

Mina Malmberget, Suecia

La estrella polar brilla fuerte

Adaptación: Alejandro Pavez V.

PERIODISTA CONSTRUCCIÓN MINERA
FUENTE: REVISTA MINING & CONSTRUCTION N°2 / 2013
www.miningandconstruction.com

» Si bien la perforación subterránea de pozos largos forma parte de la extracción de mineral, la aplicación tecnológica da cuenta de un avance significativo en los niveles de automatización y seguridad dentro de una mina.

» Las estrategias de prevención y de tolerancia cero a las lesiones y accidentes, decantaron en la aplicación de procesos automatizados. El objetivo buscó reducir la cantidad de trabajadores en zonas peligrosas.

» La dirección remota permite operar los equipos con la ayuda de supervisión continua con video y sistemas de guía láser. Los operadores tienen acceso a la misma información que aparece en los monitores del equipo. Permite una operación por 24 horas.

EL PRIMER CAFÉ de la mañana está listo. El aire acondicionado es perfecto. Sillas de oficina ergonómicas y calzado cómodo esperan a los perforistas que están por comenzar un nuevo turno. Esto es vida en el mundo automatizado de Malmberget.

Ubicada a 5 km de la ciudad de Gällivare, en el extremo norte de Suecia, Malmberget, o la Montaña de Mineral, es una de las dos minas de mineral de hierro operadas por la empresa estatal LKAB y es ahora un ejemplo de minería moderna, especialmente por su perforación de pozo largo automatizada.

La sala de control en el nivel de 1.000 m, bajo el suelo, con los monitores de sus computadoras en las paredes y escritorios, joysticks, teclados y servidores, refleja los progresos que se han hecho aquí. Fue montada recientemente para seguir y dirigir la nueva flota de equipos de perforación automatizados que están en operación de forma continua, todo el año.

Para esta tarea, tres operadores, que trabajan en turnos de siete días, están a cargo de dos equipos cada uno. Perforan pozos de voladura de 115 mm de diámetro en galerías de 5,5 m de ancho por 5 m de alto. El equipo es dirigido por Bengt Anttila, Supervisor de Producción, Sección Sur. Anttila tiene más de 40 años de experiencia en Malmberget y ha sido testigo de los grandes hitos en el desarrollo de la mina, entre ellos, la transición a la gran escala, la excavación por subniveles en la década de 1980 y la introducción de la perforación automatizada a mediados de los 90. "Hemos estado trabajando muy cerca de nuestra hermana, la mina de Kiruna, que ha sido pionera en perforación automatizada. Cuando se pusieron en marcha los primeros proyectos, Kiruna ya tenía skips y transporte por rieles automatizados. Malmberget siguió su ejemplo en 1997, cuando recibimos los primeros equipos de perforación BK", explica. BK fue el nombre dado localmente al los equipos Simba W462 automatizados, desa-

FOTOS: GENTILEZA REVISTA MINING & CONSTRUCTION



La mina Malmberget de LKAB dentro del Círculo Polar Ártico, en el Norte de Suecia.

rollados junto a Atlas Copco, marcando el comienzo de una larga cooperación (la “W” está por Wassara, el muy eficiente martillo DTH, impulsado con agua).

NUEVA FASE EN PROGRESO

LKAB adoptó un enfoque de tolerancia cero ante las lesiones y los planificadores de Malmberget, que tiene cerca de 1.300 empleados, hacen todo lo posible para reducir la cantidad de gente trabajando en áreas peligrosas. Esta situación, sumado a la necesidad de extrema precisión en la perforación de pozos largos, impulsó el desarrollo de la perforación automatizada.

En 2013, la mina desarrolló una etapa de transición consistente en un cambio de generación hacia operadores jóvenes con facilidad y gusto por la tecnología, sumado a una actualización mayor de los equipos, reemplazando la flota “BK” con seis nuevos equipos Simba WL6 C. Aparte de ser más potentes, explican sus proveedores, los equi-

pos Simba ofrecen un amplia gama de nuevas funciones incluida lo que los mineros llaman automatización “full fan” (abanico completo). Además, los equipos están equipados para operación remota usando un nuevo sistema de datos e interface, sacando a los perforistas de las áreas peligrosas. Esta capacidad ha permitido a Malmberget seguir tras las huellas de su hermana, la mina Kiruna, donde la perforación totalmente automatizada con equipos Simba y operación remota ya ha probado su valor. “Sabíamos que este sería el año más exigente en la historia de Malmberget ya que no se nos permitía perder un solo metro de perforación durante la transición. Por lo que tuvimos que reemplazar los viejos equipos paso a paso, mientras tratábamos de mantener la tasa de producción día y noche”, comenta Anttila.

En 2013 la mina llegó a la capacidad completa de su nueva flota, lo que se espera dará como resultado un aumento de producción del 20 por ciento.



AUTOMATIZACIÓN EN ACCIÓN: Uno de los Simba WL6 trabajando en la veta Alliansen, en el nivel de 1.022 m de la mina Malmberget. Para esta tarea, tres operadores, que trabajan en turnos de siete días, están a cargo de dos equipos cada uno.

TODO ESTÁ EN LOS ABANICOS

Malmberget tiene cerca de 20 vetas, en su mayor parte de magnetita, que se extienden a través de un área de 2,5 km por 5 km, de las cuales 12 son excavadas.

La perforación de techo con automatización de abanico total es provista por el Rig Control System (RCS), computarizado del Simba operando en modo ABC Total, lo que permite perforar durante la noche, cuando no hay personal en la mina.

La longitud típica de las galerías es de 85 m, lo que permite unos 25 abanicos. Cada abanico consiste de 8–10 pozos y es perforado con una separación de 3 a 3,5 m, con un abanico doble perforado junto al muro para permitir una máxima recuperación de mineral. Los pozos tienen una longitud de 45 a 47 m y están perforados con una desviación máxima de 1,5% con brocas de 115 mm de diámetro y

barras de perforación de 2,3 m. “Podemos perforar pozos de 55 m, pero raramente vamos más allá de los 50 metros” dice Anttila. “Para la voladura es crucial que los pozos sean absolutamente rectos, con lo que nos ayuda el martillo Wassara, pero la inclinación de los pozos también determina el flujo de material. Perforamos a 80–85 grados y a 85–90 grados para los abanicos dobles finales”, apunta.

En el nivel de 1.022 m, el Simba WL6 C está perforando pozos de 30–47 m en el centro del abanico y 17 m en los costados, usando brocas de 115 mm con una velocidad de rotación de 80–90 rpm, para una fragmentación adecuada. La tasa de penetración es de 0,8 m/min.

Los pozos son cargados con explosivos de emulsión y las explosiones se realizan de noche entre la medianoche y las 2 am. Normalmente se vuelan tres abanicos por ciclo con una producción de 6.600 toneladas de mineral por abanico.

EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ES CLAVE

Malmberget tiene un contrato de servicio completo con Atlas Copco para todos sus equipos de producción y el equipo de servicio se encuentra en sus instalaciones en Gällivare a uno de los talleres principales de la mina.

Aunque la automatización de abanico total permite continuar con la perforación durante la noche – agregando un valor significativo en metros perforados – la inactividad es más costosa que en la perforación automatizada convencional, donde un perforista puede atender inmediatamente cualquier evento. Sin embargo, en caso de desperfecto durante el día, el personal de servicio puede estar presente en 30 minutos, pero solo si es necesario. “El mantenimiento preventivo es el factor más importante para un alto nivel de automatización en minería. Horarios comprensivos, rutinas y listas de chequeo son imprescindibles. Sin ellos, la automatización no funciona. Los problemas que tenemos con los equipos son a menudo pequeños, como suciedad atascando los alimentadores del aguilón, fácilmente reparados por el perforista con unas pocas herramientas en su cinturón y con un chorro de agua, pero no



El Simba WL6 C en el modo de perforación “full fan”, perforando pozos de 30 m de largo en el centro del abanico y pozos de 17 m en los costados.

es fácil si no hay nadie ahí”, añade Bengt Anttila.

Otra tarea importante es acumular un stock de partes ordenadas con anticipación, e inspeccionar los equipos antes del servicio. “Hemos fijado un esquema según el cual la inspección de los vehículos se hace los lunes y las partes son solicitadas durante la semana mientras que el servicio se realiza los viernes”, agrega el profesional.

Desde que Malmberget recibió el sexto Simba WL6 C los operadores en la sala de control han perfeccionado sus habilidades para responder a la estricta meta de producción de 350 metros perforados por equipo, cada 24 horas. Esto equivale a 2.100 m por semana.

El perforista Andreas Larsson, que tiene dos años de experiencia en perforación de producción en la mina, comenta que “el nuevo sistema te da la sensación de tener todo bajo control. Fijamos los parámetros de perforación antes de irnos a la noche y luego verificamos todos los registros en la mañana para ver si ha habido errores, y si es necesario los corregimos”.



TECNOLOGÍA DE CONTROL REMOTO:
Arriba, los planes de perforación para los equipos Simba WL6 C como aparecen en la consola del operador.
Abajo, la configuración de la pantalla que monitorea el progreso de cada equipo en la mina.



Un operador en una de las pocas ocasiones en que entra a la galería a reposicionar al equipo para un nuevo abanico de pozos de voladura.

pos para el abanico siguiente o para resolver interrupciones. Por esta razón, los equipos tienen sensores de movimiento que detienen automáticamente la perforación si alguna persona se encuentra a menos de dos metros. “Este es el aspecto más complicado de la perforación automática”, dice Anttila. “Mientras la perforación se desarrolla sin problemas no hay de qué preocuparse. Pero cuando algo le pasa a un equipo, una manguera se rompe o si se atascan los aceros de perforación, es vital que el operador tenga la experiencia necesaria para realizar un análisis de riesgo de 30 segundos antes de entrar en la galería”. Fredrik Bäck también está en el equipo de operadores y comenta que “en la sala de control se tiene la sensación de estar trabajando en la mina del futuro. Es el mejor trabajo que se puede hacer bajo tierra”.

EL DESAFÍO IT

Entre los mayores desafíos para las minas que buscan llevar automatización a sus operaciones está el adoptar sistemas de IT que puedan aplicarse a una variedad de equipos y diferentes softwares.

En Malmberget, se encara esta tarea con la misma dedicación que la perforación, la voladura y el transporte de mineral, día a día. Por el momento, la prioridad de Malmberget es expandir la comunicación WLAN a todas las áreas de la mina y seguir desarrollando la capacidad de monitoreo de la perforación de producción.

Magnus Abrahamsson, Manager de Proyecto, Automatización, concluye que “nuestro objetivo es desarrollar los sistemas para que los operadores en la sala de control puedan monitorear no solo el desempeño de los equipos individuales sino que también tengan una visión completa de las tasas de producción. También queremos lograr conexión instantánea con los talleres de manera que los operadores puedan mostrar datos de producción al personal de servicio para resolver los problemas de la forma más eficiente posible”. //

La dirección remota permite operar los equipos con la ayuda de supervisión continua con video y sistemas de guía láser. Los operadores tienen acceso a la misma información que aparece en los monitores del equipo. En Malmberget, el sistema es usado con los equipos a una distancia de 1 a 6 km de la sala de control. La comunicación se hace vía LAN y WLAN y la interface del equipo, conocida como Rig Remote Access (RRA), permite la transmisión sin interrupción de planes de perforación, archivos de registros y mensajes al sistema de control del equipo.

MAYOR SEGURIDAD

Aumentando el nivel de automatización, Malmberget ha aumentado la seguridad, minimizando la exposición del personal al peligro en las áreas de producción. Sin embargo, todavía hay situaciones en las que los operadores deben estar en la galería, por ejemplo para reposicionar los equi-