreno.

workmed.cl

sac@workmed.cl
600 006 1700

EL ROL DE LA TECNOLOGÍA PARA RESGUARDAR OPERACIONES SUBTERRÁNEAS

La inteligencia artificial y la automatización se presentan como soluciones para prevenir accidentes en faenas subterráneas, pero también son útiles para los rescatistas. Sin embargo, la alta inversión, la falta de regulación y la escasez de personal calificado frena su masificación, advierten expertos.

POR VALENTINA CÉSPEDES

La tragedia ocurrida en la división El Teniente de Codelco, que dejó a seis mineros fallecidos, volvió a evidenciar la fragilidad de la minería subterránea ante eventos imprevisibles, pero también abrió el debate sobre el rol de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) o la automatización, herramientas que ya se implementan en la industria y que hoy son clave para anticipar riesgos, reducir la exposición

WIM CHILE

10 años de logros, crecimiento y desarrollo

El próximo 21 de agosto, Women in Mining Chile (WIM Chile) celebra su décimo aniversario. Esta ONG sin fines de lucro reúne a más de 2700 socias de la industria minera a nivel nacional.

Bajo el propósito de "promover la inclusión y el desarrollo de la mujer en todas las posiciones de la cadena de valor", WIM Chile es parte activa del ecosistema minero y congrega a profesionales, técnicas, mujeres que desarrollan oficios, empresarias, académicas, investigadoras y estudiantes.

Son más de 2700 socias distribuidas en 8 núcleos regionales que le aseguran presencia en la mayor parte de las zonas mineras: Tarapacá, Antofagasta, Calama, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Biobío y Región Metropolitana.

En regiones, se realizan encuentros mensuales y un amplio programa de difusión de la minería en establecimientos educacionales, promoviendo la industria como alternativa de desarrollo profesional en virtud de las necesidades de empleabilidad futuras.

Visibilizando el talento femenino

Otro de los compromisos de WIM Chile es el desarrollo del talento femenino. Así, la ONG ha suscrito convenios con destacadas entidades educacionales nacionales e internacionales para realizar cursos cerrados; entregar becas y descuentos en diversas alternativas de formación, además de impulsar la participación de las socias en seminarios, congresos y ferias.

Ana Salazar Ríos, presidenta de WIM Chile.

"Hacemos foco en liderazgo y gobierno corporativo porque la aspiración no solo es ser parte de toda la cadena de valor de la industria, sino, además, integrar los niveles jerárquicos y de toma de decisiones, donde podemos continuar aportando al negocio", acota Ana Salazar Ríos, presidenta de WIM Chile.

Para visibilizar el talento femenino repartido en las diversas áreas, funciones y cargos asociados a la industria, WIM realiza eventos y un amplio despliegue de publicaciones periódicas a través de sus redes sociales, web y medios tradicionales.

Trabajo en equipo

"Avanzar desde un 7% al 21,8% de participación femenina en la gran minería durante estos 10 años no ha sido tarea fácil. Parte del éxito es el trabajo conjunto con distintos actores del ecosistema: autoridades, empresas con quienes generamos convenios – más de 40 a la fecha- gremios y otras organizaciones", reflexiona la presidenta de WIM.

En esta segunda mitad del año, la ONG se prepara para el lanzamiento de nuevas publicaciones, que dan cuenta de su historia: su Programa de Compliance, la Historia de los 10 años y el Estudio Transformación cultural con diversidad e inclusión en minería.

Adicionalmente, el 12 y 13 de noviembre WIM Chile realizará su III Congreso Internacional: "Minería sostenible: Transformación cultural en acción" y formalizará su cambio de directorio.

"Somos voluntarias, nos mueve el propósito y la convicción. Y como parte de nuestro sello, hemos profesionalizado nuestra ONG, que funciona con una estructura muy similar al de cualquier compañía, para garantizar la transparencia y el orden de nuestras actividades", finaliza su presidenta.

en faenas y asistir en labores de rescate.

El director de la Cámara Minera de Chile, Walter Muñoz, señala que estas tecnologías "están ayudando a mitigar este desafío al reducir drásticamente la exposición del personal a zonas de riesgo". Dice que mediante la implementación de sistemas de monitoreo predictivo y algoritmos de *machine learning* se puede analizar datos de sensores geotécnicos (extensómetros, geófonos) y geofísicos para identificar patrones que preceden, por ejemplo, a un colapso de roca.

"La tecnología de drones y robótica nos da una amplia gama de posibilidades, como el uso de drones para la inspección de galerías inaccesibles o el mapeo 3D de frentes de desarrollo y explotación, así como la implementación de robots para tareas de muestreo o manipulación de explosivos, pues minimiza la interacción humana con peligros potenciales. También es útil al momento de realizar un rescate, y así no se expone a los rescatistas a una línea de fuego que se presente en un accidente", ejemplifica Muñoz.

En cuanto a soluciones orientadas a prevenir errores humanos, el director comercial de Gauss Control, Mateo Salazar, señala que "hoy existen sistemas capaces de detectar signos de fatiga o distracción en tiempo real, incluso en entornos con baja conectividad". En esa misma línea, el director de Syncore, Juan Carlos Fernández, agrega que también se está trabajando con visión por computadora y dispositivos inteligentes en equipos de protección personal, los cuales permiten verificar el uso adecuado de los elementos de seguridad y evitar el ingreso a zonas restringidas.

Sistemas fragmentados y barreras culturales

Pese a las ventajas de su incorporación, la IA aplicada a faenas subterráneas enfrenta una serie de desafíos. La líder de Xellera Digital de Aurys Consulting, Vanessa Ramos, advierte que muchas operaciones siguen trabajando con sistemas fragmentados, sin conexión entre sensores, reportes ni plataformas, lo que impide que los algoritmos accedan a datos en tiempo real.

Para el director de la Cámara Minera de Chile, Walter Muñoz, es necesario actualizar el Reglamento de Seguridad Minera, con protocolos específicos para certificar tecnologías, garantizar ciberseguridad y definir responsabilidades.

"Sin información validada, trazable y sistematizada, es prácticamente imposible entrenar modelos predictivos con precisión", agrega.

La resistencia cultural también es un obstáculo. Para muchos trabajadores, reemplazar inspecciones visuales por monitoreo automatizado implica no solo aprender nuevas habilidades, sino también un cambio de mentalidad. Esa transición, dice Ramos, se complica por la baja alfabetización digital y la desconfianza hacia estas herramientas, y mucho más en zonas remotas con baja conectividad. "Cuando la tecnología no muestra beneficios inmediatos, la percepción de poco valor se convierte en freno", indica.

En este escenario, Muñoz añade que "faltan profesionales con habilidades en ciencia de datos e inteligencia artificial que, además, comprendan la lógica de los procesos mineros". También señala que muchas faenas aún carecen de redes robustas —como 4G o 5G privadas o fibra óptica— necesarias para operar este tipo de soluciones.

A su vez, el director de la Cámara Minera de Chile, agrega que el marco normativo chileno no está completamente preparado para abordar las particularidades de la IA y la automatización, por lo que plantea que es necesario actualizar el Reglamento de Seguridad Minera con protocolos específicos para certificar tecnologías, garantizar ciberseguridad y definir responsabilidades.

Oportunidades

Aunque la incorporación de IA para aumentar la seguridad en la minería subterránea sigue siendo inicial en la mayoría de las operaciones, principalmente por los altos costos de inversión, Muñoz proyecta oportunidades claras: mayor capacidad para predecir fallas, automatizar tareas riesgosas y optimizar procesos. Si bien la inversión inicial es alta, la reducción de accidentes, la mejora en la eficiencia productiva y el mantenimiento predictivo permiten un retorno sostenible a mediano y largo plazo, asegura el experto.

Según el director ejecutivo de Prevsis, Alex Cabrera, estas tecnologías "serán parte central de los centros de monitoreo, integrando datos para proyectar riesgos y emitir alertas tempranas". Concluye que el futuro de la IA en minería subterránea será "una sinergia entre operación y cuidado de las personas, que requerirá abordar también marcos éticos, regulatorios y calidad de datos desde cada organización que ocupe este tipo de desarrollo tecnológico".

Enaex
STRONGER BONDS

Nuestra Estrategia de Desarrollo de Minería Sostenible
forma parte del camino que recorremos para
Humanizar la Minería

Descarbonización de la voladura

Incorporación de talento femenino

Proyectos de valor compartido y desarrollo local

Enaex, una empresa
del grupo Sigdo Koppers.

enaex.com

PROVEEDORES: EL VALOR DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LAS OPERACIONES MINERAS

Herramientas como la inteligencia artificial, el internet de las cosas o el *edge computing* son fundamentales para que los proveedores de la minería logren responder a los desafíos de productividad, sostenibilidad y seguridad en la industria.

La creciente presión por operaciones más productivas, más sostenibles y más seguras, está exigiendo a los proveedores de la minería entregar soluciones que respondan a estos desafíos y permitan aumentar la productividad, a la vez que logran reducir su huella de carbono y optimizan el uso del agua.

Para el presidente de la Comisión de Proveedores de la Cámara Minera de Chile, José Luis González, estas empresas enfrentan numerosos desafíos, entre los que destacan la incertidumbre regulatoria, las dificultades y altos costos de producción, la inestabilidad en el contexto geopolítico, la integración tecnológica y el desarrollo de capacidades propias y los asuntos de sostenibilidad.

"La industria minera chilena es un sector con elevados estándares

PUBLIRREPORTAJE

SV revoluciona la seguridad y protege tus activos con sus pincha neumáticos

La gran innovación que evita de forma efectiva robos y posibles pérdidas millonarias.
Grandes empresas ya confían en SV.

Con diseño nacional y fabricación propia, SV presenta su pincha neumáticos automatizado, una solución pensada para elevar la seguridad en accesos de alto flujo en centros logísticos, mineras, industrias y retail.

El sistema opera de forma autónoma o integrado a barreras hidráulicas, brazos o portones eléctricos, permitiendo controlar ingresos no autorizados sin detener la operación. Su estructura robusta, bajo mantenimiento y capacidad disuasiva lo han convertido en el producto estrella de la compañía.

"Nuestros clientes buscan soluciones duraderas, efectivas y con soporte directo. Eso es lo que entregamos", señalan desde SV. Además del dispositivo, la empresa ofrece integración con sistemas de control centralizado y desarrollos a medida, con el respaldo de más de 200 proyectos en el rubro. Seguridad, tecnología y confianza, en una misma solución.

Más información en www.svcc.cl

Pincha neumáticos SV: protección en acción.

y altamente exigente, por lo tanto, las actuales tendencias muestran que los proveedores mineros están dejando de ser meros 'proveedores de productos, equipos y servicios' para convertirse en verdaderos socios estratégicos del cambio cultural, tecnológico y humano por el cual transita la minería. Esto es clave para atraer a una nueva fuerza laboral que busca trabajar en entornos más seguros, tecnológicos, flexibles y con liderazgos empáticos", explica González .

La gerenta general de Minnovex, Alejandra Molina, comenta que en este desafiante escenario, los proveedores de la industria están "obligados" a incorporar las nuevas tecnologías digitales, como inteligencia artificial (IA), gemelos digitales, big data o herramientas de automatización y remotización.

"Para garantizar entornos de trabajo más seguros y atraer a nuevos talentos, los proveedores están adoptando tendencias claves, como la automatización, la teleoperación y la robótica, aportando con soluciones para optimizar tareas repetitivas y aquellas más peligrosas", aclara Molina, y añade que incluso se están usando tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada para capacitar a los trabajadores en entornos simulados y seguros, permitiendo una familiarización sin riesgos con los equipos y procedimientos.

Hacia una integración real

El presidente de la Mesa de IA de ACTI, Thierry de Saint Pierre, destaca que uno de los principales retos que enfrentan hoy los proveedores mineros que entregan soluciones tecnológicas innovadoras es pasar de pilotos o soluciones aisladas hacia una integración real y escalable de tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT) y el *edge computing* en los procesos y servicios operacionales de la industria.

"En términos de eficiencia operativa, estas tecnologías permiten monitorear variables críticas en tiempo real, anticiparse a fallas en equipos y optimizar la planificación de procesos, lo que reduce tiempos de inactividad y mejora la continuidad operacional. Esto es especialmente relevante en faenas remotas o de alta complejidad como las del litio, donde la precisión en la gestión de recursos como el agua y la energía es clave", acota De Saint Pierre.

Los impactos de una correcta integración tecnológica son transformadores y se manifiestan directamente en los indicadores clave de la industria, incluyendo el de productividad, asegura el gerente de cuentas de Smart Electric, Edmundo Briones. "La tecnología permite producir más con los mismos activos. Un sistema de control de procesos optimizado mediante algoritmos de IA puede ajustar en tiempo real las variables de una planta concentradora para maximizar la recuperación de mineral, adaptándose a las variaciones en la ley del material. La visibilidad completa de la operación, desde la mina hasta el puerto, a través de plataformas de datos centralizadas, permite identificar cuellos de botella y optimizar la logística de toda la cadena de valor, aumentando el *throughput* general", ilustra el ejecutivo de Smart Electric.

Más sostenibilidad

Para el académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, Víctor Pérez, en este contexto es clave potenciar la colaboración entre mandantes y proveedores, una alianza que "genera encadenamientos productivos virtuosos de innovación y sostenibilidad al negocio, al espacio donde operan las faenas y al suministro responsable de metales que requiere la industria, con la intención de acceder a sus mercados y obtener el capital social necesario al ser bienvenidos por sus comunidades y territorios", puntualiza.

En esa línea, De Saint Pierre apunta al valor de la inclusión de tecnologías para hacer frente a los desafíos de sostenibilidad de la industria, ya que estas innovaciones también reducen emisiones, minimizan residuos y permiten una trazabilidad más transparente del uso de recursos. "En una industria donde los inversionistas exigen cada vez más compromisos ambientales concretos, la tecnología se convierte en un habilitante clave para mantener la competitividad y licencia social para operar", puntualiza.

PUBLIRREPORTAJE

XINERGY GEP

ALIANZA ESTRATÉGICA XINERGY – GEP PARA LA INDUSTRIA MINERA

Solución integral de abastecimiento reduce costos hasta en 15% y acelera procesos en un 40%

La experiencia local de Xinergy, sumada a la experiencia global de GEP, líder mundial en soluciones tecnológicas para Supply Chain, entrega a la industria minera una visibilidad completa y en tiempo real de toda la cadena de suministro.

"Transformamos el abastecimiento minero de un centro de costo a un generador de valor. No es solo tecnología, es evolución inteligente del abastecimiento minero", indica Gonzalo de la Barra, partner.

Xinergy es el único proveedor en Chile que combina un conocimiento profundo de la operación minera con tecnología de clase mundial. Gracias a esta alianza estratégica, **Xinergy y GEP** ponen a disposición la trayectoria y expertise de un equipo que entiende a cabalidad la realidad del sector: desde las normativas locales y el cumplimiento regulatorio, hasta los desafíos operacionales propios de la minería, como el mantenimiento de equipos críticos, la gestión de repuestos y la administración de proveedores en zonas remotas.

Nuestras soluciones tecnológicas integran inteligencia artificial y analítica avanzada para automatizar procesos rutinarios, predecir necesidades de inventario e identificar oportunidades de ahorro. Esto libera a los equipos de abastecimiento de tareas transaccionales, permitiéndoles enfocarse en la toma de decisiones estratégicas, la gestión de riesgos y la optimización del relacionamiento con proveedores.

"Transformamos el abastecimiento minero de un centro de costo a un generador de valor. Nuestra alianza permite a las compañías mineras alcanzar ahorros sustanciales, mayor confiabilidad operacional y un cumplimiento regulatorio robusto, sin sacrificar la agilidad que requiere la operación. No es solo tecnología, es la evolución inteligente del abastecimiento minero", destaca **Gonzalo de la Barra, Partner de Xinergy.**

Los resultados respaldan la propuesta: implementaciones similares han logrado reducciones de entre 10% y 20% en los costos de abastecimiento, mejoras de hasta un 40% en los tiempos de ciclo de compra y un cumplimiento del 100% con regulaciones locales y estándares corporativos.

ENCUENTRO DE PROVEEDORES MINEROS ANALIZA LAS OPORTUNIDADES QUE VIENEN PARA LAS FIRMAS DEL RUBRO

Organizado por Sicep y AIA, el lema del evento realizado en Santiago fue "Construyendo minería tecnológica y sostenible", apuntando a fortalecer el rol estratégico que desempeñan los proveedores.

La industria minera sigue avanzando a paso firme gracias a que los actores del sector se encuentran trabajando intensamente, con el propósito de reforzar los mecanismos de articulación, especialmente entre proveedores y mandantes. En ese marco tuvo lugar un importante evento que reunió a más de 600 firmas que ofrecen tanto bienes como servicios y que apuntó a fortalecer su vínculo con grandes compañías.

El Encuentro de Proveedores Mineros Santiago 2025, organizado por el Sistema de Calificación de Empresas Proveedoras (Sicep) junto con la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), se desarrolló bajo el lema "Construyendo minería tecnológica y sostenible". Una instancia que contó con la participación de cuatro mineras: Antofagasta Minerals, BHP, SQM Litio y SQM Yodo Nutrición Vegetal.

Según explica el gerente de Sicep-AIA, Ricardo Muñoz, la jornada consideró el desarrollo de un seminario técnico en el que las empresas del rubro presentaron sus procesos futuros y los desafíos que enfrentan en materia de abastecimiento, innovación y sostenibilidad. Un espacio que también incluyó la realización de rondas de negocios, lo que permitió a los participantes establecer vínculos comerciales con tomadores de decisión y destacar el rol estratégico que desempeñan los proveedores en el fortalecimiento de la industria minera.

"La evaluación es totalmente satisfactoria, ya que se cumplieron los objetivos propuestos en términos de convocatoria y propósito. La participación activa de las empresas del área y la presencia de actores clave de la industria reafirman la importancia de generar estas instancias que potencien el crecimiento de la cadena de suministro", resalta.

El directivo puntualiza que en la segunda mitad del año destacan hitos como el Mes de la Minería, que se celebra en agosto, y el Encuentro Nacional de Proveedores, programado para diciembre. Ambas actividades forman parte de una agenda anual que busca impulsar el desarrollo del ecosistema desde una perspectiva territorial, inclusiva y sostenible.

"La industria se encuentra en un escenario clave: a nivel nacional se proyectan inversiones por más de US$ 65 mil millones, de los cuales alrededor de US$ 32 mil millones se concentran en la Región de Antofagasta. Este panorama representa una gran oportunidad, pero también plantea desafíos que requieren acciones coordinadas. Es por ese motivo que reafirmamos nuestro compromiso con el desarrollo sostenible de la industria minera y el fortalecimiento del sector proveedor como eje fundamental para alcanzar estos objetivos", subraya.

GRUPO DF
DF DFLIVE DFMAS DFSUD SEÑAL DF CAPITAL BIO BIO

Director: José Tomás Santa María / **Subdirectora:** Paula Vargas / **Gerente Comercial:** José Ignacio De la Cuadra / **Editora:** Claudia Marín / **Director Creativo y Arte:** Rodrigo Aguayo
Coordinadora: Marcia Aguilar / **Dirección** Edificio Fundadores, Badajoz 45, piso 10, Las Condes, Fono: 2 23391000 / e-mail: buzondf@df.cl / **Impreso por** Gráfica Andes Limitada, que sólo actúa como impresor.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de los contenidos de la publicación.

PUBLIRREPORTAJE

DURANTE LOS PRÓXIMOS 3 AÑOS

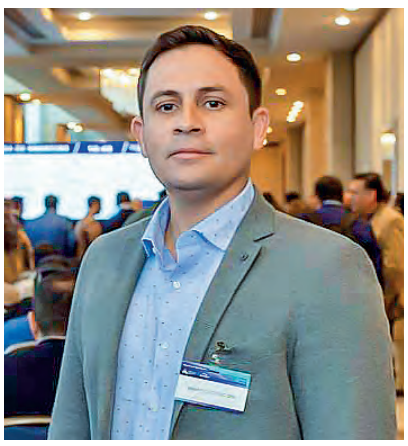
Smart Electric se posicionará como líder en servicios eléctricos y automatización especializados en Chile

A través de la excelencia en servicios de ingeniería, comisionamiento y mantenimiento, además de una calidad técnica inigualable y un compromiso absoluto con la seguridad, Smart Electric busca consolidarse como el socio estratégico que la industria minera necesita.

"Aportamos una solución integral y experimentada de servicios eléctricos y automatización que simplifican la gestión de nuestros clientes. Nuestro valor radica en ser un único punto de contacto que garantiza eficiencia en costos, seguridad y cumplimiento normativo, respaldado por clientes como SQM que confían y repiten nuestros servicios", indica Felipe Ramos, gerente general.

Ahora, como proveedor minero, su principal desafío es liderar la transformación tecnológica y el estándar de los servicios eléctricos en la minería. "Proyectamos un crecimiento sostenido, enfocándonos en ser los mayores especialistas en comisionamiento de nuevas tecnologías y mantenimiento de sistemas de media y alta tensión", asegura el gerente.

Esto implica, a la vez, el reto de mantenerse a la vanguardia tecnológica y normativo, asegurando que cada proyecto no solo cumpla, sino que exceda las expectativas de seguridad y eficiencia que la gran minería exige. Para ello, cuenta con técnicos y especialistas certificados bajo normas internacionales, con profundo conocimiento de los reglamentos de seguridad minera. "Invitamos a la industria a confiar en nuestra experiencia probada para garantizar la continuidad operacional de sus sistemas eléctricos con soluciones seguras, confiables e integrales. En Smart Electric, más que un proveedor, encontrarán un aliado estratégico para sus proyectos más desafiantes", concluye Ramos.



"Nuestro éxito no se mide en cifras, sino en que cada uno de nuestros colaboradores llegue sano a su hogar", dice Felipe Ramos, gerente general.

PUBLIRREPORTAJE

Datacenter modular de KOLFF procesa los datos críticos de la faena de cobre más grande del mundo

Diseñado bajo estándares internacionales como ANSI/TIA-942, ISO/IEC 22237 y ASHRAE TC 9.9, el proyecto responde a requerimientos clave para la minería

La arquitectura modular permite plazos más acotados, trazabilidad desde fábrica, menor riesgo en terreno y escalar su capacidad.

Como parte de su estrategia de transformación tecnológica, una de las principales compañías mineras del mundo con presencia estratégica en Chile confió en KOLFF para diseñar, fabricar e integrar un datacenter modular de alta disponibilidad, destinado al procesamiento de datos críticos del sistema de camiones autónomos que operan en la faena de cobre más grande del mundo.

La solución fue desarrollada en Chile y entregada en seis meses desde la orden de compra, incluyendo ingeniería, construcción estructural, integración de sistemas, montaje en fábrica y pruebas FAT previas al despacho.

Diseñado bajo estándares internacionales como ANSI/TIA-942, ISO/IEC 22237 y ASHRAE TC 9.9, el proyecto responde a requerimientos clave para la minería: redundancia eléctrica, climatización de precisión, control ambiental y resistencia estructural ante sismos, conforme a normativa nacional.

El módulo está equipado con UPS industriales, climatización de precisión, pasillos confinados, monitoreo inteligente, CCTV y un sistema de detección y extinción de incendios con agente limpio (Novec 1230), que protege los sistemas TI sin afectar el ecosistema.

El desarrollo fue liderado por un equipo multidisciplinario, con especialistas en diseño eléctrico, climatización, mecánica, obras civiles y gestión de proyectos, todos aportando valor en cada etapa y con un compromiso orientado al cumplimiento de los objetivos.

Desde el punto de vista operativo, el datacenter alcanzó un PUE estimado menor a 1,6, frente a valores superiores a 2,0 que suelen encontrarse en soluciones tradicionales. El PUE (Power Usage Effectiveness) mide la eficiencia energética de un datacenter, es decir, cuánta energía adicional se requiere para operar la infraestructura TI. Un valor más bajo implica menor consumo, menos carga térmica y mayor disponibilidad para la operación principal.

A diferencia de soluciones tradicionales construidas en obra civil, la arquitectura modular permite plazos más acotados, trazabilidad desde fábrica, menor riesgo en terreno y la posibilidad de escalar su capacidad según la demanda de la operación.

KOLFF es una empresa chilena que fabrica datacenters modulares en su planta en Santiago, con diseños y soluciones completamente exportables. En la actualidad, opera internacionalmente con presencia en España, Argentina, Perú, Estados Unidos y Brasil, desarrollando proyectos tecnológicos de alto estándar para diversos sectores industriales.

LOS DESAFÍOS QUE MARCAN EL TRABAJO DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS

Colaboración, innovación, capital humano y sostenibilidad son parte de los conceptos que los expertos visualizan entre los retos que los proveedores enfrentan para acompañar a las mineras en su crecimiento.

Los proveedores están asumiendo un rol cada vez más preponderante con el fin de promover la innovación en las más diversas áreas de la industria minera. Un gran desafío que apunta a ofrecer bienes y servicios cada vez más avanzados para contribuir a mejorar e incrementar la seguridad, la sostenibilidad y la eficiencia, escenario en el cual la reciente edición del Encuentro de Proveedores Mineros Santiago 2025 buscó destacar el rol estratégico de los proveedores en la construcción de una industria minera más colaborativa, tecnológica y sostenible.

El director de la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), José Pablo Domínguez, enfatiza que la colaboración entre los actores del sector resulta decisiva. "Los proveedores se han posicionado como aliados estratégicos para las empresas gracias a la alta especialización técnica y el compromiso que ofrecen. No es posible avanzar hacia una minería más digital y responsable sin contar con una red sólida en esta materia y que aplique buenas prácticas e innovación constante. Como organización estamos impulsando este trabajo conjunto para transformar la industria de manera sostenible y con una gestión centrada en las personas", recalca.

Una perspectiva que comparte el académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, Víctor Pérez, quien añade que la colaboración entre mandantes y proveedores es estratégicamente clave para transformar el rubro en una actividad más humana, digital y responsable, tanto en lo social como ambiental.

Rol decisivo

¿Qué desafíos plantea esta relación para los proveedores? A juicio de Domínguez, hay retos técnicos y operacionales, especialmente en aquellos yacimientos más antiguos y complejos.

"Temas como la reducción de la huella de carbono y la economía circular forman parte del trabajo cotidiano entre mandantes y proveedores comprometidos con el futuro. Es clave entender que la industria no está exenta de riesgos y gestionarlos adecuadamente es una responsabilidad compartida", advierte.

Pérez detalla que también se registran brechas críticas en capital humano debidamente especializado para aportar a una industria más segura y sostenible, además de acceso a financiamiento dada la magnitud de los contratos que exige la gran minería y el acotado espacio de prueba para el escalamiento y desarrollo de nuevas tecnologías. "Es fundamental abordar todos estos desafíos con el propósito de superar la dependencia del mercado local e incluso apuntar a la internacionalización", destaca.

Minería 4.0: Desafíos, seguridad y futuro de la industria tras el accidente en El Teniente

El accidente ocurrido el 31 de julio de 2025 en la División El Teniente de Codelco marcó un punto de inflexión para la industria minera chilena. Un estallido de roca en labores subterráneas dejó seis trabajadores fallecidos y nueve heridos, dos de ellos en estado crítico. Esta tragedia nos obliga a replantear cómo estamos desarrollando la minería en Chile, particularmente en entornos subterráneos cada vez más complejos.

En este contexto, la Minería 4.0 emerge no solo como una promesa tecnológica, sino como una respuesta estratégica para enfrentar los desafíos actuales. La transformación digital puede redefinir el futuro del sector, mejorar la seguridad operacional y prevenir tragedias como la vivida en El Teniente.

La Minería 4.0 se basa en la integración de tecnologías avanzadas como la automatización, digitalización, inteligencia artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT) y Big Data. Estas herramientas permiten optimizar procesos, anticipar fallas estructurales y reducir significativamente los riesgos humanos.

Hoy existen ejemplos concretos en nuestro país: operaciones autónomas, el uso de gemelos digitales para simular condiciones operacionales y los centros de gestión integrada. Estas soluciones no son experimentos; ya están salvando vidas y mejorando decisiones críticas en terreno.

La minería se ha complejizado. A mayor profundidad, mayor actividad sísmica y mayores riesgos estructurales. El desafío ya no es solo técnico u operacional, también es humano. Se requiere un nuevo perfil de trabajador: competente técnicamente, pero también psicológicamente preparado para enfrentar entornos hostiles, tomar decisiones difíciles y sobreponerse a la adversidad.

¿Pudo evitarse el accidente en el Proyecto Andesita? Aún no lo sabemos. La investigación dirá. Pero lo que sí sabemos es que estamos frente a un nuevo paradigma en la estimación y gestión de riesgos. A partir de ahora, la tecnología dejará de ser una opción y pasará a ser una exigencia ética y profesional.

Todas las nuevas construcciones deberán incluir sensores geotécnicos, sistemas de monitoreo en tiempo real y simulaciones geomecánicas. Herramientas que, aunque ya existen, cobrarán ahora una relevancia incuestionable. Drones, robots y gemelos digitales serán indispensables para inspeccionar zonas peligrosas sin exponer vidas humanas. Incluso la IA nos permitirá definir protocolos inteligentes de evacuación, optimizando rutas de escape y tiempos de respuesta.

David Alaluf, vicepresidente Aprimin / Managing Director Endress+Hauser Chile / Director de Mininnova.

Pero esta transformación solo será efectiva si viene acompañada de una cultura de seguridad fortalecida. La inversión en innovación debe ir de la mano de una transformación organizacional profunda, donde la vida y el bienestar de las personas estén siempre en el centro.

Implementar Minería 4.0 exige un cambio cultural. Los trabajadores deberán capacitarse en competencias digitales y adaptarse a nuevos entornos tecnológicos. Se requerirá liderazgo con visión, apertura al cambio, colaboración interdisciplinaria y una actitud permanente hacia la mejora continua.

El accidente en El Teniente no puede ser solo una tragedia. Debe ser un llamado urgente a acelerar la transformación digital del sector. Porque la tecnología, bien implementada, no solo mejora la eficiencia: salva vidas.

La Minería 4.0 representa una oportunidad histórica para redefinir la industria con innovación, seguridad y desarrollo responsable. No hay dilema entre productividad y protección: cuando la vida es el centro de cada decisión, ambas avanzan juntas hacia un futuro más humano y más seguro.

Sabes la noticia, pero ¿conoces la historia?

Domingo

Historias de negocios.

df.mas dfmas_cl dfmas.cl

DFMAS 5 AÑOS

DIARIO FINANCIERO + CAPITAL

DIARIO FINANCIERO

SoyDF

HASTA **40%** OFF

En comercios asociados

Hasta 35% OFF Cruceros Caribe + niños gratis

20% OFF EUROP ASSISTANCE: Asistencia en viaje con Europ Assistance

15% OFF MUNICIPAL DE SANTIAGO Entradas de temporada 2025

15% OFF THULE: Presencial y online en todos los productos

Santa Rita ONLINE

35% OFF SANTA RITA: Comprando en tienda online

30% OFF TU FIRMA.DIGITAL En planes mensuales

20% OFF LOBBY BAR & RESTO Hotel Intercontinental (no incluye menú ejecutivo)

Entérate de todos nuestros beneficios en SOYDF.CL