

Fecha: 18-05-2023
 Medio: El Mercurio
 Supl.: El Mercurio - Edición Especial I
 Tipo: Noticia general
 Título: La fortificación en minería subterránea en Chile está al mismo nivel de los países desarrollados

Pág.: 2
 Cm2: 572,9

Tiraje:
 Lectoría: 126.654
 Favorabilidad: 320.543
☐ No Definida

ACTUALIDAD:

La fortificación en minería subterránea en Chile está al mismo nivel de los países desarrollados

Los avances tecnológicos y los cambios naturales del macizo rocoso a medida que se profundizan las operaciones son algunos de los grandes desafíos que enfrenta nuestro país en materia de fortificación minera.

La fortificación es clave en minería porque permite estabilizar y, con ello, lograr el acceso seguro a las excavaciones subterráneas. Es, sin duda, una actividad obligatoria del ciclo minero, ya que solo una vez concretada es posible acceder al mineral de forma segura.

En este contexto, la fortificación es una operación unitaria que forma parte esencial del ciclo minero subterráneo, y es la encargada de asegurar la estabilidad de las infraestructuras mineras subterráneas, tales como galerías, cavernas y túneles, entre otros.

Así lo explica Raúl Castro, profesor asociado del Departamento de Ingeniería de Minas y director del Laboratorio de Block Caving de la Universidad de Chile, junto a los ingenieros Omar Salas y Nicolás Carreño, quienes participan también en esta entrevista.

—¿Cuántos tipos de fortificación en minería subterránea existen?

“Existen tres tipos de fortificación: de refuerzo, de retención y de soporte. La fortificación de refuerzo se usa para evitar la separación y el deslizamiento de bloques en el macizo rocoso. Un ejemplo de estos son los pernos y cables.

“La fortificación de retención, por su parte, se utiliza para mantener confinados los elementos de roca fracturada; estas pueden ser mallas, cintas de acero (straps) y shotcrete.

“Por último, la fortificación de soporte se usa para soportar cargas o bloques individuales, como lo son los arcos rígidos, arcos deslizantes y rellenos”.

—¿Cuáles son los elementos de fortificación más ocupados en minería



Raúl Castro, profesor asociado del Departamento de Ingeniería de Minas y director del Laboratorio de Block Caving de la Universidad de Chile.

subterránea?

“La experiencia indica que los elementos de fortificación más usados son perno, cable, malla y shotcrete. En casos más complejos se suelen utilizar muros, marcos de acero. Por otro lado, en condiciones de altos esfuerzos se usan pernos dinámicos, con el objetivo de absorber la energía producida por el evento sísmico”.

—¿Podrían nombrar algunas obras o proyectos relevantes en minería subterránea que se han realizado últimamente en Chile y los desafíos que enfrentaron desde el punto de vista de la fortificación?

“Los proyectos más relevantes en nuestro país en cuanto a minería subterránea se refiere son la Mina Chuquicamata Subterránea MCHS y el Nuevo Nivel Mina de El Teniente.

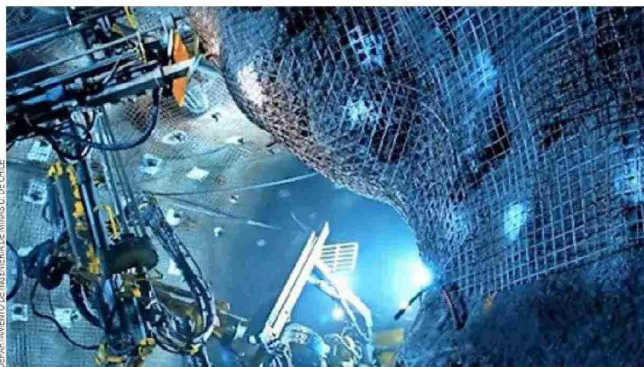
“La Mina Chuquicamata es un proyecto de transición que tiene

el gran desafío de convertir uno de los rajos más grandes del mundo en una operación subterránea de clase mundial. La MCHS presenta diversos desafíos, dentro de los más importantes están asegurar la estabilidad de los niveles productivos, lo que conlleva a aplicar fortificación en una roca de baja calidad geomecánica propensa en algunos casos a colapsos e inestabilidades.

“El Nuevo Nivel Mina de la División El Teniente de Codelco es un caso diametralmente opuesto desde el punto de vista de la calidad del macizo y el estado tensional. Este proyecto presenta una condición de altos esfuerzos y un macizo rocoso frágil, lo que se traduce en alto riesgo de estallido de roca. Estos mecanismos de falla son riesgosos para la seguridad del personal y la operación, es por esta razón que la fortificación en este caso debe absorber la energía liberada y contener las deformaciones causadas por los eventos sísmicos”.

—En relación a lo anterior, ¿la fortificación en la construcción de túneles en minería subterránea es la tarea más compleja?

“Sí, la fortificación es una de las operaciones unitarias más complejas en el proceso de construcción de túneles, dado el riesgo que conlleva ingresar a excavaciones recién excavadas sin sostenimiento. Es así que trabajadores y equipos de trabajo pueden quedar, a pesar de realizar acunadura, expuestos a diversos peligros como deslizamientos, caída y estallidos de roca. Una vez realizada la fortificación el techo está estable y es posible acceder de manera segura a la excavación. Por otra parte, es una de las operaciones que más tiempo consume en el ciclo



La fortificación es una operación unitaria que forma parte esencial del ciclo minero subterráneo.

ESTÁNDAR INTERNACIONAL

Para los ingenieros del Departamento de Ingeniería de Minas y el director del Laboratorio de Block Caving de la Universidad de Chile, la fortificación en minería subterránea en nuestro país está al mismo nivel de los países desarrollados.

“En general, la minería en Chile ha ido adoptando tecnologías de fortificación de estándar internacional a medida que estas están disponibles, sobre todo en cuanto a la mecanización de actividades de colocación de pernos, cables, malla y shotcrete, entre otros. Sin embargo, pudiesen aún existir operaciones donde esta operación se realiza de forma manual y que requieran mecanizar sus procesos”.

constructivo y conlleva una parte importante del costo constructivo debido al masivo uso de materiales y la necesidad de contar con equipos especializados para esta labor”.

—¿Qué desafíos posee Chile en materia de fortificación en minería subterránea?

“Nuestro país posee

diversos desafíos en cuanto a fortificación se refiere. Por una parte están los desafíos tecnológicos y, por otro, los causados por los cambios naturales del macizo rocoso a medida que se profundizan las operaciones.

“Desde el punto de vista tecnológico, aún existen algunas operaciones donde este proceso o no existe formalmente o no está

mecanizado, es decir, se realiza de forma manual. En este caso el trabajador puede estar expuesto a caída de rocas mientras realiza la labor de fortificar, que puede incluir como hemos visto colocar pernos, malla u otro tipo de elemento en el frente. La automatización de la actividad también representa un desafío, toda vez que existen condiciones de alto peligro y riesgo para las personas.

“Desde el punto de vista de las condiciones del macizo rocoso, a medida que se va profundizando, en la minería aumentan los esfuerzos y, con ello, el peligro de estallido de roca. Estas nuevas condiciones, nunca enfrentadas en la minería nacional, obligan a realizar investigación y desarrollo en el área para comprender el comportamiento de la fortificación bajo estas condiciones más extremas”.