

## Informe Técnico

La incorporación de análisis de datos, monitoreo remoto y sistemas avanzados de automatización, han transformado la manera en que operan las faenas mineras. Estos avances han permitido gestionar las operaciones de forma más precisa y segura, reduciendo la exposición de los trabajadores a riesgos, optimizando la toma de decisiones en tiempo real y mejorando la capacidad de respuesta ante contingencias. En este escenario, los procesos mineros se vuelven más eficientes, lo que se traduce en un menor consumo de recursos y una mayor eficiencia energética.

Al respecto, Orlando Lara, líder de Minería, Metales y Minerales de Schneider Electric, explica que “la eficiencia se ve directamente beneficiada por la centralización de datos y procesos, lo que permite la supervisión en tiempo real de todas las operaciones. Este enfoque mejora la toma de decisiones al proporcionar una visión integral de la actividad minera, facilitando una respuesta rápida ante incidentes y minimizando tiempos de inactividad”.

Además, el profesional complementa que “la seguridad se refuerza, ya que el CIO permite monitorear el estado de los equipos y la maquinaria de manera constante, anticipando posibles fallas o situaciones de riesgo. Esto reduce la exposición de los

trabajadores a ambientes peligrosos y permite gestionar las operaciones de forma más segura desde ubicaciones remotas”.

Desde el punto de vista de la eficiencia, Diego Contreras, subgerente de Datos y Analítica de EMIN, menciona que “el CIO permite tener un control y gestión centralizada de las diversas tareas asociadas a procesos de distintas áreas dentro de la compañía, lo que facilita generar sinergias y un uso más eficiente de los

permite experimentar y construir nuevas prácticas, procesos y estructuras capaces de desarrollar una minería inteligente y sustentable, alejados de zonas riesgosas y trabajos complejos”.

### Menos costos más productividad

La gestión remota de las operaciones mineras tiene un impacto significativo en la reducción de costos operacionales y en el aumento de la productividad. En este



Foto: Certificación Schneider Electric

## Centros Integrados para control y operac

# Impulsando una gestión segura y sostenible en f

recursos. Además, permite monitorear los datos en tiempo real, lo que posibilita identificar posibles fallas en el momento adecuado y de forma preventiva”.

De acuerdo con su experiencia académica, Carlos Carmona, director de la Escuela de Procesos Industriales y Recursos Naturales de la Universidad Mayor, enfatiza que “en definitiva, un Centro Integrado de Operaciones

contexto, Lara afirma que “la capacidad de monitorear operaciones en tiempo real permite optimizar el uso de recursos, mejorar la logística y anticiparse a fallas antes de que se conviertan en problemas costosos. Este enfoque también incrementa la productividad al permitir que los equipos de trabajo colaboren de manera más ágil y coordinen respuestas rápidas ante cualquier ano-

malía, lo que reduce los tiempos de inactividad y mejora el rendimiento general de la operación minera”.

Asimismo, Iván Villegas, Regional Product Marketing Manager de ABB, sostiene que “al implementar diversas tecnologías, como sistemas de monitoreo en tiempo real, el Internet de las Cosas (IoT), simuladores y gemelos digitales, las empresas pueden optimizar el uso de recursos

**La evolución** tecnológica en la minería está promoviendo **cambios fundamentales en la forma en cómo se manejan los procesos**, ayudando a mejorar la seguridad y a reducir la huella de carbono.



**Informe Técnico**

Profesionales revisando datos en un CIO.

ión a distancia:

**más  
aena**



Foto: Gentileza de Schneider Electric



Foto: Gentileza de EMIN.



Foto: Gentileza de IMCh.



Foto: Gentileza de ABB.



Foto: Gentileza de Vantaz.

y reducir el tiempo de inactividad de los equipos”. Además, Villegas agrega que “la reducción de personal en sitio también contribuye a menores gastos en transporte y alojamiento, mientras que la mejora en la toma de decisiones, basada en datos en tiempo real y apoyada por herramientas de analítica avanzada, incrementa la productividad”.

En esa misma línea, Contreras puntualiza que “otro impacto positivo es la reportabilidad en línea, lo que permite tener los datos en tiempo real durante la toma de decisiones. Lo que antes tomaba días en visualizarse, considerando la digitación, el uso de papel y otras tareas que aportaban poco al objetivo final, hoy se ve beneficiado por la tecnología”.

El profesional de EMIN añade que “otra actividad remota que tiene un impacto positivo en los costos y la productividad es la asistencia y guía virtual en las reparaciones y mantenimientos de maquinaria. Esto evita la necesidad de disponer de un experto mecánico en el lugar y permite que la máquina esté operativa en un menor tiempo”.

De Izq. a Der.:  
 Orlando Lara, líder de Minería, Metales y Mineriales de Schneider Electric.  
 Diego Contreras, subgerente de Datos y Analítica de EMIN.  
 Carlos Carmona, director Escuela Procesos Industriales y Recursos Naturales de la Universidad Mayor.  
 Iván Villegas, Regional Product Marketing Manager de ABB.  
 Rodolfo Cáceres, Socio de Vantaz.



## Formación y capacitación de personas

Expertos coinciden en que la capacitación debe ser un proceso progresivo, comenzando con un plan comunicacional bien diseñado, que facilite una transición suave y efectiva hacia el nuevo modelo operativo del CIO.

En este contexto, Rodolfo Cáceres, socio de Vantaz, manifiesta que “es clave implementar una metodología de cambio que incluya un plan comunicacional efectivo. Este plan debe llegar a todos los niveles de la organización: operadores, ejecutivos, niveles tácticos, estratégicos y operativos. Si este plan comunicacional no se lleva a cabo adecuadamente y no se gestiona bien a los operadores, se corre el riesgo de que la capacitación en el modelo operativo del CIO sea descoordinada o intempestiva. Esto podría generar una ruptura en el esquema laboral, ya que el cambio sería demasiado abrupto y difícil de asimilar”. Del mismo modo, Contreras asegura que “más que una carrera profesional, se requiere que las personas tengan las competencias tecnológicas adecuadas para el uso de los dispositivos, capacidad de análisis de datos para la toma de decisiones, y muchas ganas de aprender. Evidentemente, el paso natural es capacitar también en el uso de la Inteligencia Artificial, ya que en el

**Orlando Lara:** “La seguridad se refuerza, ya que el CIO permite monitorear el estado de los equipos y la maquinaria de manera constante”.

muy corto plazo se integrará como uno más al equipo y es menester saber utilizarla”.

## Protección de ciberataque

La protección de la infraestructura y los datos en las operaciones mineras remotas es un aspecto esencial para garantizar un funcionamiento ininterrumpido. En esa línea, Lara afirma que “la protección contra amenazas cibernéticas debe ser integral, involucrando tanto a las tecnologías como a los procedimientos internos de seguridad, para asegurar que las operaciones continúen de forma eficiente y segura, incluso en entornos remotos”. A su vez, Contreras destaca que “un riesgo latente que cada vez toma más relevancia es contar con sistemas seguros que resguarden los datos, ya que estos han pasado a ser el activo intangible más importante en estos tiempos. Dicho esto, el resguardo de nuestras redes y de los datos es una prioridad máxima. Un impacto en ellas puede tener graves consecuencias para el negocio, la relación con nuestros clientes y nuestra capacidad para cumplir con la propuesta de



valor en cada uno de los proyectos que ejecutamos”. Finalmente, Villegas concluye que “el monitoreo proactivo y la respuesta rápida a incidentes garantizan un funcionamiento continuo y seguro, siendo la capacitación en seguridad un aspecto clave para fortalecer la resiliencia ante ataques”. **mch**

Centro de Operaciones Integradas de Quebrada Blanca Fase 2.

Centro Integrado de Operaciones Codelco División El Teniente.

