

PUEDEN EVITAR ACCIDENTES FATALES:

Siete innovaciones para la seguridad y eficiencia en las operaciones mineras

Entre ellas se encuentran los sensores para la detección temprana de gases tóxicos, cascos inteligentes que permiten la comunicación efectiva en entornos ruidosos, y vestimenta que monitorea los signos vitales con el objetivo de prevenir fatigas.

TRINIDAD VALENZUELA V.

La industria minera está permanentemente desafiada a buscar nuevas soluciones a los diversos o potenciales problemas que enfrenta. Y la tecnología está jugando un gran papel en este reto, dando lugar a una transformación que está redefiniendo el entorno laboral en las minas, elevando los estándares de seguridad y transitando hacia una minería más avanzada y tecnológica.

1 Detección de gases tóxicos en tiempo real

El desastre de la mina de carbón Pike River en Nueva Zelanda, en 2010, mostró la importancia de detectar y ventilar adecuadamente las minas subterráneas. La explosión, que se cree que fue causada por la acumulación de metano en los techos de los túneles, causó la muerte de 29 mineros.

Con el avance tecnológico, se han desarrollado herramientas que se instalan en diferentes áreas de la mina, permitiendo la detección temprana y confiable de gases peligrosos, con el fin de mantener un entorno de trabajo seguro y prevenir futuras tragedias.

En la planta de molibdeno de Teck se generan gases de ácido sulfhídrico, que son inodoros y letales sin detección adecuada. Por ello, se han instalado sensores que avisan alarmas al detectar el gas, obligando a evacuar. Además, hay respiradores ubicados estratégicamente, y cada trabajador lleva un dispositivo personal que detecta el gas y emite una alerta para retirarse de inmediato.



El 2023, Codelco El Teniente realizó un plan piloto con uso de exoesqueletos.

2 Cascos inteligentes

La falta de comunicación clara y efectiva en la minería puede resultar en incidentes graves, debido a la descoordinación en las operaciones; incapacidad de transmitir información crítica a tiempo; mala interpretación de los procedimientos de seguridad, o errores al transmitir instrucciones.

Los cascos inteligentes ofrecen, por ejemplo, un intercomunicador integrado y protección auditiva, ideal para ambientes con altos niveles de ruido. Algunos utilizan también tecnología Mesh 4.1, que optimiza el funcionamiento de las redes wifi, garantizando una comunicación fiable en lugares donde la cobertura celular es limitada. Además, están equipados con un laringófono que permite a los trabajadores comunicarse de manera clara y segura en entornos ruidosos, incluso cuando usan máscaras de respiración completa. Este laringófono convierte las vibraciones de las cuerdas vocales en señales eléctricas, lo que facilita la comunicación efectiva, incluso con la boca cubierta.

Los cascos optimizan la comunicación en entornos ruidosos.



3 Sensores para la fatiga

La fatiga en la industria minera aumenta el riesgo de accidentes y fallos operacionales. Para abordarla, se han desarrollado tecnologías avanzadas integradas en la vestimenta laboral para monitorear la salud y el bienestar de los trabajadores en tiempo real.

En la mina Quellaveco de Anglo American, Perú, se utilizan tres sistemas para gestionar la somnolencia: un sistema de monitoreo del sueño, que emplea un smartwatch que evalúa la calidad del sueño del usuario, evaluando el riesgo de fatiga antes del inicio de la jornada laboral; otro sistema que asiste a los conductores corrigiendo comportamientos peligrosos para prevenir accidentes, y un sistema de alerta que ayuda a mantener la atención de los operadores de vehículos pesados o livianos durante largas horas de trabajo.



Algunas mineras usan smartwatches para medir la calidad de sueño de sus colaboradores.

4 Exoesqueletos

La fatiga muscular ocurre cuando las fibras musculares se agotan debido a una actividad física intensa. El uso de exoesqueletos ayuda a reducir este riesgo, al mejorar la salud y la resistencia de los empleados, ya que están diseñados para reducir la carga de trabajo, el esfuerzo muscular y el agotamiento, actuando como músculos artificiales que alivian la tensión en la espalda y la cadera durante el levantamiento y el trabajo en posiciones inclinadas. En otras palabras, permiten asistir o aumentar las capacidades del cuerpo en trabajos con esfuerzos físicos.

Pensados para asistir a los trabajadores sin causar inconvenientes ni obstaculizar el desempeño de sus funciones, los exoesqueletos son portátiles y se colocan como una mochila, que debe ajustarse de acuerdo a la actividad. El año pasado, la empresa Andes Levers desarrolló un proyecto piloto de un exoesqueleto en las divisiones El Teniente y El Salvador de Codelco, con un equipo de 900 gramos orientado a ayudar la zona dorso-lumbar y prevenir lesiones músculo-esqueléticas.

5 Rastreo de ubicación

El 5 de agosto de 2010, se produjo el colapso en la mina San José, en la Región de Atacama. Sin embargo, no fue sino hasta el 22 de agosto que se confirmó que los 33 mineros atrapados estaban con vida. Un sistema de rastreo avanzado podría haber facilitado una localización más rápida y precisa de los mineros, reduciendo el tiempo total del rescate.

Las dificultades de aplicar GPS en entornos subterráneos han impulsado el desarrollo de varias opciones efectivas para rastrear equipos, personal y activos en la industria minera dependiendo de la actividad. Por ejemplo, para prevenir colisiones se requiere una ubicación relativa de alta precisión, pero para el sistema de ventilación, la precisión a la zona más cercana suele ser suficiente.

Un ejemplo en Chile es el de Codelco División El Teniente, donde los trabajadores deben llevar un tag que contiene sus datos personales y permite su localización precisa mediante antenas en la mina. Este sistema facilita la identificación de la ubicación de las personas, especialmente durante emergencias, y también monitorea el movimiento de vehículos y apoya en evacuaciones con control en tiempo real.



Los sensores en el vestuario detectan, por ejemplo, si una persona se cae.

6 Alerta de seguridad personal

El Personal Alert Safety System (PASS) es un dispositivo de seguridad portátil esencial para los trabajadores en entornos peligrosos como la minería. También conocido como "detector de persona caída", es parte fundamental del equipo de protección personal en industrias de alto riesgo.

Algunos se activan automáticamente si el portador sufre una caída, permanece inmóvil durante un período prolongado o se encuentra en una situación de peligro, como un ataque de pánico o una emergencia médica. Ante ello, emiten una alarma sonora de alta intensidad, audible incluso en entornos ruidosos, y activa luces brillantes que sirven como señal de alerta visual.



El uso de estos vehículos ha influido en una baja de los accidentes.

7 Camiones autónomos

Estos vehículos autónomos o semiautónomos, operados desde centros remotos, utilizan GPS, sensores, cámaras y software avanzado para mejorar la eficiencia, seguridad y productividad. Al eliminar la intervención humana directa, se reduce significativamente la exposición al riesgo y se ha observado una tendencia a la baja en los accidentes.

Codelco destacó que Gabriela Mistral fue la primera mina del mundo en operar 100% con camiones autónomos, los cuales funcionan 24/7, siguen rutas predefinidas, mantienen una velocidad constante y activan sistemas de emergencia si detectan objetos en su camino, deteniéndose o esquivándolos.