

LA VENTAJA AUSTIN

VOLADURA EN VETA ANGOSTA CON DETONADORES ELECTRÓNICOS Y NO- ELÉCTRICOS



INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación: Sur del estado de Chihuahua, México

Tipo de Proyecto: Depósito de oro y plata, operación subterránea

Products Used: Austinite 15, Emulex 1, Hydromite, E*STAR Detonators, Shock*Star Detonators, Hydrox U Emulsion, Red D GEM UG Equipment, and different weight boosters

Autor: Gerardo Flores, Operaciones de Servicio y Área Técnica, México

LA HISTORIA

La mina está dividida en dos grandes secciones. Una de ellas es un cuerpo de mineral diseminado. Este depósito se extrae actualmente por medio de subniveles utilizando el método de extracción de perforación larga en abanico. Austin ha cargado explosivos en esta sección de la mina desde 2017 con un servicio de operación permanente.

La otra área de la mina es un depósito mineral de vetas angostas. Las vetas de cuarzo epitermales están presentes en el área y tienen longitudes, grosores, orientación y buzamiento variables. Por esta razón, este depósito se extrae actualmente con una variedad de métodos de extracción, que incluyen voladura de barrenación larga y métodos de corte y relleno.

El método de extracción de corte y relleno se utiliza en las áreas donde las técnicas de barrenación larga no son posibles (por costos operativos), o la mina no tiene un desarrollo adecuado para acceder al cuerpo mineralizado.

Los patrones de perforación para las voladuras de corte y relleno involucran alrededor de doscientos pozos, cada uno con un diámetro de 48 mm (1 7/8 pulgadas) y una longitud de 4,3 m (14 pies). Los barrenos se distribuyen en filas (de uno a cuatro barrenos por fila dependiendo del grosor de la veta) a lo largo del corte. Al comienzo del rebaje, se perfora una cuña quemada para crear una cara libre. La cuña se detona usando detonadores E*STAR y las filas de producción, próximas la cuña, se inician usando detonadores Shock*Star y cordón detonante. Los detonadores Shock*Star y el cordón detonante se inician con el último retardo E*STAR en la cuña. En algunos casos, los fallos de encendido en los Shock*Star son por rocas voladas que cortan el cordón detonante y/o al tubo de choque. Esta situación es más evidente cuando el número de barrenos de producción es grande y los barrenos de la cuña expulsan material hacia los barrenos donde el cordón detonante queda expuesto entre las filas.

LOS OBJETIVOS

1. Minimizar la dilución entre los bloques de vetas y volar toda la cámara en un solo evento
2. Mantener los costos dentro de un presupuesto definido
3. Eliminar los tiros quedados y cortes (que queden explosivos vivos)
4. Crear una cara libre óptima para las filas de producción
5. Mantener la fragmentación dentro de los parámetros requeridos



Fig. 1: Desplazamiento de veta

EL DESAFÍO DEL CLIENTE

Para esta voladura, fue necesario cargar y volar quinientos barrenos. El rebaje se dividió en tres secciones, cada una consistía en una cuña y un número diferente de filas de pozos de producción. Este número de cuñas fue necesario porque las fallas geológicas desplazaron la veta en diferentes partes del corte (fig. 1).

La mina solicitó dilución mínima entre los bloques de vetas, pero también solicitó que todo el rebaje fuera volado como un solo evento. No fue posible el uso de detonadores electrónicos en todos los pozos debido al costo. El uso de detonadores no eléctricos implica el uso de un cordón detonante para iniciar los detonadores Shock*Star para permitir la sincronización correcta de la voladura. Esta solicitud de la mina aumentó el riesgo de tiros quedados, proyección de rocas y cortes en el cordón detonante y/o el tubo de choque (debido a la ubicación y proximidad de los cortes de quema y las filas de producción).



Fig. 2 muestra el tiempo de voladura para el primer panel. Este diseño se repite tres veces para cada cuña quemada y filas de producción a lo largo del rebaje.

LA SOLUCIÓN AUSTIN

Para minimizar el riesgo de tiros quedados, se eligieron detonadores electrónicos E*STAR para las cuñas quemadas y Shock*Star para las filas de producción. El uso de detonadores electrónicos permitió versatilidad en el diseño de la sincronización y el uso de un mayor tiempo entre los barrenos de cuña generó un mejor desplazamiento y formación de la cara libre.

Para asegurar la continuidad de la señal en la línea troncal del cordón detonante, se ubicaron tres detonadores electrónicos E*STAR en diferentes secciones de la línea del cordón detonante con el mismo tiempo de retardo. Si el cordón detonante se corta en cualquier punto, la línea tiene dos caminos más como puntos de iniciación redundante a cada iniciador no eléctrico Shock*Star.

Estos detonadores de respaldo E*STAR tienen el mismo retardo que el último barreno de la cuña. De esta forma, es posible la continuidad de la secuencia de voladuras y el desplazamiento de rocas.

Las conexiones entre los detonadores Shock*Star y el cordón detonante se hicieron en la boca del barreno para minimizar el riesgo de cortar el tubo de choque. Además, se utilizaron varias líneas troncales de cordón detonante para asegurar al menos dos rutas de iniciación a cada detonador.

EL RESULTADO



Fig. 3: Conexión entre pozos y el cordón detonante

1. Sin tiros quedados ni explosivos vivos en ningún punto del rebaje.
2. Todos los detonadores (electrónicos y no-eléctricos) iniciaron y se comportaron correctamente.
3. Las cuñas tuvieron muy buen desempeño generando una cara libre óptima para las filas de producción
4. Esta voladura rompió más de 2,000 toneladas métricas de mineral con alto contenido de oro y plata con una sola señal de disparo.
5. La fragmentación obtenida estuvo dentro de los parámetros requeridos por el cliente (P80 = 5in - 10 in)



AUSTIN POWDER