

SOLID

#1 2017

GROUND

UNA REVISTA DE
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Suecia:

**Para espacios
estrechos**

Sandvik CS550:

**Trituración
con ventajas**

Perspectiva Global:

**Así lo hacían
antes**

**Triplica la velocidad de
desarrollo en Kazajstán.**

AMBICIÓN REALIZADA

SANDVIK

Estimado lector:

EN SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY, la innovación –junto con nuestro foco en la seguridad– es la base de todo lo que hacemos. Tomemos como ejemplo:

- la nueva gama Sandvik UNIFACE de brocas DTH, con hasta un 80 por ciento más de vida útil que la gama anterior (significa que los operadores dedican menos tiempo a cambiar de herramienta),
- nuestra colaboración con Goldcorp para desarrollar la primera mina eléctrica del mundo (Borden Lake, Canadá),
- la nueva trituradora de cono Sandvik CS550, que ofrece avanzadas características de automatización y mantenimiento para maximizar su tiempo productivo.

Son muestras de lo que estamos haciendo aquí y ahora. Y aunque tengamos razón de estar orgullosos de nuestras innovaciones, ya estamos pensando en el futuro. Trabajamos permanentemente para asegurar que nuevos conceptos y tendencias se incorporen en el diseño de nuestros productos para incrementar su productividad, reducir el costo total de propiedad y mejorar la seguridad y confiabilidad. Por ejemplo, avances actuales en la industria automovilística impulsan la tecnología de vehículos autónomos. En

este campo, Sandvik AutoMine ya acumula 1,5 millones de horas de funcionamiento que han resultado en más seguridad, mejor aprovechamiento de los equipos y costos de explotación más bajos. Otra prioridad son los sistemas de propulsión no contaminantes, como los del jumbo Sandvik DD422iE y del cargador Sandvik LH307B, ambos a batería.

Se trata de buscar un equilibrio entre el “aquí y ahora” y el futuro. Sabemos que lo que más le importa a usted, nuestro cliente, es que Sandvik esté a su lado para ayudarlo en sus desafíos diarios, en cualquier lugar, a cualquier hora. Por eso, nos esforzamos por mejorar continuamente nuestra oferta de repuestos y servicios, a medida de sus problemas específicos.

Descubra cómo puede ahorrar en repuestos y mantenimiento con la nueva aplicación Sandvik 365 para iPad, que incluye una calculadora del ROI que le mostrará cómo puede mejorar su rentabilidad.

Sandvik Mining and Rock Technology lo apoyará en las situaciones más difíciles y los entornos más hostiles, aquí y ahora, y también en el futuro.



LARS ENGSTRÖM
PRESIDENTE, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

NOTICIAS SANDVIK

Con destino a Stuttgart 21 5

PERFIL

Capacidad explosiva 6

NOTICIAS DEL SECTOR

Datos en diamante 8

MINA POLIMETÁLICA ARTEMYEVSKY

Nobles máquinas..... 10

SANDVIK CS550

Gran capacidad, gran reducción.....16

LA REMODELACIÓN VIAL DE SLUSSEN

Precisión en espacios estrechos..... 20

SANDVIK DU412i

Flexibilidad en perforación ITH 26

INTELIGENCIA

Hablando del futuro.....30

SEGURIDAD SOSTENIDA

Productividad y EHS con la HX900... 33

PERSPECTIVA GLOBAL

Desde el fondo del tajo 36

GAMA DE PRODUCTOS

Soluciones y servicios globales 38

SOLID GROUND revista de negocios y tecnología de Sandvik Mining, Kungsbron 1, 111 22 Estocolmo, Suecia. Tfn: +46 (0)8 845 61100. Se publica dos veces al año en alemán, chino, español, francés, inglés, portugués, ruso y sueco. Es una revista gratuita para los clientes de Sandvik Mining and Rock Technology. Publicada por Spoon Publishing de Estocolmo, Suecia. ISSN 2000-2874.

Editora responsable: Jeanette Svensson. **Jefe de proyecto:** Eric Gourley. **Jefe de redacción:** Jean-Paul Small. **Subjefe:** Michael Miller. **Director creativo:** Niklas Thulin. **Arte:** Linda Klemming. **Coordinación de idiomas:** Louise Holpp. **Editor en español:** Eric Oller Westerberg. **Traducción:** GM Traductores. **Preprensa:** Markus Dahlstedt. **Foto de tapa:** Adam Lach. **Consejo editorial:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask.

Por favor, tenga en cuenta que no se aceptan artículos no solicitados. El material publicado en la revista sólo puede ser reproducido con autorización previa. Consulte al jefe de redacción de *Solid Ground*. Los artículos y opiniones expresadas en *Solid Ground* no reflejan necesariamente los puntos de vista de Sandvik Mining y la redactora jefe. Enviémos sus comentarios y preguntas a: *Solid Ground*, Spoon Publishing AB, Rosenlundsgatan 40, SE-118 53 Estocolmo, Suecia. Teléfono: +46 (0)8 442 96 20. E-mail: solidground@sandvik.com. Distribución: solidground@spoon.se. Internet: www.minestories.com

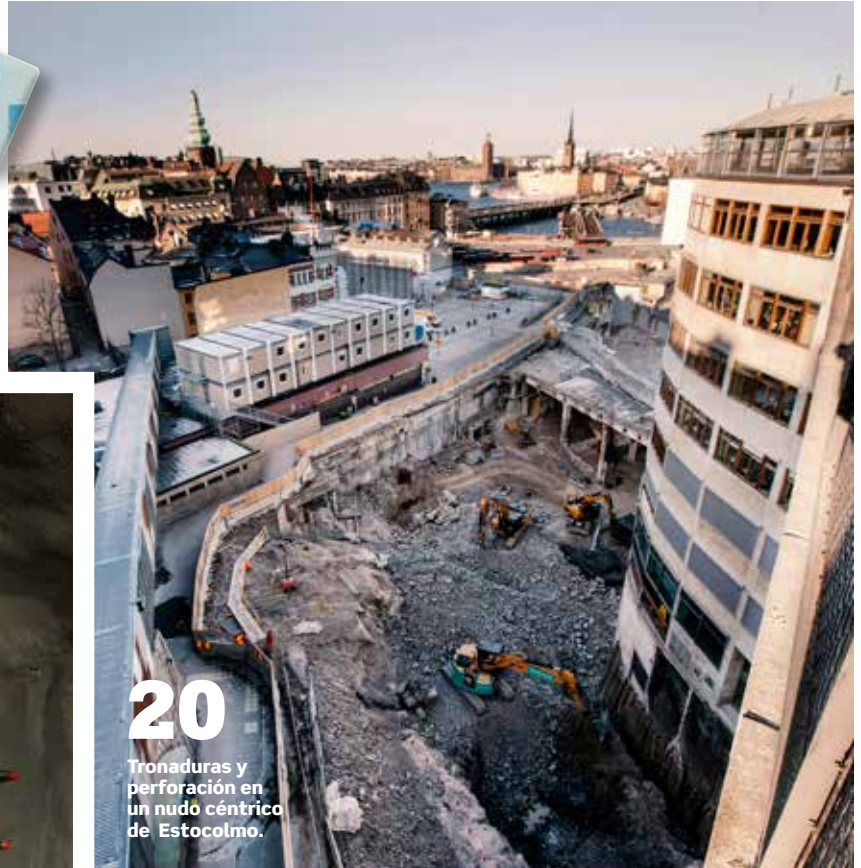
Solid Ground se publica con fines informativos. Su contenido es de carácter general y no debe ser tomado como consejo o base para decisiones en cuestiones específicas. Cualquier uso de la información proporcionada es por cuenta y riesgo del usuario, y Sandvik Mining no se responsabiliza de los posibles daños directos, indirectos o de otro tipo, derivados del uso de la información publicada en esta revista.

SUMARIO 1.17



30

Armando el futuro.



20

Tronaduras y perforación en un nudo céntrico de Estocolmo.



26

Flexibilidad en perforación ITH.



10

Productividad en las estribaciones del macizo de Altái.



16

Prodigio en capacidad y reducción.

Nueva gama de UNIFACE

Una broca de larga vida es esencial para reducir costos y mejorar la productividad. Sandvik Mining and Rock Technology ha lanzado ahora la nueva gama UNIFACE de brocas DTH, que puede superar hasta en un 80 por ciento la vida útil de las brocas Sandvik actuales. Las Sandvik UNIFACE están diseñadas para optimizar el lavado, produciendo un desgaste más uniforme del calibre y alargando la vida de la broca. Para conseguir una velocidad de penetración uniforme, los botones han sido posicionados de modo que siempre impacten contra roca nueva.

Su mayor durabilidad tiene un efecto positivo en materia de salud ocupacional y seguridad, ya que el operador dedica menos tiempo a cambiar herramientas.

“Básicamente, el nuevo diseño de broca produce más metros perforados por turno ya que alarga los tiempos entre cambios de broca”, explica Johan Bergquist, gerente global de Sandvik Mining and Rock Technology para la línea de herramientas DTH. “Tiene características totalmente nuevas que alargan significativamente la vida útil de la broca sin perder velocidad de penetración”.



Alto puntaje para Sandvik en el DJSI

El Grupo Sandvik ha sido seleccionado una vez más para el Índice de Sostenibilidad Dow Jones (DJSI). En esta prestigiosa lista, en la que solo se incluye el 10 por ciento de las empresas más sostenibles de cada sector a nivel global, Sandvik ha obtenido 98 puntos porcentuales, es decir, supera el 98 por ciento de las empresas evaluadas.

“Es un gran logro”, dice Christina Båge-Friborg, responsable de Negocios Sostenibles de Sandvik. “El hecho de estar incluidos en el DJSI, además de reafirmar cada año nuestras iniciativas de sostenibilidad, muestra a nuestros clientes que somos un proveedor responsable que quiere ayudarlos a ser más sostenibles también”.



El Sandvik DD422iE forma parte de la flota eléctrica de Borden Lake.

Luz verde para la primera mina eléctrica

En un esfuerzo por mejorar las condiciones ambientales, de salud ocupacional y seguridad de las minas subterráneas, Goldcorp de Canadá y Sandvik Mining and Rock Technology han unido fuerzas para crear la primera mina totalmente eléctrica en Borden Lake, Canadá.

Es la medida más reciente y revolucionaria de la empresa canadiense Goldcorp para eliminar las partículas de gasoil de sus minas.

Sandvik suministra la solución eléctrica completa, incluyendo equipos de desarrollo, que eliminará la emisión de gases de invernadero en el movimiento de mineral y roca estéril.

Podemos suministrar una solución completa para los equipos de desarrollo de la mina, gracias a la amplitud de nuestra oferta”, explica Dale Rakochy, gerente de línea de negocio de Sandvik Mining and Rock Technology para equipos subterráneos.

Perfora con inteligencia

Commando DC130Ri, es la primera perforadora compacta inteligente de Sandvik Mining and Rock Technology. Esta perforadora *tophammer* sobre ruedas se destaca por su diseño modular, el eficiente martillo Sandvik RD106 y un nuevo sistema de control inteligente.

Se trata de una unidad hidráulica autopropulsada y controlada totalmente a distancia, diseñada para perforar tiros con diámetros de entre 22 y 45 milímetros. Sus funcionalidades incluyen el ‘rollover’ en la corredera, el cambio de varillaje en el martillo y el ajuste del equipo en función de las condiciones ambientales, con elementos adicionales como el calentador de motor por combustible. La Commando DC130Ri está equipada con un motor Tier 3 CAT C2.2 de consumo eficiente y bajo en emisiones.

Su sistema inteligente ofrece características que solo se encontraban en equipos de mayor

tamaño. Permite ahorrar en costos de explotación gracias a un consumo menor de combustible, optimizando la potencia del motor en función de las necesidades reales.



Commando DC130Ri, unidad hidráulica autopropulsada y controlada a distancia.

Stuttgart 21, una conexión paneuropea

▶ El proyecto alemán Stuttgart 21 es una línea de ferrocarril de 1.500 kilómetros de largo que, cuando esté acabada, contribuirá a mejorar el transporte de 35 millones de personas en cinco países y permitirá viajar entre París, Estrasburgo, Múnich y Viena, y conectará Bratislava con Budapest.

El tendido demanda la construcción de varios túneles nuevos, acortando los tiempos de viaje y ofreciendo conexiones más directas. La contratista Avesco utilizará en la obra una diversidad de equipos de tunelaje y software suministrados por Sandvik Mining and Rock Technology.

En total, se excavarán 63 kilómetros de túneles, con un desnivel acumulado de 500

metros, y Avesco cuenta para ello con una flota de 14 jumbos de tunelaje Sandvik y sus equipos asociados. Los sistemas de perforación en seco de Sandvik han demostrado ya su valía, al ser la única técnica que pudo utilizarse con éxito en la construcción del Túnel de Feuerbach, parte del proyecto.

Las máquinas de Sandvik cuentan con el sistema iSure, un avanzado software de gestión de túneles y análisis de información, para optimizar el diseño de las perforaciones y tronaduras. Gracias al soporte específico que presta iSure en las distintas etapas de los procesos de perforación y tronadura, los costos del proyecto se mantienen bajos, garantizando el avance sin contratiempos del túnel.

9.000 razones para celebrar

▶ Tras 45 años de actividad, la planta de Sandvik de Turku, en Finlandia, fabricó su unidad 9.000, un camión subterráneo Sandvik TH663, en septiembre de 2016. El hito se conmemoró con una fiesta de entrega al cliente, Byrenew Australia, a la que asistieron otros clientes, proveedores y empleados.

La planta de Turku, inaugurada en 1971, empezó fabricando cargadores subterráneos Sandvik TORO. Hoy, tras numerosas renovaciones, es una instalación de última generación de

14.500 metros cuadrados que produce un camión cada dos días.

“Impresiona contemplar la trayectoria que ha seguido Sandvik en Turku para alcanzar este hito, con la producción de su máquina número 9.000”, dice Lars Engström, presidente de Sandvik Mining and Rock Technology. “Con este importante logro, confirmamos nuestra capacidad de producción y el alto nivel de rendimiento y confiabilidad de los equipos de Sandvik”.



La planta de Turku celebró la fabricación de su unidad 9.000 en septiembre.

LA CITA

“Esto consolida a Sandvik como proveedor integral de soluciones”.

Donghong Zhang, director ejecutivo adjunto de NFC Africa Mining Plc, sobre el convenio multianual firmado con Sandvik Mining and Rock Technology para ayudar a explotar la mina de cobre Chambishi, en Zambia.



Quarry Academy, un gran éxito

▶ La 11ª edición de Quarry Academy, tres intensos días en noviembre, recibió elogios entusiastas de los asistentes. Este seminario educativo anual, organizado en San Antonio, Texas, por Sandvik Mining and Rock Technology y Dyno Nobel, ofreció talleres sobre mejores prácticas en procesos para la producción de áridos, incluyendo la extracción de mineral, perforación, tronadura, trituración, clasificación y procesamiento. Durante el seminario también se ofrecieron talleres sobre otros aspectos de la explotación de canteras, como la planificación, aspectos legales y seguridad.

ACERCA DE LA QUARRY ACADEMY

Celebrada cada año, la Quarry Academy reúne a expertos en extracción de minerales, perforación, tronadura, trituración, clasificación, procesamiento y derecho, que comparten sus conocimientos y mejores prácticas con los asistentes. (Más información en la página 5.)

P & R

CAPACIDAD EXPLOSIVA



DURANTE TRES DÍAS de noviembre, Dyno Nobel y Sandvik Mining and Rock Technology ofrecieron la 11ª edición de la Quarry Academy, un evento educativo anual que busca mejorar la eficiencia y la seguridad de los procesos de producción de áridos. Solid Ground conversó con una de los asistentes, Justine Sorensen, responsable de tronaduras y perforación para los sectores de construcción y canteras en The PEXCO Company.

P ¿A QUÉ SE DEDICA THE PEXCO COMPANY?

Es una empresa contratista estadounidense con actividades de perforación y tronadura en la construcción y canteras.

P ¿CUÁLES SON SUS PRINCIPALES RESPONSABILIDADES?

Estoy a cargo de la perforación y tronadura. En la construcción, tramito permisos, me reúno con empresas de gas y electricidad para evitar peligros en las tronaduras y gestiono la relación con nuestros contratistas. Me ocupo personalmente de las tronaduras, sobre todo cuando tenemos mucho trabajo. En las canteras, me encargo de las perforadoras y coordino las tareas y el flujo de trabajo para los trabajadores.

P ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS Y LAS RECOMPENSAS DE SU TRABAJO?

En la construcción, lo único constante es el cambio. Es mi mayor desafío: controlar un entorno que cambia continuamente. Y me encantan las tronaduras. ¿A quién no? Siempre es importante cumplir las normas de seguridad pero, al mismo

tiempo, es emocionante tener tanto poder en tus manos.

P ¿CUÁLES SON LOS PUNTOS FUERTES DE SUS PERFORADORAS SANDVIK?

Tenemos dos equipos de perforación Sandvik DX800 y, hace poco, compramos otro. Aunque son pocos, es difícil superar la durabilidad y la versatilidad de un DX800.

P ¿QUÉ LE HA PARECIDO LA QUARRY ACADEMY?

Nuestra empresa colabora con Buckley Powder Company, una empresa conjunta con Dyno Nobel. Uno de sus vendedores me la recomendó como una buena opción para comprender mejor el sector. Me ha impresionado muy bien. Me gustaron los ejemplos y los datos utilizados para apoyar los argumentos, sobre todo durante el seminario sobre el consumo de combustible. Y cómo distintas opciones ofrecen distintos niveles de ahorro. Estos eventos, a los que asisten expertos, profesionales, gerentes, capataces y operarios, ofrecen una oportunidad fantástica para aprender y ampliar la red de contactos. ■

JUSTINE SORENSEN

POSICIÓN: Responsable de tronaduras y perforación

AFICIONES: Acampar, senderismo y pasear su perro Bentley, mezcla de pastor alemán, malamute y husky

FAMILIA: Tiene tres hermanos y tres hermanas, todos menores.

2017: EL AÑO EN LA MINERÍA

En su informe *Tracking the Trends 2017*, la multinacional de servicios profesionales Deloitte presenta las 10 tendencias del sector más importantes este año.

1

COMPRENDER QUÉ IMPULSA EL VALOR PARA EL ACCIONISTA

Las empresas mineras buscarán un equilibrio entre disciplina y crecimiento.

2

DESTRABAR LAS MEJORAS DE LA PRODUCTIVIDAD

La prioridad será convertirse en innovadores en serie.

3

TRABAJAR EN UN ECOSISTEMA

La colaboración impulsará el progreso del sector.

4

UNA REVOLUCIÓN DIGITAL

La minería empieza a reinventar el futuro.

5

IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS

Preocupación por la ciberseguridad.

6

UNA VISIÓN COMPARTIDA PARA EL SECTOR

Utilizar el cumplimiento legal como fuente de ventaja competitiva.

7

RENOVAR LA LICENCIA SOCIAL PARA OPERAR

Se intensifica el foco en la sostenibilidad medioambiental y la eficiencia energética.

8

APOYO A PRIORIDADES ESTRATÉGICAS

Las empresas transforman sus modelos de explotación.

9

FUERZA DE TRABAJO SALUDABLE E INCLUIDA

Prioridad para el bienestar y la diversidad.

10

ADOPTAR UN ENFOQUE INTEGRADO

Más transparencia y comunicación.



Minerales en alza

Después de varios años de precios bajos, parecían vislumbrarse en 2016 los primeros indicios de una recuperación de los precios en un amplio espectro de materias primas, impulsada principalmente por la demanda china.

El carbón mineral fue uno de los productos que más subieron: el precio del carbón metalúrgico, un ingrediente clave en la fabricación de acero, subió hasta más de 300 dólares por tonelada desde tan solo 80 dólares al comienzo del año. El precio del mineral de hierro llegó a casi 80 dólares por tonelada en noviembre, un incremento del

100 por ciento respecto al comienzo del año. Este alza inesperada de los precios de los minerales a fines de 2016 ha impulsado la exploración y se espera un incremento global de la producción.

Al haber precios más altos, se han reactivado minas de carbón en Australia, Canadá y Mozambique que estuvieron paradas mientras los precios estaban por debajo de los 100 dólares en 2015. Dos de los grupos mineros más importantes del mundo, BHP Billiton y Rio Tinto, prevén incrementar la producción de carbón metalúrgico y mineral de hierro en 2017.

¿Minería ecológica?

Empresas mineras de todo el mundo recurren a las energías renovables para controlar sus costos. En el Congreso Mundial de Energía y Minas –en Toronto, Canadá– Newmont Mining, dedicada a la minería de oro, reconoció que la energía solar era la mejor opción para sus explotaciones en Tanami, Australia, y en Perú. La empresa también estudia el uso de minicentrales hidroeléctricas y de gasoil renovable en una mina subterránea en Nevada.

“Se trata de cambios que se implantarán gradualmente para que sean asumibles por nuestra organización”, explica Frank Roberto, ingeniero metalúrgico jefe de Newmont, añadiendo que la dependencia de las fuentes tradicionales de energía ha frenado la transición a las energías alternativas. Michel Carreau, director de energía de Hatch Energy, afirma que el Acuerdo de París podría ayudar a las empresas mineras a dar el paso a la energía sostenible para evitar un posible impuesto al carbono de 50 dólares por tonelada.

“De aquí a 10 años, toda empresa minera que empiece un proyecto con una vida útil mínima de 10 años utilizará energías renovables”, dice.



DATOS Y DIAMANTES Por siempre juntos

Los diamantes podrán usarse para almacenar volúmenes enormes de datos por tiempo indefinido, ordenando defectos diminutos para formar matrices tridimensionales, según la revista *Science Advances*. Un equipo de físicos de la Universidad de la Ciudad de Nueva York utilizó láseres para codificar y leer datos en imperfecciones atómicas llamadas centros nitrógeno-vacante.

Según estos experimentos, los diamantes podrían utilizarse para codificar datos en forma de defectos con carga negativa y neutra que los láseres podrán leer, escribir, borrar y reescribir.



Tres materiales nuevos ricos en uranio

El científico norteamericano Travis Olds ha descubierto tres minerales secundarios nuevos, ricos en uranio, en las paredes de una mina cerca de Red Canyon, en Utah. Bajo el nombre de leesita, leoszilardita y redcanyonita, “representan un segmento pequeño y único de la corteza terrestre” en el que la actividad humana ha propiciado la formación de materiales previamente desconocidos.

“La única forma de comprender mejor la química del uranio es encontrar minerales nuevos y describir su topología, sus estructuras”, afirma Olds. “Nos enseñan mucho sobre las transformaciones que experimenta en el entorno”.

Basura electrónica: ¿Una mina de oro?

Ante la creciente popularidad de las lámparas LED (diodo emisor de luz, investigadores de la Universidad de Columbia Británica en Canadá afirman que recuperar los metales de las lámparas LED pronto podrá ser viable económicamente. La Profesora Maria Holuszko afirma que ella y su equipo han conseguido recuperar cobre y plata, y que confían en poder extraer algunos elementos de tierras raras como europio, cerio y lutecio, sin recurrir al uso de productos químicos.

El proyecto deriva de un estudio anterior realizado en la Universidad de Edimburgo que desarrolló un método nuevo de extracción que recuperó oro de teléfonos celulares, televisores y computadoras sin usar productos químicos tóxicos, como el cianuro. El anuncio cobra aún más relevancia tras el informe del PNUMA titulado “Waste Crimes” según el cual se verterán este año hasta 50 millones de toneladas de basura electrónica.

5.000.000.000

El valor del fondo Northern Australian Infrastructure Facility Fund –en dólares australianos– que el gobierno de Australia podrá destinar a proyectos nacionales de carbón limpio. Por carbón limpio se entiende la serie de tecnologías que mitigan el impacto medioambiental de la electricidad generada mediante carbón, incluyendo la captura y almacenamiento de carbono.



Agua prehistórica en una mina de Glencore

Científicos canadienses han descubierto un lago prehistórico en la mina de metales no preciosos más profunda del mundo, la mina Kidd de Glencore en Timmins, Ontario. Se calcula que el agua tiene una antigüedad de 2.000 millones de años y se descubrió a una profundidad de tres kilómetros. Según Barbara Sherwood-Lollar, geoquímica de la Universidad de Toronto, hay una cantidad considerable.

“Cuando la gente ve este agua, piensa que debe tratarse de una cantidad ínfima atrapada dentro de la roca”, dice Sherwood-Lollar. “Pero en realidad, está saliendo a borbotones. Tiene un

caudal de bastantes litros por minuto – el volumen de agua es mayor que lo previsto”.

Analizando los gases disueltos en el agua freática antediluviana, los investigadores determinaron una antigüedad de al menos 2.000 millones de años, pero lo más interesante es su contenido de sulfatos. Estos minerales no fueron arrastrados desde la superficie sino producidos *in situ*. Eso significa que estos lagos podrían tener vida microbiana, multiplicando las zonas potencialmente habitables del planeta ya que estas rocas antiqüisimas constituyen aproximadamente la mitad de la corteza continental de la Tierra.

El Experto

Canadá en la cima de la minería



Mantener el excepcional nivel de personal calificado

- Crear una base de datos nacional sobre las condiciones del mercado laboral y divulgar en escuelas y universidades cuáles son las competencias más buscadas, velando por la alineación de los programas académicos con las necesidades de la industria.
- Seguir financiando iniciativas para ayudar a los pueblos indígenas y las mujeres a progresar profesionalmente en la minería.



Buscar el liderazgo en el desarrollo de tecnología minera y mejores prácticas

- Fomentar y potenciar la relación de trabajo entre la industria y el mundo académico y asegurar que el trabajo realizado en los centros de investigación públicos se alinee con las necesidades de la industria.
- Alentar alianzas innovadoras para compartir patentes y tecnologías.

Canadá no es una de las capitales mineras del mundo solo por sus grandes reservas minerales sino más bien por sus inteligentes políticas, diseñadas específicamente para el liderazgo global de la industria. Katrina Marsh, directora de recursos naturales y política medioambiental de la Cámara de Comercio Canadiense, habló con *Solid Ground* y definió cuatro ámbitos clave en los cuales el gobierno canadiense puede incidir para mantener su ventaja competitiva en la minería. ■



Infraestructura en el país y y convenios en el extranjero para garantizar un futuro competitivo

- Invertir en las infraestructuras necesarias –carreteras, centrales eléctricas– para promover el crecimiento del sector, liberando el potencial del Norte en materia de recursos.
- Potenciar los convenios de protección de la inversión extranjera con los socios internacionales para mitigar el riesgo político para las explotaciones mineras de propiedad canadiense en el extranjero.



Asegurar el apoyo de la comunidad con un entorno regulador eficiente y predecible

- Consultar y, cuando haga falta, concertar con los pueblos indígenas, estableciendo expectativas claras para el sector.
- Trabajar estrechamente con la industria y partes interesadas para garantizar el resultado regulador previsto.

Nobles máquinas

■ El contratista de minería BSHPU triplicó su velocidad de desarrollo en la mina Artemyevsky, en Kazajstán, con algunos equipos nuevos y un contrato de servicio de Sandvik Mining and Rock Technology.

Texto: MIKA VELIKOVSKIY Foto: ADAM LACH

Rica en minerales, la mina Artemyevsky produce cada año 1,5 millones de toneladas de mineral de zinc, cobre y plomo.



“**CUANO UNO VIVE** aquí, hay que estar preparado para estas cosas”, dice Evgeny Reimer, jefe de servicio de Sandvik para Kazajstán, mientras maniobra con su vehículo en medio de una intensa tormenta de nieve. “Vivir y trabajar aquí es duro. Bienvenido a Kazajstán oriental”.

En esta época del año, Kazajstán oriental puede parecer un lugar hostil pero no siempre es así. A diferencia de otras regiones del país, la parte oriental no es ni árida ni desierta, gracias al hermoso macizo de Altái, que comparte con Rusia, China y Mongolia. La vertiente occidental del macizo es excepcionalmente rica en minerales y es aquí donde se encuentra el yacimiento polimetálico de Artemyevsky, en el centro geográfico de Eurasia.

Descubierto en 1958, empezó como una fosa abierta pero, con el tiempo, fue transformado en una mina subterránea con tres pozos verticales y

13 niveles horizontales. Cada año, produce hasta 1,5 millones de toneladas de mineral con cobre, zinc y plomo.

UNA SEGUNDA FASE de la mina está actualmente en construcción y permitirá continuar la explotación hasta 2032. Le llevó varios años a la propietaria de la mina planificar todos los detalles y obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades. A mediados de 2015, todo estaba preparado y había que seleccionar un contratista confiable. Después de una licitación pública, se adjudicó el contrato a BSHPU-Kazakhstan, filial de la empresa rusa Bashkir Shaft-Sinking Management (BSHPU) y líder en la construcción minera subterránea en los países de la ex Unión Soviética.

BSHPU también explota minas propias pero su principal actividad son los contratos de desarrollo y construcción por cuenta de otras empresas mineras. Fundada en 1985, BSHPU





Cuando BSHPU empezó a usar los nuevos equipos de Sandvik, la velocidad de desarrollo saltó de 100 a 300 metros lineales



posee una dilatada experiencia, con más de 20 proyectos actualmente en cartera, y puede hacerse cargo de casi cualquier tarea relacionada con la minería subterránea. Hoy, BSHPU y su filial BSHPU-Kazakhstan LLP operan en tres países, Rusia, Kazajistán y Uzbekistán. En 2015, las empresas del grupo tenían en total unos 2.500 empleados y un volumen de negocio agregado superior a los 40 millones de dólares.


Inicialmente, el contrato era para desarrollar varios piques, con un volumen global de extracción de más de 65.000 metros cúbicos de roca durante 2016.

“No sería posible ejecutar un proyecto tan ambicioso sin equipos adicionales de alto rendimiento”, dice Evgeny Kolyada, responsable de proyectos de BSHPU-Kazakhstan. “Y ya sabíamos que queríamos máquinas de Sandvik. Las utilizamos en otras minas nuestras en Rusia y Kazajistán y,

créame, ningún fabricante ofrece equipos de minería autopropulsados capaces de igualar a Sandvik en vida útil y confiabilidad. Además, Sandvik nos ofreció unas condiciones financieras muy asequibles. Fue una decisión obvia”.

BSHPU COMPRÓ UNA flota de equipos móviles Sandvik nuevos, que incluyó las perforadoras de desarrollo Sandvik DD311 y DD321, dos cargadores Sandvik LH410 y tres camiones subterráneos Sandvik TH320, complementados con un cargador Toro 006 y un camión EJC 417 que la empresa ya tenía.

Cuando los equipos subterráneos entraron en servicio en marzo de 2016, la producción subió rápidamente. “Esas máquinas nuevas marcaron un antes y un después”, dice Alexander Salavatulin, mecánico jefe de BSHPU-Kazakhstan. “La velocidad de desarrollo subió de 100 a 300 metros



Un proyecto tan ambicioso no es posible sin equipos adicionales de alto rendimiento

ACERCA DE BSHPU

Bashkir Shaft-Sinking Management (BSHPU Plc) fue fundada en 1985 como empresa especializada en la construcción de minas subterráneas y estructuras mineras de superficie. Inicialmente, se centraba en proyectos en la República Rusa de Bashkortostán, en las estribaciones ricas en minerales de los Urales, la línea divisoria geográfica entre Europa y Asia.

Hoy, BSHPU y su filial BSHPU-Kazakhstan LLP operan en tres países, Rusia, Kazajstán y

Uzbekistán. En 2015, tenían en total unos 2.500 empleados, y negocios por 40 millones de dólares.

BSHPU es contratista de las principales empresas mineras de los países de la CEI y también productor por cuenta propia. Sus explotaciones de yacimientos polimetálicos en Rusia y Kazajstán le aportan estabilidad y fortaleza financiera. Las especialidades de BSHPU son excavaciones de profundización, avance, inclinadas y horizontales.

Son máquinas nobles. Así me parece a mí.

El equipo de operarios de la mina valora las características de seguridad de los equipos de Sandvik.



lineales al mes. Teniendo en cuenta la compleja geología de la mina Artemyevsky, es un logro excepcional”.

Una vez abajo, se entiende exactamente qué quiere decir Salavatulin. Señala la pared, reforzada con varias capas de troncos macizos de pino, asegurados a su vez con armazones de acero.

Situada a 400 metros bajo el nivel del mar, Horizon 13 es actualmente la galería horizontal más profunda en Artemyevsky. El desarrollo avanza a un ritmo rápido y trabajadores de BSHPU-Kazakhstan utilizan sus equipos Sandvik con diligencia para cumplir los objetivos de producción.

“Me gusta la nueva máquina”, dice Vitaly Pichurin, operador del equipo de perforación Sandvik DD311. “Combina potencia con agilidad. Y tiene muchas características de seguridad bien diseñadas y bien implementadas. Miren. Los escalones están recubiertos de un material antideslizante. Los pasamanos también están muy bien.

Hay tres botones de detención de emergencia instalados en distintas partes de la máquina para que yo o un colega podamos parar la máquina inmediatamente si algo falla. La cabina no solo es cómoda sino que da una sensación de seguridad. Los cilindros hidráulicos en los pilares permiten regular la altura y el techo soporta varias toneladas de presión”.

“Son máquinas nobles. Así me parece a mí”, añade Alexey Gorlach, supervisor de desarrollo en BSHPU-Kazakhstan. “Nuestro trabajo no siempre es fácil pero trabajando con los equipos de Sandvik, uno tiene una sensación muy importante, dignidad”.

OTRO ASPECTO IMPORTANTE de la colaboración con Sandvik recalca por los colegas de BSHPU es su servicio de apoyo y mantenimiento. Bajo el contrato de servicio firmado entre BSHPU-Kazakhstan y Sandvik, un representante de apoyo de productos siempre está presente en la mina. Su función es supervisar las operaciones durante los turnos y monitorear el estado de los equipos, realizando cualquier ajuste que sea necesario. Cuando necesitan mantenimiento, ordena la entrega rápida de repuestos y consumibles desde uno de los tres almacenes de Sandvik en la región.



BSHPU compró una flota de equipos móviles Sandvik tras obtener el contrato en Artemyevsky.

SOLUCIÓN SANDVIK

BSHPU-Kazakhstan ejecuta excavaciones horizontales en la mina Artemyevsky, que solo durante 2016 demandaron la extracción de 65.000 metros cúbicos de roca. Para dar cumplimiento al contrato, compró una flota nueva de equipos de Sandvik, incluyendo dos perforadoras de desarrollo (Sandvik DD311 y Sandvik DD321), dos cargadores Sandvik LH410 y tres camiones subterráneos Sandvik TH320. Por otra parte, BSHPU firmó un contrato de servicio con Sandvik Mining and Rock Technology para asegurar la asistencia técnica de la flota.



“Nuestro almacén principal está situado en la capital regional Oskemen y otros dos, más pequeños, se encuentran cerca de los talleres de nuestros clientes”, explica Reimer.

“Así podemos entregar consumibles y la mayoría de repuestos cuando se necesitan y todo lo demás se puede entregar con una demora mínima. Esto le da flexibilidad a nuestro servicio”. Uno de los almacenes suplementarios está situado cerca del taller de reparación de la propietaria de la mina.

“Es muy práctico”, dice Alexander Vinnichenko, responsable del taller. “Tenemos varias máquinas de Sandvik y tener todos los consumibles a nuestra disposición nos facilita mucho nuestro trabajo. Si no fuera por eso, dependeríamos de factores externos, incluido el clima, que aquí es extremo”.

LA EMPRESA ESTÁ satisfecha con el sistema de apoyo y mantenimiento implantado con Sandvik. “Gracias a él, el tiempo productivo medio de nuestras máquinas es de 20 horas diarias”, dice. La construcción de la segunda fase de Artemyevsky continuará hasta 2020.

“Todavía queda mucho trabajo por hacer aquí, y estamos ansiosos por poner manos a la obra, por supuesto con la ayuda de las máquinas de Sandvik”, afirma Kolyada.

“Utilizaremos equipos de Sandvik para todos nuestros proyectos; será nuestro único proveedor. Según nuestros cálculos, es la solución que ofrece la mejor relación costo-efectividad. Comprometerse con un único proveedor exige mucha confianza pero estamos seguros de que Sandvik estará a nuestro lado”. ■

El tiempo productivo medio de los equipos Sandvik de BSHPU es de unas 20 horas diarias.



Texto: **TURKKA KULMALA** Ilustración: **BÄSTA KOMPISAR**

LA MEJOR DE LA CLASE

■ La nueva SANDVIK CS550 es una potente trituradora de cono de etapa secundaria para aplicaciones de hasta 700 toneladas. Además de flexibilidad y capacidad, tiene características avanzadas de automatización y mantenimiento que maximizan el tiempo productivo.

Las realidades de la economía actual obligan a los operadores de trituradoras a examinar con lupa su efectividad y productividad. ¿Puede hacerse más eficiente el proceso sin incrementar la huella medioambiental? ¿Se cumplen adecuadamente las exigencias de seguridad?

Un objetivo clave es realizar más trabajo – esencialmente la suma de la capacidad de trituración y la razón de reducción– en cada etapa, sin perder de vista la eficiencia global.

Con esta filosofía, Sandvik Mining and Rock Technology ha diseñado la Sandvik CS550, su última trituradora de cono de próxima generación. Presentada en la feria trienal CONEX-PO-CON/AGG de Las Vegas, complementa las dos primeras trituradoras de la serie 500, las Sandvik CH550 y CH540.

La Sandvik CS550 es un todoterreno confiable, de alta capacidad y alta reducción, para la trituración secundaria. Aunque se la pueda usar perfectamente en aplicaciones mineras y puede beneficiar a contratistas que busquen soluciones móviles, la Sandvik CS550 está pensada fundamentalmente para canteras de áridos.

La Sandvik CS550 consigue razones (ratios) de reducción que pueden ser hasta un 25 por ciento superiores a las de trituradoras similares. De este modo, es posible utilizar una trituradora de mandíbula más grande en la etapa primaria y aliviar la etapa terciaria de una parte de su carga de conminución, permitiendo un mayor foco en la calidad. En algunas aplicaciones, la Sandvik CS550 puede producir material acabado ya en la etapa secundaria.

La Sandvik CS550 además reduce en hasta un 50 por ciento la carga de recirculación sin disminuir la producción de producto de alto valor. En otras palabras, devuelve menos material para su reprocesado. De este modo, se alarga la vida útil de las piezas de desgaste, sobre todo las costosas cámaras de trituración de acero al manganeso.

“La Sandvik CS550 tiene una elevada capacidad de admisión para acompañar la trituradora de mandíbula en la etapa primaria, ofreciendo la posibilidad de producir volúmenes altos con una razón de reducción elevada y una forma excelente del producto final”, explica Martín Johansson, gerente de ciclo vital para trituradoras de cono y giratorias en Sandvik Mining and Rock Technology.

La Sandvik CS550 puede producir material acabado en la etapa secundaria.



ESPECIFICACIONES SANDVIK CS550

- **Peso total, trituradora:** 24.650 kg
- **Peso total, con sub-bastidor** 30.670 kg
- **Altura, del pie hasta la tolva superior:** 2.775 mm
- **Potencia máxima permitida:** 330 kW/443 hp
- **Capacidad:** 230-720 t/h
- **Gama de aperturas:** 27-70 mm
- **Tamaño máximo de alimentación:** 345-431 mm
- **Excentricidad:** 24-48 mm

Los datos de uso en condiciones reales muestran que podemos impactar enormemente en los costos de ciclo de vida

“La amplia gama de ajustes de cierre, combinada con más y mayores excentricidades, proporciona una flexibilidad extraordinaria. Se puede adaptar la Sandvik CS550 a una gran variedad de necesidades de aplicación”.

Los propietarios de instalaciones existentes que se estén planteando potenciar su etapa de trituración secundaria para adecuarla al crecimiento del mercado ahora dispondrán de una opción muy tentadora. La mayor capacidad de admisión de la nueva trituradora de cono y su carrera excéntrica regulable aumentan la capacidad de la etapa secundaria. De esta forma, se puede abrir la trituradora de mandíbula para procesar más material en la etapa primaria e incrementar la producción global.

Trabajando las 24 horas del día, los factores clave son el volumen y una confiabilidad extrema, con un tiempo improductivo mínimo. Más reducción en la etapa secundaria significa más producto final que no necesita ir a la trituración terciaria. Menos recirculación significa menor desgaste y tiempo improductivo.

En muchos casos, es posible que una mina no necesite más capacidad de trituración si se cuenta con una trituradora secundaria más potente que permita reducir la capacidad terciaria y alimentar un material más fino para el molido, lo que genera un ahorro energético para el proceso global de conminución.

Factores de competitividad significativos de la Sandvik CS550 son la eliminación completa del material de soporte de plástico en la cámara de trituración y una mejora sustancial de la ergonomía de mantenimiento, incluyendo componentes en común con otras trituradoras de cono de Sandvik.

Al eliminar el plástico también se eliminan los tiempos de curado y se reduce el tiempo improductivo al poder cambiar la placa de revestimiento en menos tiempo. Se evitan los humos tóxicos producidos por el material de soporte, se reduce la exposición a los riesgos asociados a la manipulación y la soldadura, y no se tiene que desechar residuos plásticos.

También para ahorrar tiempo, se ha incluido una función nueva de suelta rápida para una extracción más rápida del cóncavo del bastidor superior, acortando el cambio de placa de revestimiento en hasta un 90 por ciento.

Comparado con la CS440, hace falta elevar la cámara de trituración un 65 por ciento menos para los cambios de la placa.

Las trituradoras Sandvik están diseñadas para aprovechar al máximo la probada tecnología de automatización de la empresa. El sistema de ajuste automático ASRi optimiza la eficiencia de la trituradora y se adapta a las variaciones en las condiciones de alimentación mediante la medición y la compensación continuas del desgaste de la placa de revestimiento. El sistema Hydroset, con accionamiento hidráulico, automatiza el posicionamiento del eje principal y protege contra sobrecargas, permitiendo el paso de material no triturable.

Las principales preocupaciones de los operadores de trituradoras –calidad del producto final, costos de ciclo de vida, productividad y tiempo productivo máximos– exigen soluciones globales que tengan en cuenta todas las etapas de trituración y clasificación, así como el consumo energético y los consumibles.

Para ayudar a satisfacer estas necesidades, Sandvik ofrece su conocimiento de las aplicaciones, capacitación y servicio técnico.

“Las decisiones de los operadores de canteras básicamente buscan equilibrar los costos de inversión y los costos de ciclo de vida”, resume Johansson. “Con nuestra oferta de competencia, capacitación y servicio, y con el respaldo de datos del uso en condiciones reales, podemos impactar enormemente en los costos de ciclo de vida”. ■



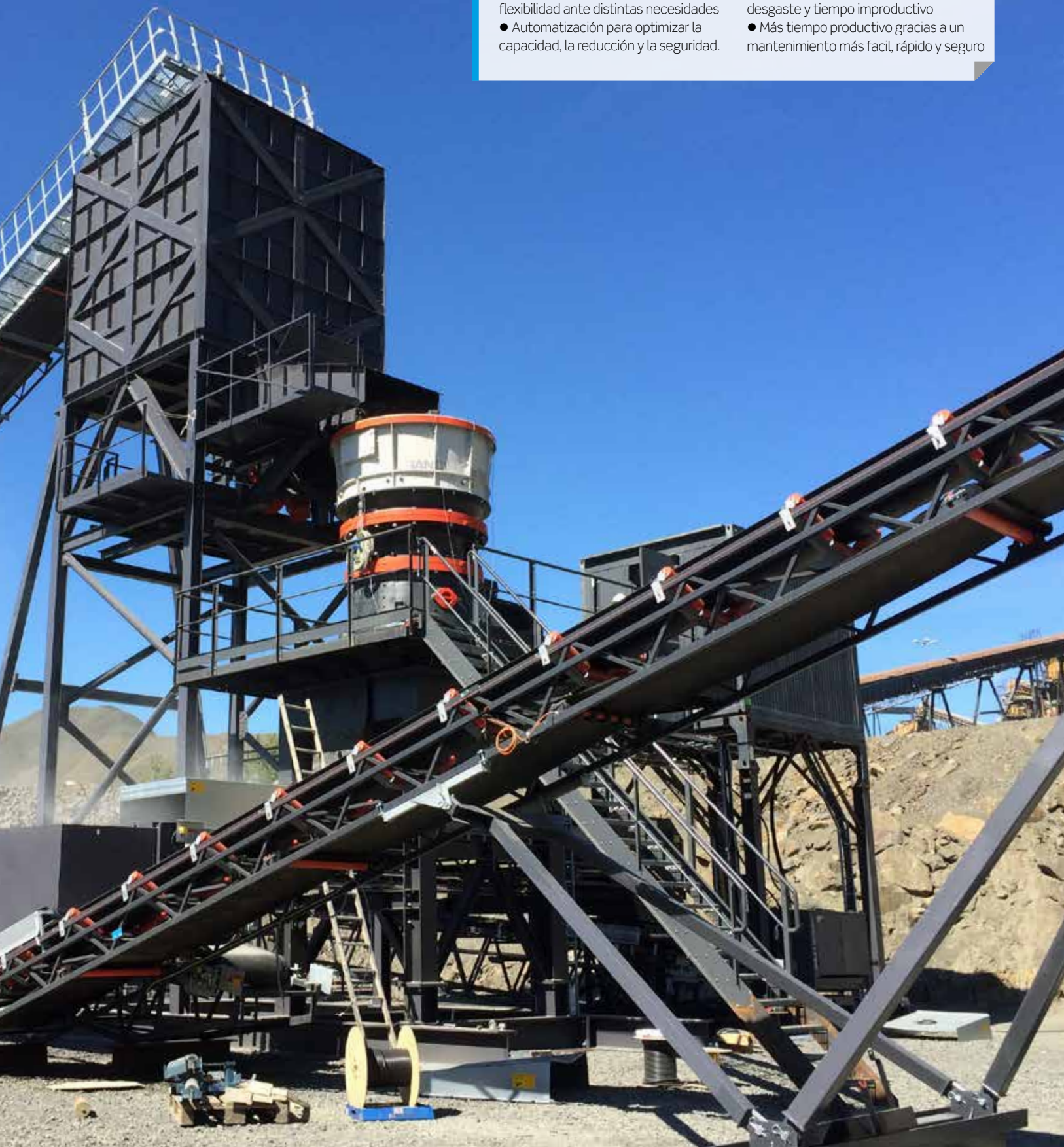
ACERCA DE LA SANDVIK CS550

Ventajas clave en aplicaciones en la construcción

- Capacidad alta de admisión para una mayor productividad
- Mayor excentricidad para más flexibilidad ante distintas necesidades
- Automatización para optimizar la capacidad, la reducción y la seguridad.

Ventajas claves en aplicaciones en minería

- Ahorro energético del proceso de conminución con una reducción superior
- Menor recirculación, con menos desgaste y tiempo improductivo
- Más tiempo productivo gracias a un mantenimiento más fácil, rápido y seguro



PRECISIÓN PLANIFICADA

■ Perforar y tronar dentro de un espacio exiguo en el centro de Estocolmo exige pulso firme, planificación perfecta y equipos ágiles y precisos.

Texto: SUSANNA LINDGREN Foto: SAMIR SOUDAH & RASMUS FORSGREN





SOLUCIÓN SANDVIK

El Dino DC400Ri con *rollover* hidráulico resultó ser una buena elección para el proyecto de Slussen: fácil de transportar, compacto y flexible. Se adapta perfectamente a las obras con poco espacio. Ejecuta barrenos tanto verticales como horizontales y es poco ruidoso, algo importante en una obra en un área céntrica. También es vital minimizar el polvo y el Dino DC400Ri está equipado con el sistema colector de polvo Sandvik DustMizer, con alimentador con tapa y depósito de agua.

ESPECIFICACIONES DINO DC400Ri

- Ø recomendado de barreno: 51-76 mm
- Ø barras de perforación/tubos: 32, 35, 39 mm
- Perforadora de roca hidráulica: RD414, 14 kW
- Motor: Volvo TAD570VE, 105 kW (Tier3) Volvo TAD570VE, 105 kW (Tier4F)
- Cap. aire de lavado: 3,5 m³/min, hasta 8 bar
- Longitud de transporte: 6,6 m
- Ancho de transporte: 2,35 m
- Altura de transporte: 2,8 m
- Peso: aprox. 10.000 kg



Casi 4.000 personas viven en un radio de 500 metros de la zona y otras 480.000 la atraviesan cada día.

Las tronaduras han empezado. Tras nueve años de logística bien planificada, el trabajo puede empezar en serio: hay que demoler el viejo nudo vial y construir uno nuevo sin interrumpir el tránsito diario de 480.000 personas entre el barrio de Södermalm y la Ciudad Vieja medieval. Esta mañana de febrero, hace un frío gélido y el viento parece cortar. A las 9 de la mañana, un semáforo acaba de detener momentáneamente el flujo de peatones y ciclistas camino al trabajo. La única indicación de lo que está pasando es un estruendo sordo que se escucha debajo de las esteras para tronaduras, seguido de una vibración apenas perceptible. Pocos transeúntes piensan en los cálculos precisos que han permitido volar 50 kilogramos de explosivos en esta zona densamente poblada. Unas 4.000 personas viven en un radio de 500 metros de la zona de construcción.

Ochocientas personas trabajan en la zona y casi medio millón pasa todos los días por este congestionado nudo llamado Slussen, la mayoría en bus o metro.

“Lo más difícil de este trabajo es la ubicación”, explica Anders Hoffman,

jefe de proyecto de Skanska AB, uno de los principales contratistas de este enorme proyecto que engloba más de 25 contratos diferentes. “El trabajo de construcción no debe interrumpir el tránsito y hace falta una planificación minuciosa. Aquí tenemos que sacar al menos 10.000 metros cúbicos de roca. Si estuviéramos en otro lugar, bastaría una sola tronadura grande. Aquí, tardaremos un año en acabarlo todo”.

La visión del municipio de Estocolmo es sustituir el nudo viario obsoleto y degradado, construido en los años 30, por otro capaz de acomodar el flujo actual de tráfico, creando más espacio para ciclistas y el transporte público. Al mismo tiempo, el barrio se transformará, con muelles para aprovechar mejor este punto de encuentro entre el Mar Báltico y el lago Mälaren. La fecha prevista para la finalización de las obras es 2025.

HAY HISTORIA EN cada rincón del terreno. Por ahora, lo único que se ve es un agujero enorme en el suelo. El transeúnte observador probablemente identifique lo que quedan de las baldosas amarillas del supermercado que había en el antiguo centro comercial



Mikael Kauppi, propietario de Magnus Schakt, cuenta con la flexibilidad de su Dino DC400Ri.

subterráneo. También se desenterraron otros testimonios de actividad humana, como varias escaleras de casas del siglo XV. En tierra y bajo el agua, equipos arqueológicos exploran y documentan antes de que todo vuelva a estar cubierto por una nueva zona portuaria, viviendas, centros comerciales, calles y puentes. Los últimos descubrimientos se hicieron en el agua. Bajo una capa de restos modernos, como carritos de compra y bicicletas oxidadas, se han descubiertos rastros del antiguo comercio. En los siglos XVII y XVIII, esta zona de muelles era un hervidero de actividad, con molinos, talleres de esmerilar y mataderos.



Las excavaciones en Slussen pusieron al descubierto una antigua escalinata y otros testimonios del pasado.



pequeña y fue sustituida en 1751. Con la llegada de los barcos de vapor, se construyó una tercera esclusa, aún más grande, en 1850. Para aquel entonces, Slussen ya no se utilizaba exclusivamente para el paso de barcos. Cada vez más gente utilizaba la esclusa para transitar entre la Ciudad Vieja y el pujante distrito de Södermalm al sur. Ante el tráfico creciente de carros y carruajes, combinado con el creciente tráfico ferroviario, el puente móvil se convirtió en un obstáculo. Se elaboraron varios planes para construir un paso nuevo y más moderno. Sin embargo, todos fueron descartados. Con la llegada del automóvil en los años 20, la situación se hizo insostenible. Al abrirse continuamente el puente, se formaban largas colas y los ciudadanos de Estocolmo reclamaban una solución.

“Slussen ha sido reconstruido cada siglo según las necesidades de su tiempo”, dice Eva Rosman, responsable de comunicación para el Proyecto Slussen en el municipio de Estocolmo. “Cuando se construyó la cuarta esclusa en 1931, me imagino que la gente protestaba con la misma vehemencia que ahora. El estilo futurista propuesto entonces habrá

tenido tanto detractores como entusiastas defensores”.

HACER TRONADURAS en este entorno sensible no solo requiere equipos adecuados sino también experiencia. Skanska subcontrató a Magnus Schakt AB, una empresa de perforación y tronadura pequeña pero muy especializada.

“Obtuvieron el contrato por el precio, su experiencia y el hecho de que usaran máquinas nuevas que cumplen los requisitos medioambientales”, dice Hoffman. “Han participado de la planificación desde el primer día y han compartido su experiencia y sus conocimientos en tronadura”.

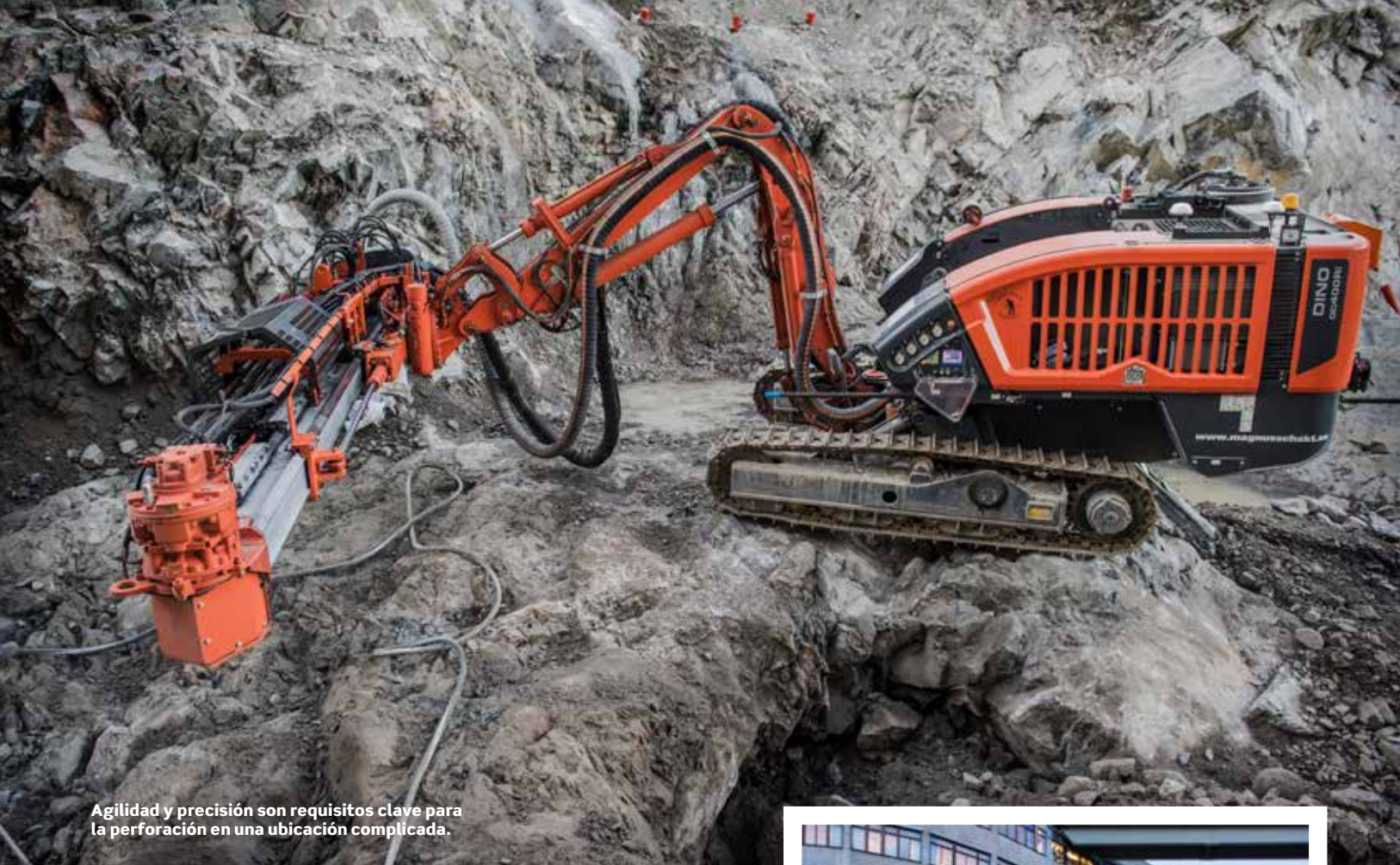
Mikael Kauppi, propietario y operador de Magnus Schakt, empieza a acostumbrarse a sentirse observado en todo momento. La valla que rodea la fosa tiene ventanas que permiten ver los trabajos, pero este curtido empresario asume la atención con naturalidad. Maniobra con destreza su martillo Dino DC400Ri con *rollover* hidráulico, llegando a todos los rincones de la zona de trabajo.

Las características del entorno obligan a utilizar equipos especiales: “Este Dino DC400Ri fue el primero en Suecia cuando lo compré hace un par de años”, explica. “Es muy flexible, ágil y confiable. Perfora rápido y con gran precisión. Es perfecto para un lugar como este”.

ANTES DE ARRANCAR con las tronaduras, en enero de 2017, se inspeccionaron todos los edificios de la zona y se instalaron acelerómetros en los más sensibles, muchos de los cuales datan del siglo XVII. Las tronaduras empezaron a nivel de rasante. El Dino DC400Ri inició su tarea casi a las puertas de un restaurante de comida rápida. Lo mejor hubiera sido tapar con tablas todas las ventanas del local, como medida de precaución, pero no fue posible en este caso. El Dino DC400Ri se caracteriza por un nivel bajo

Lo más difícil de este trabajo es la ubicación

Por su ubicación, Slussen ha sido un nudo importante y punto de encuentro de diversos intereses desde hace siglos. Mucho antes de que se inventaran los atascos de tráfico, era una ruta importante para conectar el interior del país con el Mar Báltico. La gente ha vivido y comerciado aquí desde la Edad Media. En el siglo XVII, el 40 por ciento de todo el mineral de hierro del mundo pasaba por este estrecho canal. En aquel tiempo, la elevación del terreno hacia cada vez más difícil el paso de los barcos y, para solucionar este problema, la reina Cristina hizo construir la primera esclusa en 1642. A principios del siglo XVIII, esa esclusa ya era demasiado



Agilidad y precisión son requisitos clave para la perforación en una ubicación complicada.

de ruido y está equipado con el patentado sistema antipolvo Sandvik DustMizer que pulveriza con la perforadora una mezcla de agua y un agente natural que aglutina el polvo. Inyectando chorros de aire en el extremo inferior del colector, el polvo se transforma en una tierra húmeda y granulosa, totalmente inofensiva. A medida que se ha ido bajando en el subsuelo, alejándose de las casas, la magnitud de las tronaduras ha aumentado. La mayor hasta ahora fue de 22 barrenos con 61 kilogramos de explosivos para extraer unos 100 metros cúbicos de roca. Harán falta cinco semanas para alcanzar la primera meta de 13 metros de profundidad. Antes de empezar la perforación y tronadura de una elevación vecina, para alojar parte de una terminal de buses, se tendió un puente provisional para ciclistas y peatones.

“Cada 15 milisegundos, se detonarán cargas de 2-3 kilos de explosivos”, dice Kauppi. “Así, una sola tronadura tendrá un total de 50-70 kilogramos. Es el máximo para evitar que la vibración dañe los edificios circundantes”.

SANDVIK colabora desde hace años con la empresa especializada de Kauppi. Los inicios se remontan a

cuando la empresa la dirigía Magnus Kauppi, el padre de Mikael. “Desde que mi papá compró su primer equipo de perforación Sandvik en 1981, todas nuestras máquinas son de color naranja”, dice Mikael.

Stefan Persson, técnico comercial de Sandvik Mining and Rock Technology para equipos de perforación de superficie, ha trabajado con dos generaciones de la familia y tiene contacto regularmente, al menos una vez por semana. “Magnus Schakt es un cliente fantástico”, dice Persson. “Buscan soluciones nuevas y especiales, como el equipo de perforación Commando DC122R, equipado con motor diésel pero también un sistema de accionamiento eléctrico para poder trabajar en entornos de tronadura sensibles como el proyecto Stockholm City Line”.

El Dino DC400Ri que usan en Slussen es el segundo que han comprado. “De este equipo, además de la opción rollover, me gusta la nueva función de captación de polvo, el colector DustMizer. Nos permite prescindir de bolsas llenas de polvo y engorrosos sistemas de aspiración” dice Kauppi.

“Otro aspecto positivo de la máquina es que es fácil de desmontar y trans-



Los transeúntes quedan fascinados por los trabajos de remodelación que se desarrollan bajo sus pies.

portar. A diferencia de este proyecto, muchos de los encargos que recibimos son de corta duración y el transporte debe ser fácil y rápido”. ■

SANDVIK DU412i

Texto: TURKKA KULMALA Foto: SANDVIK

CONTROL TOTAL



■ La nueva perforadora Sandvik DU412i aporta a la minería subterránea una perforación ITH automatizada y altamente flexible.

LA SANDVIK DU412i amplía la oferta de soluciones de perforación avanzadas de Sandvik Mining and Rock Technology para aplicaciones ITH de tiros largos. La nueva integrante de la línea Next Generation de equipos de perforación, sigue los pasos de las Sandvik DD422iE y DT922i.

La tecnología ITH (en el pique) incrementa la cartera de sistemas de perforación de tiros largos de Sandvik. Mientras las perforadoras *top hammer* (TH) producen tiros más pequeños a una mayor velocidad de penetración inicial y un menor consumo energético, la tecnología ITH se caracteriza por una precisión superior, sobre todo en roca fracturada. Puede perforar tiros con profundidades de más de 100 metros y mallas de perforación más extensas, extrayendo más toneladas por metro perforado. Los diámetros de tiro óptimos para las perforadoras *top hammer* oscilan entre 51 y 127 milímetros mientras en ITH, se suele partir de diámetros de tiro de 100 milímetros hasta diámetros muy superiores a 200 milímetros, tiros escariados de hasta 445 milímetros y tiros V30 de hasta 762 milímetros. Las aplicaciones naturales para la Sandvik DU412i incluirán la perforación de producción en abanico, la perforación de rebaje, chimeneas de

arranque, tiros de desagüe y servicio, tiros de preacondicionamiento, circulación reversa para el control de ley y preformación de bocas de pozo para la exploración.

La Sandvik DU412i ofrece flexibilidad, en gran parte gracias al uso de componentes comunes con el resto de la clase 400i. Todos los equipos de perforación Next Generation de Sandvik comparten componentes básicos y carros. El equipo resulta fácil de usar y mantener, por la existencia de componentes comunes e interfaces de usuario similares, y con repuestos comunes a la línea Next Generation se reduce al mínimo las existencias de piezas.

EL NUEVO DISEÑO modular del mástil y del carrusel facilita aún más el mantenimiento y también permite modificar sus configuraciones en un momento posterior, incluso durante el uso, para responder a cambios en las necesidades de producción o en las condiciones de la mina. El malacate pesado estándar y los alimentadores V30 utilizan una sola viga de corredera. El montaje y los controles electrohidráulicos están estandarizados en todas las opciones.

El módulo de perforación totalmente renovado fue optimizado específicamente para las posibilidades de instrumentación y automatización.

100+

**Profundidad
perforable en
metros con la
Sandvik DU412i.**

La filosofía de flexibilidad se extiende a la unidad de potencia de la perforadora. Su sistema multivoltaje permite a los contratistas transportar el equipo de perforación de un país a otro, ya que la máquina se adapta a distintas redes desde 380V hasta 1000V, con frecuencias de 50 Hz y 60 Hz.

La automatización es otra característica clave de la Sandvik DU412i: la automatización nivel Plata, de tiro único, está instalada de serie en todos los equipos y se ofrece la automatización nivel Platino para aplicaciones con tiros múltiples.

Con el sistema de automatización de tiro único, la perforadora ejecuta automáticamente un tiro hasta la profundidad requerida y luego recupera el tren de varillas, permitiendo al operador alejarse del equipo mientras dure la perforación. La versión Platino ofrece un nivel superior de automatización al permitir el posicionamiento automático del brazo entre tiros, la gestión de planos de perforación y la recolección de datos con transferencia

ESPECIFICACIONES SANDVIK DU412i

- Módulo de perforación: Avance estándar (70 kN), carrusel de 19 + 1 barras (opciones hasta 33 + 1)
- Diámetro de tiro: 89-762 mm
- Unidad de potencia multivoltaje: 380-1000 V, 50/60 Hz
- Motor: Cummins QSB4.5 diésel, 122 Kw, Tier 4F
- Compresor interno: 19 m³/min, 28 bar, control electrónico (hasta 33 m³/min)
- Marquesina: cumple la norma de seguridad FOPS (ISO 3449)
- Longitud de traslado: 10.495 mm
- Sección en T del traslado: 3.800 mm
- Altura de perforación: 3.560 mm

El diseño modular del mástil y carrusel permite responder más fácilmente a cambios en las necesidades de producción o condiciones de la mina.



inalámbrica a través de la red de la mina. De esta forma se puede seguir utilizando los equipos durante los cambios de turno, las tronaduras u otros momentos sin presencia humana.

“La automatización es una tendencia importante”, dice Jordan Letkeman, gerente de producto para la perforación de producción ITH subterránea en Sandvik Mining and Rock Technology. “En las minas tecnificadas se la utiliza para maximizar el aprovechamiento de una flota muy efectiva, en horas cuando las máquinas antes no trabajaban. En ámbitos menos tecnificados, la automatización de la perforación puede aumentar la productividad de un operador novel, con un rendimiento mucho más uniforme”.

La interfaz de usuario gráfica (GUI) para el control de la perforación muestra en todo momento qué está



Jordan Letkeman, gerente de producto para la perforación de producción ITH subterránea en Sandvik Mining and Rock Technology.

haciendo la unidad. Todos los datos de rendimiento y estado, como el posicionamiento y el ángulo del módulo de perforación, los datos de estado de los componentes y los parámetros de rendimiento, se ven de forma clara en la pantalla. Con la versión Platino, también se ven los datos de avance de los tiros en abanico. Se usa la misma interfaz en todos los equipos de perforación Next Generation de Sandvik para facilitar la capacitación.

La Sandvik DU412i permite el control remoto por radio de las operaciones de traslado, estabilización y nivelación, la configuración del módulo de perforación y la carga de barras en el carrusel. El operario puede mover y configurar la unidad sin tener que estar en la cabina sino desde donde vea mejor.

A un nivel superior, con la perforación

a control remoto y Sandvik AutoMine, se pueden controlar múltiples unidades e integrar la perforación con las operaciones de carguío y transporte, con un solo centro de mando.

El uso del formato IREDES (Norma Internacional de Intercambio de Datos en la Excavación de Rocas), para el diagnóstico y gestión de los planos de perforación, asegura la compatibilidad con otros sistemas de planificación de minas y la entrega de reportes diarios en un formato uniforme. La posibilidad de instalar el sistema de monitoreo a distancia Sandvik OptiMine y el sistema de gestión de información y automatización de flotas de perforación Sandvik AutoMine permite seguir avanzando en la digitalización de las infraestructuras mineras. ■

VALOR AGREGADO

- Más segura para el operador: traslado a control remoto
- Innovación de próxima generación en la minería subterránea: opciones de automatización, compatibilidad en telemando y lista para actualizaciones.
- Flexibilidad en condiciones cambiantes: sistema modular para aplicaciones, parte anterior y posterior del carro, unidad de potencia multivoltaje
- Mantenimiento con menos costos: sistema de avance, carrusel y centralizadores modulares, repuestos comunes, acceso desde el suelo



SANDVIK



El sistema de control de la Sandvik DU412i permite el control remoto de las operaciones de traslado, estabilización y nivelación.

EL FUTURO ES HOY

Texto: JEAN-PAUL SMALL Ilustraciones: RITHUSET | STHLM

■ **La tecnología** es la materialización científica del cambio. En constante evolución, un invento lleva al descubrimiento de otro. La competitividad continuada de los fabricantes pasa por canalizar la potencia de la tecnología para crear equipos seguros, productivos y eficientes. Patrick Murphy es el experto en tecnología de Sandvik Mining and Rock Technology y, como presidente

de Rock Drills and Technologies, sigue tendencias e incorpora los conceptos en el diseño de productos para aumentar su productividad, reducir costos de propiedad y mejorar su confiabilidad y seguridad. Aquí, comparte sus reflexiones sobre la nueva tecnología, cómo la usa Sandvik en sus productos y cómo transformarán nuestra forma de trabajar en el futuro.

INTERNET DE LAS COSAS

Definición: La interconexión de productos, mediante Internet, para que puedan enviar y recibir datos.

Ejemplo industrial: Motores de avión

Ejemplos de Sandvik: Productividad impulsada por datos (DDP)

- Recopilación y procesamiento de las grandes cantidades de datos generadas por los equipos durante el proceso de trabajo y por el entorno circundante. Aporta al cliente información en tiempo real para actuar y mejorar sus operaciones.
- Los cuatro pilares de la DDP:
- Mantenimiento predictivo: se ejecuta antes de que se produzcan las fallas, para asegurar tiempos de trabajo máximos.
- Gestión de la producción: maximiza la productividad eliminando ineficiencias en la operación.
- Rendimiento de máquinas: se mide la efectividad de cada equipo para optimar su eficiencia.
- Eficiencia del operador: se recopilan los datos de su desempeño para determinar si un rediseño del producto o una capacitación adicional puede mejorar la seguridad o el aprovechamiento del equipo.



Murphy dice: “Hoy, en nuestros equipos, podemos medir más cosas que nunca. Al combinar los datos que generan nuestros equipos y los datos de proceso de la operación, la visión resultante puede ayudar a nuestros clientes a mejorar inmediatamente sus operaciones”.



VEHÍCULOS AUTÓNOMOS

Definición: Un vehículo que es capaz de conocer su entorno y desplazarse sin ayuda humana.

Ejemplo industrial: Automóviles sin conductor

Ejemplo de Sandvik: AutoMine

- Se lanzó el primer sistema de automatización para aplicaciones de carguío y transporte en 2004.
- Cada vehículo sabe dónde están los demás, utilizando el sistema de gestión de tráfico.
- Utiliza la tecnología y el algoritmo de navegación de Sandvik.



Murphy dice: “Tenemos más de 150 vehículos en operación. Hasta la fecha, acumulan más de 1,5 millones de horas de operación autónoma, con cero accidentes con baja laboral. La automatización mejora la seguridad y el aprovechamiento de los equipos, y reduce los costos de explotación”.

ESCANEEO 3D

Definición:

Partiendo del mundo real, crear una nube de puntos y convertirla en un modelo tridimensional.

Ejemplo

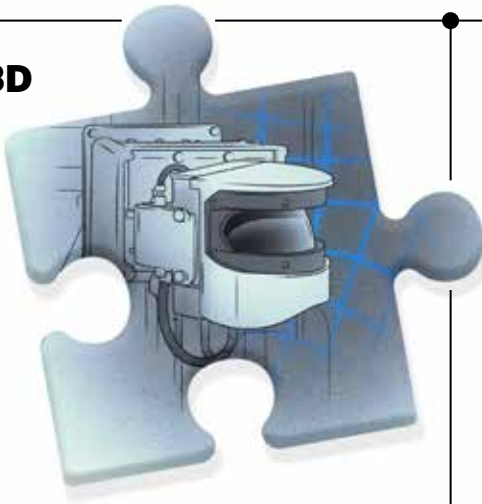
industrial: Calcular el volumen de madera en un bosque.

Ejemplo de

Sandvik: Tecnología de escaneo en las perforadoras de desarrollo subterráneas. Montado sobre equipos subterráneos, se crea una nube de puntos tridimensional del entorno minero que puede utilizarse, por ejemplo, para:

- navegar el equipo de perforación de manera que sepa su ubicación en el plano de la mina.
- determinar el volumen de material excavado en el túnel.
- Calcular frente al plano de la mina si hubo sobre- o subexcavación relativa al perfil de la galería.

Murphy dice: “Esta tecnología puede medir tu ubicación en la mina, el volumen de material excavado en metros cúbicos y determinar si estás cumpliendo el plan o no. Todos los datos se almacenan internamente y, en función de la infraestructura de la mina, pueden retransmitirse a la sala de control o al despacho del planificador por WiFi o soporte magnético”.



Murphy dice: “Son equipos de tecnología patentada, fruto de nuestros programas de investigación y desarrollo, que cargan la batería durante la perforación. El proceso de carga se regula mientras el equipo trabaja conectado a la red eléctrica de la mina. Esta tecnología potencia la autonomía y vida útil de la batería”.

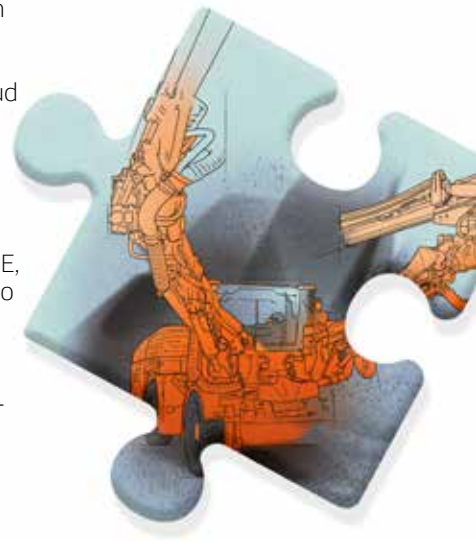
SISTEMAS DE ENERGÍA VERDE

Definición: Almacenamiento y transmisión de energía eléctrica que limita la contaminación y beneficia el medio ambiente.

Ejemplo industrial: Vehículos eléctricos

Ejemplos de Sandvik: Los equipos subterráneos con desplazamiento a batería Sandvik DD422iE y Sandvik LH307B.

- Tanto el jumbo de minería a batería Sandvik DD422iE como el cargador Sandvik LH307B fueron diseñados para eliminar las partículas de gasoil (DPM) mitigando los riesgos para la salud que causan en los entornos subterráneos.
- Se alimentan desde la red o mediante soluciones flexibles de alimentación a batería.
- En el caso del Sandvik DD422iE, los desplazamientos cuesta abajo sirven para recargar las baterías.
- El Sandvik LH307B elimina todas las emisiones de gases de escape pero conserva la autonomía y la potencia de sus homólogos de diésel.



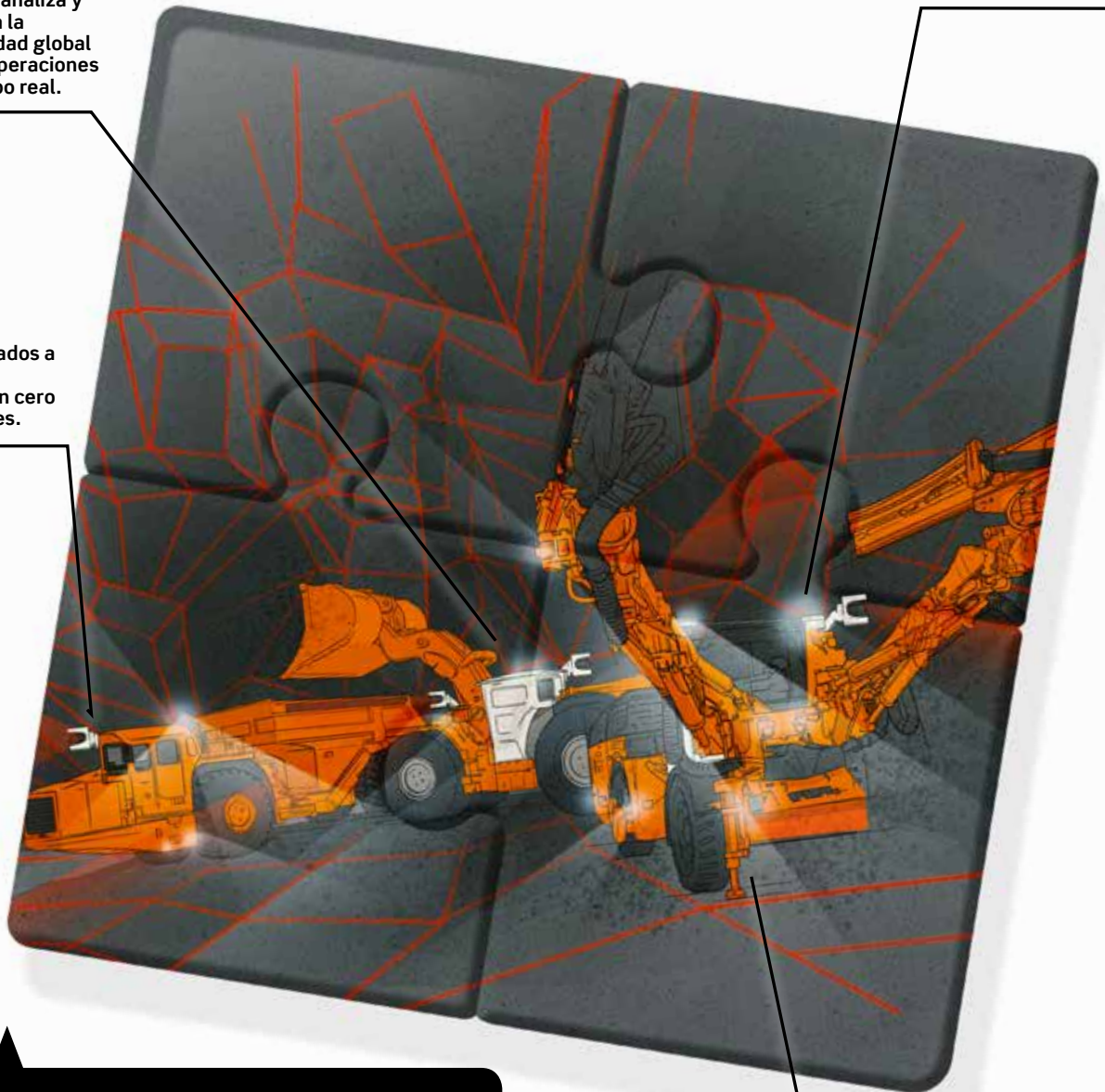
Juntando las piezas

■ Una visión del futuro de los equipos de minería subterráneos.

El sistema DDP de Sandvik analiza y optimiza la efectividad global de las operaciones en tiempo real.

Alimentados a batería, producen cero emisiones.

Escaneadores LiDAR 3D con realizan un rápido barrido de su entorno y permiten tomar decisiones en tiempo real basadas en eventos actuales y predichos.



Murphy dice: “No es ciencia ficción. Nuestra misión es ofrecer a nuestros clientes soluciones óptimas diseñadas para mejorar su productividad, reducir su costo total de propiedad y garantizar confiabilidad, eficiencia y seguridad a través de una tecnología avanzada”.

Vehículos autónomos que operan sin restricciones, aprenden y redefinen la forma de extraer los cuerpos mineralizados.

PRODUCTIVIDAD PROTECTORA

■ Sandvik HX900, un material de protección muy resistente, ha ayudado a una mina de cobre sueca a mejorar las condiciones de medio ambiente, salud ocupacional y seguridad (EHS). ¡Y también su productividad!

Texto: DAVID NIKEL Foto: PRIME SOLUTIONS

Sandvik unió fuerzas con la consultora de ingeniería Prime Solutions para desarrollar una solución modular que ha mejorado los procedimientos de mantenimiento de una mina de cobre en el norte de Suecia. Un transportador que lleva millones de toneladas de roca triturada hasta la superficie de la mina de cobre, estaba sometido a un fuerte desgaste por abrasión e impacto, provocando problemas de seguridad y productividad. Las frecuentes intervenciones de mantenimiento implicaban interrupciones en la producción y riesgos de seguridad para los empleados. El material de protección contra el desgaste HX900 y el conocimiento de materiales de Sandvik, junto con la ingeniería de sistemas de Prime Solutions, permitió rediseñar la canaleta del transportador y mejorar tanto la productividad como la seguridad del entorno de trabajo.

En el corazón de la Laponia sueca, son habituales las temperaturas por debajo de los -20°C. No obstante, en esa mina a rajo abierto se extraen y transportan las 24 horas del día más de 100.000 toneladas de calcopirita y pirita, para obtener grandes volúmenes de cobre y cantidades menores de plata y oro. En diciembre y enero, se trabaja en un entorno de frío extremo y oscuridad total. En estas condiciones, la máxima prioridad es velar por la seguridad de sus más de 600 empleados.

UN EJEMPLO RECIENTE es el del transportador que lleva la roca para su procesamiento. El revestimiento de la canaleta, como resultado del impacto de la roca fragmentada, se dañaba permanentemente y obligaba a frecuentes inspecciones.

El trabajo de mantenimiento siempre llevaba implícito un potencial riesgo de lesiones por la caída de rocas durante las inspecciones. Por otra parte, los niveles



Oskar Larsson, responsable de protección contra el desgaste en Sandvik Mining and Rock Technology

de ruido a veces sobrepasaban los 100 dB y el entorno polvoriento también causaba problemas. Las inspecciones, semana por medio, obligaban a detener la producción por ocho horas.

“El personal de mantenimiento tenía que parar la producción e introducirse en la propia canaleta”, explica Oskar Larsson, gerente de Producto y responsable de protección contra el desgaste en Sandvik Mining and Rock Technology. “Todo el mantenimiento se hacía dentro de la canaleta, con poca iluminación y el riesgo de caída de objetos. La canaleta no estaba diseñada

330

Las horas de producción perdidas antes de implantar la solución Sandvik HX900.



En las pruebas de campo, las placas de Sandvik HX900 resistieron 250.000 toneladas de material antes de tener que sustituirse frente a las 60.000 toneladas de otros materiales.



El incremento de la productividad equivale a 300 millones de coronas suecas

para esta operación; era un trabajo oscuro, sucio y peligroso.

“Aunque no había que cambiar todo el revestimiento, había que inspeccionar todas las placas de revestimiento y cambiar las que mostraban signos de desgaste”, dice Larsson. “Como todo el material extraído de la mina pasa por el sistema, también había que parar las tres trituradoras durante el mantenimiento, paralizando la producción. Se perdían unas 330 horas de producción por año”.

Prime Solutions es una consultora de ingeniería especializada con sede en Sundsvall, en Suecia central. Ya había colaborado con la mina en proyectos relacionados con martillos trituradores y

enrolladores de cable de las excavadoras eléctricas. Recibió el encargo de buscar una solución para el desgaste de las canaletas.

Para mejorar la resistencia al desgaste, la consultora utilizó el composite Sandvik HX900, un material excepcional que combina la resistencia al desgaste del carburo cementado y la resistencia al impacto, la ductilidad y la capacidad conformadora del hierro nodular. Es ideal para situaciones de alto impacto en entornos hostiles.

EN PRUEBAS DE campo, las placas de desgaste Sandvik HX900 transportaron 250.000 toneladas de material antes de que hubiera que cambiarlas, comparado con 60.000 toneladas transportadas con los productos antidesgaste *hardfacing* AW5 y AW6, y menos de 50.000 con otros materiales como goma, goma cerámica y fundición de coquilla. Las pruebas mostraron que Sandvik HX900 no solo era el material más duradero sino también el que ofrecía la

mejor relación costo-eficiencia. El ahorro varía entre un 25 y un 50 por ciento respecto al material AW5/AW6 y es entre tres y seis veces más económico que otros materiales cuando se tiene en cuenta el costo total de propiedad.

“**SANDVIK HX900 ES** un material de protección excepcional con el que trabajamos desde hace 30 años en Sandvik”, afirma Larsson. Encontrar el material adecuado era solo una parte de la solución. Sandvik HX900 alargaría la vida del revestimiento de la canaleta pero todavía había que hacer más seguro el trabajo de los técnicos de mantenimiento.

Sandvik y Prime Solutions unieron fuerzas para desarrollar un diseño modular para la nueva canaleta. Se diseñó un sistema que permitiera retirar toda la canaleta y poner en su lugar otra, de repuesto. De este modo, no se interrumpe la producción y el trabajo de reparación se podría realizar sin prisas en un sitio apropiado.

La solución modular de dos canaletas elimina las presiones de tiempo y permite a los técnicos centrarse plenamente en su trabajo.

“Dedicamos mucho tiempo a documentar las rutinas de mantenimiento para mejorar el proceso para los técnicos”, explica Håkan Zaar, presidente de Prime Solutions. “Mejorando el diseño de la canaleta conseguimos, además, reducir el ruido unos 20dB”.

LOS GERENTES DE la mina quedaron muy satisfechos con la mejora combinada de la seguridad y la productividad. Se han minimizado varios riesgos significativos de lesiones y el mantenimiento ahora se realiza en un taller bien iluminado y equipado.

Ahora que se necesitan menos paradas de mantenimiento, se pueden programar en función del rendimiento y no de la necesidad. La protección mejorada contra el desgaste y el diseño de la nueva canaleta, permite transportar 16 millones de toneladas de roca, unas 20 semanas de operación, antes de tener que realizar una reparación importante.

“Solo en horas-hombre, el ahorro suma más de 1 millón de coronas suecas”, explica Zaar, “aunque el mayor ahorro fue el incremento de la eficiencia productiva. Los propietarios de la mina perdían cerca de 1 millón de

Sandvik HX900 ofrece la resistencia al desgaste del carburo cementado y la resistencia al impacto, ductilidad y capacidad conformadora del hierro nodular.



El personal de mantenimiento debía parar la producción e introducirse en la canaleta para inspeccionarla, corriendo el riesgo de lesiones.



coronas suecas por hora de parada y el aumento de la productividad representa unos 300 millones de coronas suecas. Todo el mundo quedó satisfecho con los resultados”.

PRIME SOLUTIONS ESTABA familiarizada con los desafíos de la región y el trabajo en la mina. Y esa experiencia llevó a que se contactara con Sandvik. “A pesar de que es una empresa muy conocida en Suecia, el material Sandvik HX900 era poco conocido”, explica Zaar. “Me han interesado los composites desde que trabajaba en las Fuerzas Aéreas Suecas. Por eso, quería saber si había un material mejor que los metales utilizados para el hardfacing. Me puse en contacto con Sandvik, me mostraron el Sandvik HX900 y trabajamos juntos desde entonces.

“He trabajado mucho con sistemas de manejo en la industria papelera y siderúrgica y estoy muy familiarizado con la fatiga de materiales”, dice Zaar. “Algunas de las soluciones que he utilizado fueron diseñadas para las locomotoras de vapor pero pueden aplicarse perfectamente a la minería actual, mientras algunos sistemas modernos no dan tan buen resultado. Me di cuenta enseguida del potencial

del Sandvik HX900”.

Zaar cree que muchas más minas en todo el mundo podrían beneficiarse de las ventajas de un sistema modular con Sandvik HX900.

“Gracias a la durabilidad del Sandvik HX900, las inspecciones y el mantenimiento pueden programarse, algo que antes no era posible. Pocas minas pueden permitirse ser tan proactivas con sus rutinas de mantenimiento”.

El conocimiento de materiales de Sandvik y la experiencia de Prime Solutions en la ingeniería de sistemas permitió a los propietarios de la mina acceder a una solución que ninguna de las dos empresas hubiera podido aportar sola.

“La seguridad es primordial en todas las operaciones mineras, pero los entornos hostiles exigen un esfuerzo adicional”, afirma Larsson. “Sandvik HX900 puede mejorar radicalmente la protección contra el desgaste en las operaciones de trituración, fragmentación y molido, incrementando con ello la productividad. Pero si además colaboramos con otras empresas, como hicimos con Prime Solutions en Suecia, los productos de Sandvik también pueden tener un impacto aun mayor sobre la seguridad”. ■

SANDVIK HX900: RESISTE EN LAS CONDICIONES MÁS DIFÍCILES

El material Sandvik HX900 está presente en la industria minera y de manejo de minerales, en acerías, fábricas de hormigón y en el mantenimiento de carreteras. Se utiliza en operaciones de trituración, fragmentación y molido, donde puede sustituir fácilmente a materiales convencionales como aceros, piezas fundidas y soldaduras de recargue o hardfacing en piezas de desgaste sometidas a esfuerzos extremos. Se produce en forma de composite o enchapado, o una combinación de ambos. El método de fundición utilizado en ambos casos crea una unión metalúrgica entre los gránulos o fragmentos de carburo cementado en la zona de desgaste y el hierro nodular en el metal base.

SUS APLICACIONES INCLUYEN:

- Transporte por gravedad
- Triturado
- Molido
- Mezclado
- Corte
- Raspado
- Chancado

Un Blondin transporta a los trabajadores desde el fondo de una cantera en Gales.



ALTURAS QUE ASOMBRAN

Cómo un equilibrista cambió la forma de transportar cargas en las canteras.

Texto: JEAN-PAUL SMALL Foto: GETTY IMAGES

ANTES DE QUE las canteras comenzaran a utilizar cargadores para transportar la roca de un lugar a otro, se usaba el Blondin. Era un tipo de teleferico, inspirado en la cuerda floja, utilizado en las canteras de pizarra a rajo abierto de Gales para subir vagones enteros de roca, desde un lugar de difícil acceso. Consistía en suspender un cable sobre la cantera y fijar una polea de grúa, que podía ir subiendo y bajando por el cable. La polea se hacía bajar hasta las pilas de roca, se acoplaba la vagoneta llena de roca y luego se hacía subir nuevamente hasta el punto de descarga.

El primer uso documentado de un Blondin fue en la Cantera de Penrhyn, en 1913. Esta cantera tenía una fosa de unos 120 metros de fondo y se explotaba en una serie de bancales. La empresa que explotaba la cantera de Penrhyn empleaba diversos medios para transportar la pizarra desde los bancales hasta los molinos de procesamiento. Muchos bancales estaban conectados entre sí por planos inclinados y los Blondines se utilizaron para conectar los bancales más alejados directamente con los molinos.

Pero, ¿de dónde viene el nombre? Se atribuye a Charles Blondin "El Grande", un famoso equilibrista francés del siglo XIX, cuyas arriesgadas hazañas alentaron la industria de canteras a adoptar su propia técnica específica. Conocido por su elegancia y agilidad, Blondin debía gran

parte de su fama al haber cruzado las Cataratas del Niágara en la frontera entre Estados Unidos y Canadá, caminando sobre una cuerda floja de 340 metros de largo y 8 centímetros de diámetro, suspendida a 50 metros sobre el agua.

Lo hizo por primera vez en 1859 pero volvió a hacerlo muchas veces, a veces vendado y hasta empujando una carretilla. Una vez cruzó las cataratas sobre zancos y otra con su representante cargado a sus espaldas. En otra ocasión, se sentó a medio recorrido sobre la cuerda floja suspendida sobre el vacío, se hizo un omelette y se lo comió. Blondin murió de diabetes a los 73 años en su casa en Londres, Inglaterra.

Su nombre está tan ligado al equilibristismo que muchos equilibristas lo utilizaron para describir sus propios espectáculos. De hecho, justo antes de las elecciones presidenciales de 1864, Abraham Lincoln se comparó con "Blondin en la cuerda floja, con todo lo que tenía valor para América en la carretilla que empuja". ■



Socios en productividad

Presente en más de 130 países, Sandvik Mining and Rock Technology ofrece una gama completa de productos y servicios desarrollados a medida de sus desafíos específicos. Sea cual fuere su aplicación, desafío o necesidad, estamos a su lado, en todo momento, en cualquier lugar.

Descubra cómo ahorrar en repuestos y mantenimiento con la aplicación para iPad Sandvik 365. Use la calculadora del ROI para saber cómo puede mejorar su rentabilidad.



iOS

AMBIENTE, SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD

Con seguridad Nuestro objetivo es eliminar los daños para las personas y el entorno. El EHS es vital en todas las operaciones de Sandvik, sobre todo en el desarrollo de productos. Queremos entregar los productos más seguros del mercado. Desde nuestro Sistema de Gestión de Compresores hasta la protección contra incendios, nuestros productos están diseñados para minimizar el impacto medioambiental y reducir los riesgos en sus operaciones.



REPUESTOS ORIGINALES Y MANTENIMIENTO

Tiempo productivo. En un sector en que una hora de parada puede costar miles, un contrato Sandvik 365 – con un servicio las 24 horas del día, técnicos calificados y repuestos originales a pedido– puede ahorrar millones. Predecir la productividad permite predecir la rentabilidad. No solo suministramos equipos de minería y construcción que son referentes en el sector; nuestra oferta posventa integral incluye servicios que agregan aún más valor y repuestos originales que alargan la vida de sus equipos.



PERFORACIÓN DE SUPERFICIE

Potencia y precisión. Los equipos de perforación de roca de Sandvik son famosos por su durabilidad, confiabilidad y productividad. Durante décadas, nuestros equipos de perforación TH de superficie, DTH de superficie y de piedra dimensionada han entregado bajos costos totales de propiedad en aplicaciones en canteras, la minería a rajo abierto y la construcción. Somos especialistas en equipos que combinan potencia y precisión con seguridad y productividad.



PERFORACIÓN SUBTERRÁNEA

Alta productividad. Los equipos de perforación subterráneos Sandvik están diseñados para maximizar su productividad en aplicaciones de minería y tunelaje. Con perforadoras de roca hidráulicas de alto rendimiento, son ergonómicos, eficientes y confiables. Están diseñados para asegurar el menor costo posible por metro perforado y un bajo costo a lo largo de su ciclo de vida. Nuestra gama va desde equipos sencillos pero robustos hasta unidades automatizadas que producen volúmenes de producción extraordinarios.



MINERÍA CONTINUA Y TUNELERÍA

Siempre adelante. Los equipos de minería continua y tunelaje de Sandvik reflejan las ventajas únicas de un control interno total de sus máquinas y herramientas de corte. Tecnologías de corte y diseños optimizados aseguran una alta productividad, larga vida útil y un bajo costo total.



CARGUÍO Y TRANSPORTE

Cargadores y camiones confiables. Los cargadores y camiones subterráneos de Sandvik están diseñados para ofrecer seguridad, productividad y confiabilidad en las condiciones más duras. Robustos, compactos, ergonómicos y muy maniobrables, tienen una capacidad enorme por su tamaño, con un costo muy bajo por tonelada.



TRITURACIÓN Y CLASIFICACIÓN

Maxima reducción. Las soluciones de trituración y clasificación de Sandvik velan por la productividad en minas, canteras y proyectos de ingeniería civil. Ofrecemos soluciones avanzadas para cualquier necesidad de reducción, fija o móvil. Podemos modernizar instalaciones existentes, suministrar soluciones completas e instalaciones llave en mano. También suministramos trituradoras y harneros individuales, así como componentes clave y consumibles. Ya se trate de toneladas de roca dura o de áridos de diversa granulometría con nuestros harneros móviles, nuestras soluciones aseguran la robustez y la versatilidad necesarias.



ROTURA DE ROCA

Más duros. Los martillos y equipos de demolición Sandvik resuelven los trabajos más difíciles. Están diseñados para elevadas fuerzas de trituración o corte de alto impacto, con relaciones potencia-peso altas, interfaces fáciles y conexiones sencillas. Tanto si se busca un romperrocas de brazo para aplicaciones de trituración o martillos hidráulicos para proyectos de demolición, tenemos las herramientas y los equipos de precisión necesarios para trabajar con eficiencia.



AUTOMATIZACIÓN DE MINAS

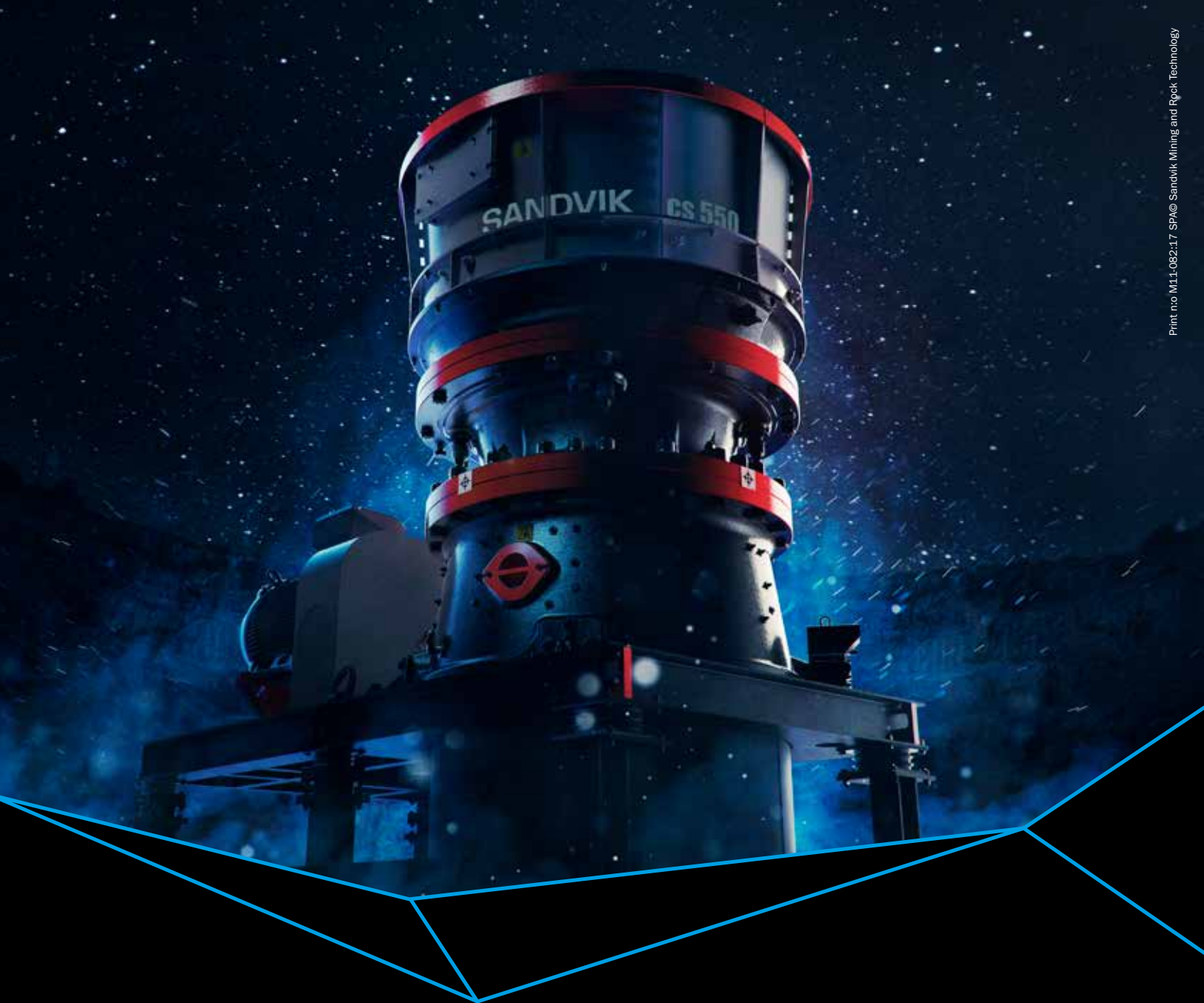
Control completo. Sandvik Automine cubre todos los aspectos de la automatización, desde el control de un solo equipo hasta una flota completa. Los operadores, desde una cabina de mando cómoda y segura, pueden controlar y monitorear el movimiento de una flota de cargadores, camiones o perforadoras automáticas. Y con el monitoreo y control de gestión a distancia, los supervisores pueden comunicarse con equipos y operadores donde sea que estén trabajando.



HERRAMIENTAS Y SISTEMAS PARA ROCA

Impacto profundo. Sandvik ofrece la gama más completa de herramientas para la exploración, perforación de roca, escariado, corte de carbón, minería de minerales, tunelaje, zanqueo, explanación y fresado de carreteras. Como líderes mundiales en tecnología de acero y metal duro, nuestros productos han revolucionado la industria y nuestros avanzados sistemas de herramientas han mejorado notablemente la productividad del sector.





HAY HÉROES SIN CAPA

LE PRESENTAMOS A NUESTRO NUEVO SUPERPRODUCTOR.

La nueva trituradora de cono de alta precisión Sandvik CS550 es un auténtico superproductor. Con hasta un 50 por ciento más de capacidad que otras trituradoras en aplicaciones similares, un incremento del 25 por ciento de la razón de reducción y un 50 por ciento menos de recirculación, esta máquina potente e inteligente ofrece más de todo: más volumen, una forma más uniforme del producto y más rendimiento.*

* Los resultados de las pruebas y los cálculos deben considerarse como obtenidos bajo condiciones controladas determinadas. No deben interpretarse como especificaciones y Sandvik no garantiza ningún resultado de ninguna prueba o cálculo en otras condiciones.

