



Informe Técnico

El desarrollo tecnológico se ha convertido en un importante aliado del sector minero, tanto en lo referido a optimizar sus procesos productivos, como en lo vinculado a formar a los trabajadores que ejecutan dichas tareas.

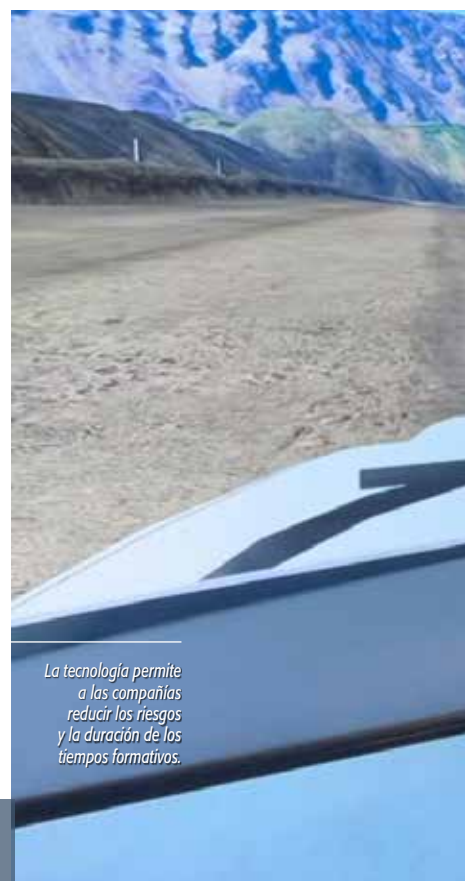
De tal forma que, para atraer y a la vez, retener el talento que la industria requiere, “las compañías mineras definen una propuesta de valor hacia sus empleados, que los motive a unirse y a permanecer en la empresa, siendo parte fundamental del logro de sus desafíos”, comenta Cristián Sánchez, director de la Carrera Ingeniería Civil en Minas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Central, Región de Coquimbo. “Es así como ofrecen un entorno de trabajo con tecnología de vanguardia, que permite aumentar la productividad y mantenerlos motivados, entregando además una serie de paquetes de bienestar, bonos y salarios atractivos. Las compañías mineras ofrecen oportunidades de desarrollo a nivel técnico y profesional, que permiten una proyección de trayectoria laboral, la cual se encuentra en constante capacitación y formación continua de su personal”, añade. Al respecto, el académico detalla que “los hallazgos de diversos estudios académicos indican que las intervenciones dentro de los programas académicos mediante realidad virtual, realidad aumentada, simuladores y uso de soft-

wares permite formar eficazmente, permitiendo adquirir conocimientos, habilidades y competencias para el ejercicio de la profesión, ya que permiten replicar situaciones sin el riesgo asociado que poseen los entornos reales, ya que en situaciones de riesgo los errores podrían tener consecuencias muy graves”. En esa línea, recalca que “estas tecnologías logran una inmersión del entorno de aprendizaje, permitiendo una mejor retención de contenidos y una retroalimentación

continua: “Esto implica reducir los riegos, disminuir las paradas para poder realizar capacitación, generar cápsulas y modelos de capacitación continua y algo que es sumamente relevante, que es la usabilidad”.

Dentro de las tecnologías actualmente disponibles, Diego Rojas, Manager Mining, OIDS, Technology & Transformation de Deloitte, destaca los simuladores en ambientes autónomos.

“Algunas de las compañías con las que trabajamos, de



La tecnología permite a las compañías reducir los riesgos y la duración de los tiempos formativos.

Formación:

La tecnología como apoyo al aprendizaje

instantánea. Por otro lado, si hablamos sobre la capacitación online, yo diría que es un método bastante útil que permite compatibilizar trabajo y estudio, además de acceder a formación académica desde cualquier parte del mundo”. Esto es complementado por Eduardo Rojas, socio líder de Technology & Transformation de Deloitte, quien analiza la contribución de estos desarrollos al objetivo de contar con modelos de formación

implementación de sistemas autónomos, tienen simuladores en los que puedes ir con la camioneta dentro de un entorno autónomo. Con esto, evitas el riesgo de tener una persona operando dentro de una mina autónoma, con todo lo que ello conlleva. Le puedes enseñar y que ella practique cómo manejarse en un entorno autónomo”, comenta el especialista, quien además menciona otro importante beneficio.

“Para subir alguien a la operación y entrenarlo en la faena, primero tenemos que hacerle exámenes, capacitarlo para que pueda ingresar, para luego formarlo en lo que queremos que esté capacitado. La diferencia es que, con las nuevas tecnologías, puedes capacitarlo en la ciudad, evitándote viajes y capacitaciones para entrar a la mina, como también una batería de exámenes que toman tiempo. Allí reducimos la duración que

La realidad virtual, plataformas e-learning y el uso de simuladores son algunas de las **herramientas que permiten facilitar la capacitación** de los trabajadores.



Informe Técnico

Foto: Gentileza Deloitte.



Foto: Gentileza Universidad Central.



Foto: Gentileza Deloitte.



Foto: Gentileza Deloitte.



Foto: Gentileza Symnetics Chile.



Foto: Gentileza Drillco.



Foto: Gentileza Transportes Casablanca.

puede tener el entrenamiento de un operador casi al mínimo”, afirma.

Acercar la minería

El sector minero ha estado implementando diversas estrategias para atraer a más personas a estudiar carreras relacionadas con la minería, tanto a nivel técnico como universitario. En ese contexto, Samuel Toro,

socio gerente de Symnetics Chile, destaca que “hay un esfuerzo por derribar barreras tradicionales, como la percepción de que la minería es una industria de difícil acceso o exclusivamente para hombres. Iniciativas para aumentar la participación femenina y la inclusión de comunidades locales en áreas mineras han sido un punto central, lo que permite diversificar y ampliar

el interés en estas carreras”. A ello se suma el impacto de las nuevas tecnologías en la formación minera. “La capacitación online ha permitido que los trabajadores nuevos y quienes ya cuentan con experiencia, puedan acceder a programas formativos de calidad vía remota, lo que es particularmente útil en un sector como la minería, donde las faenas suelen estar ubicadas

De Izq. a Der.:
 Cristián Sánchez López, director de la Carrera Ingeniería Civil en Minas, Universidad Central.
 Eduardo Rojas, socio líder de Technology & Transformation de Deloitte.
 Diego Rojas, Manager Mining, OIDS, Technology & Transformation de Deloitte.
 Samuel Toro, socio gerente de Symnetics Chile.
 Carlos Castro, Ingeniero en Materiales y Soporte Técnico Latam de Drillco.
 Daniel Olivos Beas, gerente de Seguridad & Distribución de Combustible de Transportes Casablanca.



Foto: Camilana Symnetics Chile.

Los trabajadores tienen la opción de acceder a programas formativos de calidad vía remota.

en áreas más alejadas. Además, estas plataformas ofrecen flexibilidad, permitiendo que los trabajadores puedan aprender a su propio ritmo y equilibrar la formación con sus responsabilidades laborales”, agrega.

Otro aspecto que distingue es que “la realidad virtual y

reduce el riesgo de accidentes durante el proceso formativo. Los simuladores, por otro lado, permiten recrear operaciones mineras complejas, ofreciendo a los trabajadores la posibilidad de practicar y perfeccionar sus habilidades en un entorno controlado antes de aplicarlas en el terreno

Las compañías mineras definen una propuesta de valor hacia sus **empleados, que los motive a unirse y a permanecer** en la empresa”, Cristián Sánchez.

los simuladores han llevado la capacitación a otro nivel, proporcionando una experiencia de aprendizaje más práctica y realista. Con la realidad virtual, los trabajadores pueden experimentar de forma segura situaciones de alto riesgo como la gestión del mantenimiento, operaciones de maquinaria pesada o manejo de emergencias, lo que

real. Esto no solo mejora la eficiencia, sino que también disminuye costos, aumenta la seguridad y productividad de las operaciones”. “La combinación de capacitación online, realidad virtual y simuladores facilita el aprendizaje y asegura que los trabajadores estén mejor preparados para enfrentar los desafíos del sector, contribuyendo al desa-

rollo sostenible de la minería en Chile”, concluye el socio gerente de Symnetics Chile.

Incorporar la tecnología

Carlos Castro, Ingeniero en Materiales y Soporte Técnico Latam de Drillco, comenta que “el sector minero hoy en día, está incentivando el desarrollo de programas formativos en escuelas técnicas profesionales, dando acceso a pasantías y abriendo puestos de trabajo para fomentar el desarrollo laboral de estos estudiantes. Por otra parte, hay institutos y universidades que realizan cursos mediante el uso de simuladores virtuales que permiten focalizar el desarrollo de nuevos profesionales, facilitando posteriormente el acceso a nuevos puestos que requiere la minería”.

“He visto que en ferias, como Expomin y Exponor, algunos centros de formación técnica presentan estos simuladores captando la atención de sus visitantes”, agrega. Respecto a estas nuevas metodologías educativas, Carlos Castro expone que “permiten transmitir el conocimiento vía remota, ya no es necesario que el estudiante se encuentre en terreno para poder ver casos reales. Los simuladores han permitido comprender mejor el entorno en el cual después se verán involucrados y tomar decisiones acertadas. He visto como operadores de todas las edades y países, han dado el paso, desde los

equipos de producción de gran magnitud a operar vía remota desde una oficina, alejándolos de la exposición a riesgos que puedan estar afectos en terreno”.

“En nuestro caso, las capacitaciones online nos permiten trabajar con técnicos del mundo donde tenemos sucursales y poder entregar nuestro sello de compromiso y respuesta al cliente”, afirma el profesional de Drillco.

Otro aspecto en que hace hincapié el ingeniero es en “el nivel de inclusión que permitirá operar mediante simuladores o realidad virtual, brindando la oportunidad a personas con algún grado de discapacidad a que puedan ser partícipes en el proceso productivo minero, con opción a trabajar o controlar algún equipo desde algún simulador, adaptado a sus condiciones”.

Contribución al proceso formativo

Daniel Olivos Beas, gerente de Seguridad & Distribución de Combustible de Transportes Casablanca, relata que desde hace un par de décadas, la visión de la empresa ha sido transformar en una fortaleza la desventaja de no tener a sus conductores en una zona geográfica determinada, sino distribuidos a lo largo de todo Chile. “Dicha oportunidad de mejora la compañía la logró, entre otros instrumentos, a través de las Tecnologías. En este espacio contamos

con un sistema llamado Análisis Conductual de Manejo “ACM” que nos permite conocer en tiempo real, y a través de nuestra Sala de Control 24/7 la performance del conductor en términos viales, tanto en su conducción como en la conducta en cabina, generando retroalimentaciones oportunas, que permiten evitar accidentes viales. Estos análisis se realizan considerando la energía cinética, en términos de diferenciar eventos asociados a frecuencia o a gravedad”, especifica el profesional.

Por otro lado, y en conjunto con los conductores, “creamos una Universidad Virtual, donde cada una de las normas de orden, higiene y seguridad se suben a esta plataforma, cuyos actores son nuestros conductores y administrativos. Este es un



Foto: Casablanca Transportes Casablanca.

Conductores Profesionales, reconocida por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y por el Servicio Nacional de Capacitación y

Las nuevas herramientas formativas posibilitan una mejor entrega de contenidos.

Esto implica reducir los riegos, disminuir las paradas para poder realizar capacitación, **generar cápsulas y modelos de capacitación continua**”, Eduardo Rojas.

espacio de aprendizaje tipo “Mentory Digital” que nos ha traído grandes resultados, en términos de estandarizar la información que entregamos a nuestros colaboradores”, añade Olivos.

En esa línea, el ejecutivo menciona que “Transportes Casablanca, desde el año 2022, cuenta con una Escuela de

Empleo, en la cual trabajamos con Conductores Instructores preparados en la Universidad de Santiago, Ingenieros en Transporte, Abogados y otros especialistas, con el objetivo de formar nuevos conductores Profesionales A5 y perfeccionar a otros conductores que ya tienen esta licencia de conducir”. **mch**