

Caso de estudio: Fortificación de un pilar mediante inyección de resina en operaciones de barrenación larga.

N°. 08/20/2022.

Carretera 57 No.104
Código Postal: 26832
Coahuila-México
☎+52 8611036008
✉secretariamexico@weber-mining.com
🌐www.weber-mining.com

Contacto

Anthony Ferrenbach

☎+52 8611261125

✉anthony.ferrenbach@weber-mining.com

Salomón Cervantes

☎+52 8611088919

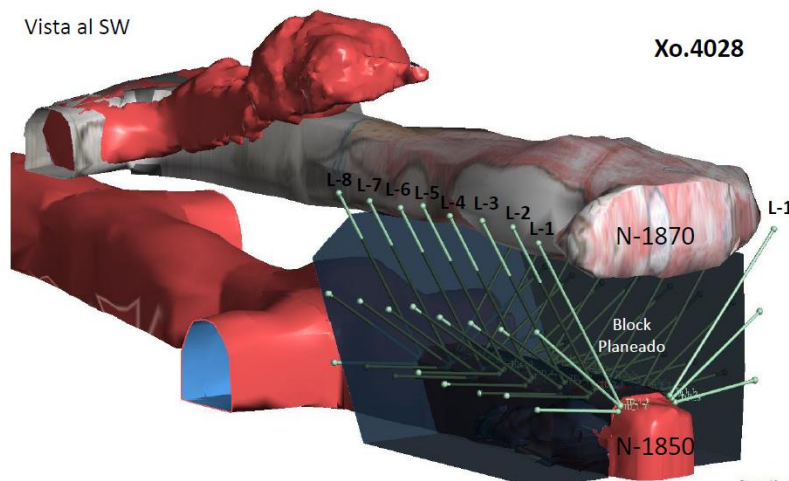
✉salomon.cervantes@weber-mining.com

El uso de resinas inyectables en operaciones mineras ha ganado en versatilidad, gracias a su habilidad para fortificar terrenos y optimizar procesos en situaciones geológicas complicadas.

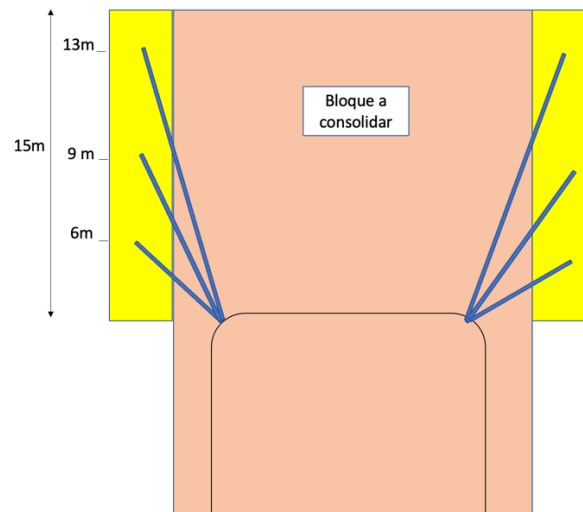
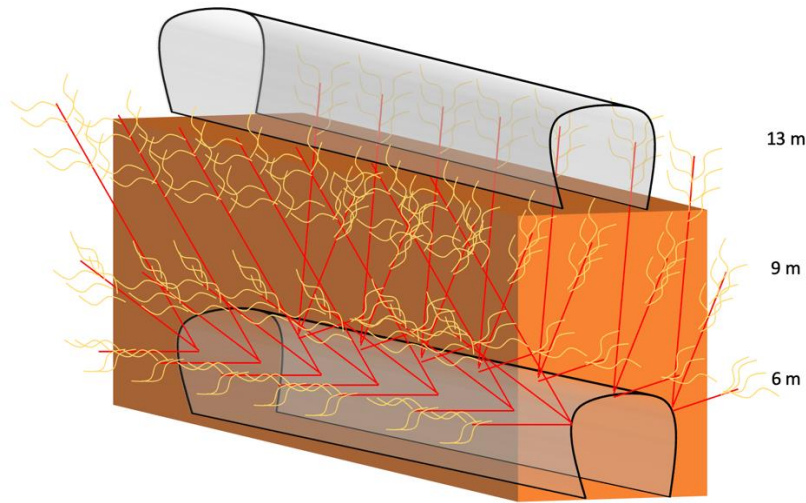
Este caso de estudio examina la aplicación de resina en la estabilización de un pilar en ambos lados de un bloque de mineral con proximidad a zonas colapsadas sobre múltiples niveles para favorecer la barrenación larga.

Inicialmente, se consideró la posibilidad de extraer el bloque de mineral sin realizar ningún tipo de tratamiento de fortificación, pero se descartó por ser una opción muy insegura. Aunque esta estrategia hubiera permitido la extracción completa del bloque de mineral, también hubiera conllevado el riesgo de perderlo en su totalidad y de que la zona de colapso se extendiera hacia la zona de extracción. El peligro se intensificaba debido a la presencia de un área de colapso significativo.

Weber Mining sugirió una alternativa: reforzar un pilar entre el bloque mineral que se iba a extraer y el área colapsada, en ambos lados del bloque, formando así una barrera estable que permitiera la extracción segura del mineral.



Dado que no se tiene acceso en la galería superior al bloque, se diseñó un esquema de perforación ascendente desde la galería inferior al bloque que se iba a extraer. Este diseño permitió poder realizar una inyección sectorizada en el perímetro del bloque. La estrategia de perforación incluyó 8 líneas de inyección, separadas por 3 metros, cada una con tres perforaciones de profundidades variables, de 6 a 13 metros de longitud.

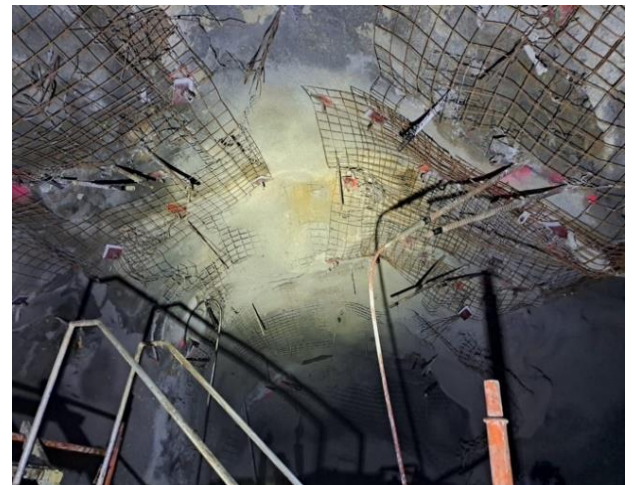


Debido a que no se tiene plenamente identificada la variabilidad del terreno, este compuesto por distintos tipos de roca y pudiendo presentar zonas colapsadas, esta plantilla de barrenación fue vital para que la resina se aplicara de manera efectiva en el terreno.

Durante la etapa de inyección, la resina migro dentro de las fisuras del terreno hasta que se alcanzaba un punto de saturación, momento en el cual se detenía la inyección. En ambos lados del crucero se notó una variabilidad de hasta un 30% en el consumo de resina debido a la presencia de fisuras de distintas magnitudes.

Además, se tuvo que determinar el tipo de resina más adecuado para la variabilidad del tipo de terreno, así mismo diferentes grados de vacío, la distancia de inyección, la superficie a estabilizar y el equipo de inyección utilizado. Con base en estos parámetros, se eligió una resina sin expansión con una resistencia a la compresión de 35MPa, y un tiempo de fraguado de 4 minutos.

La velocidad de reacción de la resina y el equipo de inyección empleados garantizaron que la resina solo se aplicara en la fortificación del pilar, evitando gastos y tiempos adicionales innecesarios. Al final, se pudo realizar la inyección de toda la plantilla en tan solo 3 días.





La estratégica ubicación de los puntos de inyección mejoró la precisión de la operación de fortificación del terreno. Adicionalmente, se optó por iniciar la inyección con los barrenos más bajos para comenzar la saturación desde la base del pilar, seguido de una inyección ascendente. Eso permitió sectorizar la inyección y cubrir el bloque de manera homogénea.

Es importante señalar que la capacidad de la resina para adherirse en el terreno es clave para mantener la integridad del bloque de mineral. Durante las operaciones de barrenación larga, el terreno está sometido a altos niveles de estrés, y la flexibilidad de la resina ayuda a mantener la cohesión durante estas fases, previniendo cualquier ruptura en la estabilización del pilar.

Iniciando desde un escenario de alta complejidad, donde la solución más evidente habría sido mantener un pilar natural, se recopiló toda la información relevante para adaptar las condiciones de inyección y lograr así la estabilización efectiva de dos pilares con resina, optimizando el proceso de barrenación larga.

Weber Mining tiene oficinas en Francia, Polonia, Turquía, Australia, México y Sudáfrica, y ofrece asistencia mundial a minas mediante soluciones químicas para el refuerzo de terrenos.

Para obtener un manual detallado de nuestros productos y datos de contacto, visite nuestra página web en www.weber-mining.com.