

**Especial  
 Expomin**

Soluciones de Inteligencia Artificial se muestran en Expomin 2025, que parte este martes en Espacio Riesco

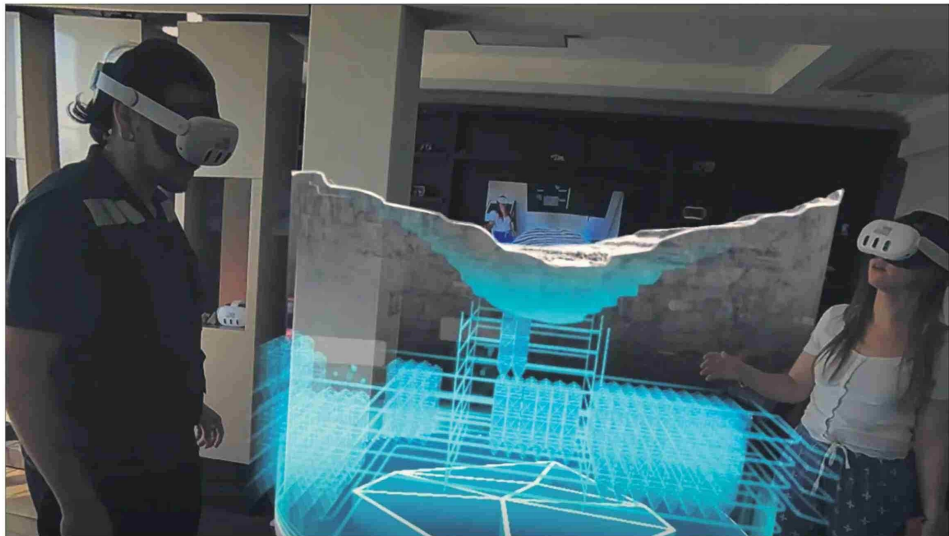
# Minería inteligente en Chile: capacitan en el metaverso y operan camiones a distancia

MELISSA FORNO

Usar el metaverso, realidad virtual e inmersiva para entrenar trabajadores como si estuvieran en la mina, y tele operar camiones a kilómetros del yacimiento. Estos son dos ejemplos de la denominada minería inteligente de última generación que hoy se aplican en Chile. Ambas soluciones estarán presentes en Expomin 2025, la mayor feria minera de Latinoamérica que parte este martes y cierra el sábado en Espacio Riesco.

La empresa chilena Minverso se especializa en el desarrollo de experiencias personalizadas de realidad virtual y mixta para la industria minera. La compañía creó un metaverso minero, entorno digital que conecta a múltiples usuarios en un mismo espacio, sin importar su ubicación geográfica. Según explica Rodrigo González, fundador y CEO de Minverso, "sus usos principales están en la capacitación, porque permite a los operarios estar inmersos en sus espacios laborales, como una planta concentradora o una molienda, entre otros, ya que ingresan a un gemelo digital, es decir, a una réplica exacta de su entorno".

En ese ambiente virtual reciben instrucciones de una persona que también puede estar con ellos en la réplica digital. Si se equivocan, ven las consecuencias del error. "El objetivo es que se formen de una manera consciente y que en el lugar de trabajo (real) no cometan errores, ni improvisaciones", detalla. Por ejemplo, para entrenar a conductores de vehículos que operen en minería, se diseñan réplicas de las cabinas y los usuarios manipulan los joystick, que cumplen el rol de manubrios, permitiéndoles conducir dentro de una mina virtual que tiene la misma topografía de la operación. Uno de los objetivos es ver cómo reaccionan a condiciones críticas, como pendientes



En las capacitaciones virtuales los trabajadores pueden estar en el mismo lugar o distantes.

CEDIDA

**La capacitación en un ambiente virtual y la operación remota reducen el riesgo para los trabajadores.**

adversas e inclemencias climáticas.

"Hicimos un desarrollo que lo usa la Universidad de Utah, en Estados Unidos, de un rescate en una operación minera subterránea, simulando un incendio que debe ser extinguido. Luego las personas tenían que dirigirse a una zona de refugio, para ir midiendo el nivel de oxígeno, entre otros indicadores críticos reales", detalla. Minverso ha trabajado con varias mineras, como BHP, utilizando realidad virtual. "Esto permitió, por ejemplo, que los asistentes, al ponerse las gafas, entendieran cómo se manejaban los camiones Caex de forma autónoma dentro de la operación", señala González.

La mina de cobre y molibdeno Los Bronces de Anglo American, ubicada a

3.500 metros de altura, en Lo Barnechea, ha implementado tecnologías remotas y autónomas en las operaciones en su flota de bulldozer, perforadoras y camiones, los cuales son dirigidos desde su centro de operaciones ubicado en la torre Titanium, en el sector oriente de Santiago.

"Entregan mayor seguridad, al evitar la exposición de sus trabajadores a riesgos en las faenas y mejoran la calidad de vida de su personal, ya que realizan sus funciones en la capital y reducen el consumo de combustible y, con ello, la emisión de gases de efecto invernadero", precisa Felipe Rau, gerente de Mina de Los Bronces de Anglo American.

Por ejemplo, no requieren la organización de la jornada laboral en turnos y tampoco la maquinaria deja de funcionar en la hora de colación. "Fuimos una de las primeras compañías en Chile en desa-

rollar perforación autónoma remota. En cuanto a los camiones, en general la flota funciona con algunos tripulados y otros que operan de forma autónoma. Sin embargo, tenemos un plan que busca seguir avanzando en la automatización", detalla.

Según John Kern, director del programa de doctorado en ciencias de la ingeniería, mención automática, de la Usach, los esfuerzos apuntan a procesos cada vez más autónomos. "Se busca que los dispositivos, equipos y sistemas funcionen solos y sean capaces de tomar decisiones para corregirse. Por ejemplo, ¿qué sucede si cambia el entorno en el que operan los camiones, porque hubo una explosión y quedaron rocas? Las máquinas automáticas no son capaces de discernir, pero sí las autónomas, ya que emplean algoritmos de machine learning y aprenden mientras están en funcionamiento", explica.