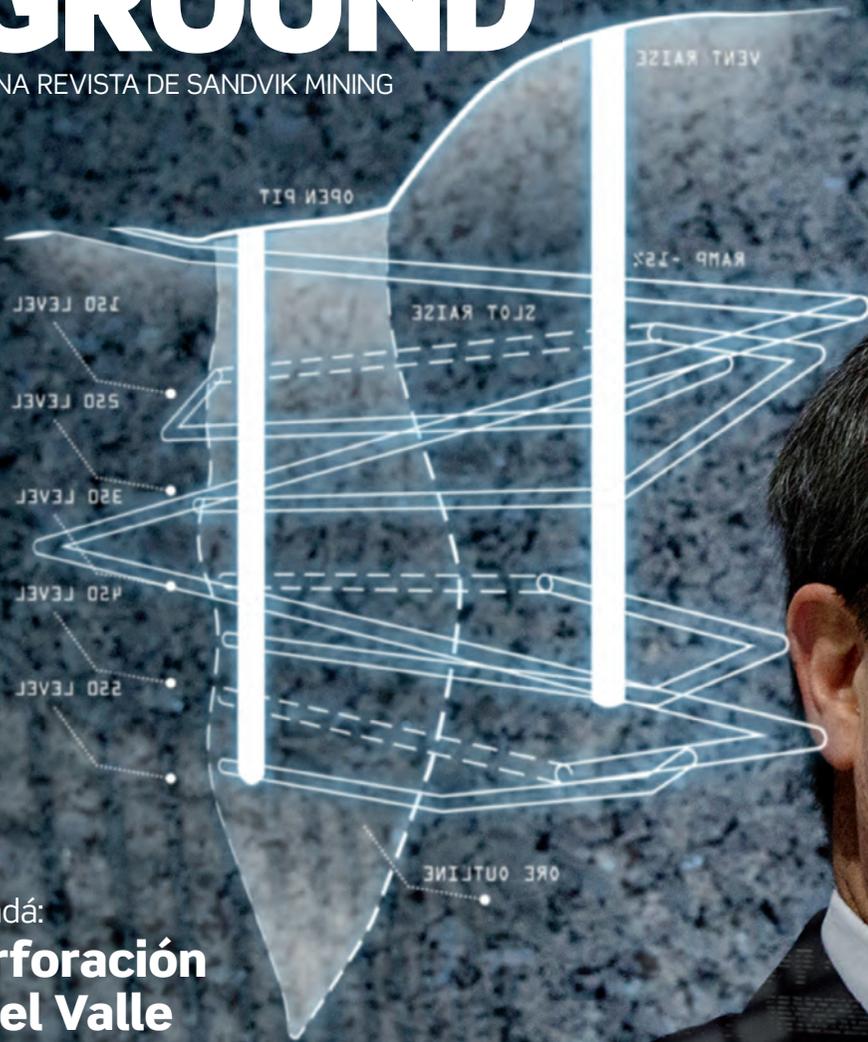


SOLID

#1.2016

GROUND

UNA REVISTA DE SANDVIK MINING



Canadá:

**Perforación
en el Valle
del Oro**

Gestión de flotas:

**Las mejores
herramientas**

El experto:

**Camino a la
sustentabilidad**

LA REVOLUCIÓN DIGITAL

Rick Howes, el CEO de DPM, habla del futuro y las ventajas de una mina digital

Estimado lector,

COMO PRESIDENTE DE Sandvik Mining, cargo que asumí en diciembre del año pasado, es un placer liderar la empresa en un momento no solo de grandes desafíos para el sector, sino también de grandes oportunidades para satisfacerle a usted, nuestro cliente, sus necesidades. Puede contar con nosotros para cumplir fielmente esta misión, en lo grande y en lo pequeño.

Un ejemplo es la app Sandvik 365 para iPad, que pone a su disposición información detallada y actualizada sobre nuestro programa de repuestos y servicio técnico, un selector de productos personalizado y un calculador de rentabilidad de la inversión.

La innovación no solo se busca en productos y tecnologías; también se plasma en nuestro servicio al cliente. Por eso invertimos en nuestros Centros de Atención al Cliente en todo el mundo, para que puedan asegurar que usted siempre tenga las piezas y herramientas que necesita para operar eficientemente, 365 días al año.

SABIENDO QUE EL costo total de propiedad es más importante que el costo inicial de compra, Sandvik Mining se ha comprometido a ser un auténtico socio de productividad. Podemos demostrar, con números reales, el valor que agregamos y el ahorro que aportamos: Sandvik 365.

También sabemos que la seguridad es la prioridad n° 1 de nuestros clientes y, por eso, la seguridad y el impacto medioambiental forman parte esencial de nuestra investigación y desarrollo. Un ejemplo es nuestra nueva broca 'top center', que aporta mejoras espectaculares en durabilidad, seguridad y confiabilidad.

Es muy gratificante saber, de primera mano, que muchos clientes se están beneficiando de nuestras tecnologías proactivas, como el monitoreo de datos en tiempo real y nuestras soluciones para la gestión de flotas. Sandvik Mining estará otra vez en MINExpo (Las Vegas, EEUU, 26-28 de septiembre), para presentar lo último y lo más apasionante en productos y tecnologías innovadoras.



LARS ENGSTRÖM
PRESIDENTE SANDVIK MINING

NOTICIAS SANDVIK

Otra vez MINExpo 4

EL PERFIL

Trabajar afuera de la mina 6

NOTICIAS DEL SECTOR

¿Diamantes contra el cáncer? 8

MINA DE ORO SARACEN KARARI

Excelencia subterránea 10

LA NUEVA BROCA TOP CENTER

Durabilidad y productividad 16

MINA DE ORO AGNICO EAGLE LARONDE

Excavando el Valle del Oro 20

GESTIÓN DE FLOTA

Mejor recopilación de datos 26

INTELIGENCIA

Minería e Internet de las cosas 30

SEGURIDAD SOSTENIDA

La historia de EMESRT y EDEEP 33

PERSPECTIVA GLOBAL

El pasado no era mejor 36

GAMA DE PRODUCTOS

Para cada trabajo y necesidad 38

SOLID GROUND es la revista de negocios y tecnología de Sandvik Mining, SE-811 81 Sandviken, Suecia. Tfn: +46 (0)26-26 20 00. 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. Publicada por Spoon Publishing de Estocolmo, Suecia. ISSN 2000-2874.

Redactora jefe y editora responsable: Jeanette Svensson. **Jefe de proyecto:** Eric Gourley. **Jefe de redacción:** Jean-Paul Small. **Subjefe:** Michael Miller. **Director creativo:** Niklas Thulin. **Arte:** Louise Bååth. **Coordinación de idiomas:** Louise Holpp. **Editor en español:** Eric Oller Westerberg. **Traducción:** GM Traductores. **Preprensa:** Markus Dahlstedt. **Foto de tapa:** Silke Fischer. **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. Envíenos 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.

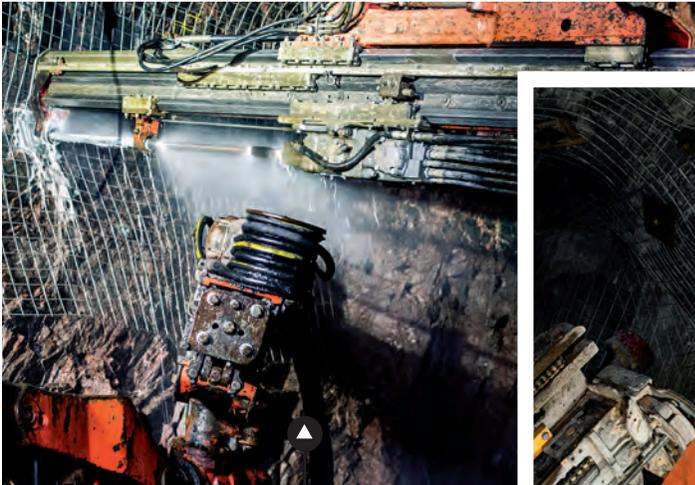
SUMARIO 1.16

04 Datos para buenas decisiones, al instante.



06

Rick Howes, CEO de DPM, comparte su visión del futuro de la minería.



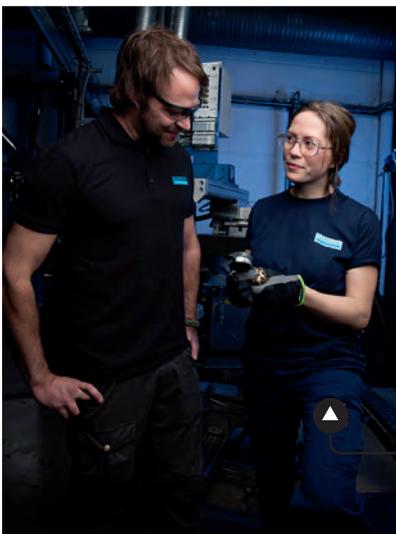
10

Desarrollo seguro y rápido en Australia.



36

Cómo los mineros transformaron la venta de alcohol.



16

Innovación en el diseño de brocas.

20

Resultados que superan las expectativas.



Sandvik 365 una app con la que puedes contar

▶ Datos duros son imprescindibles para poder tomar las mejores decisiones. Sandvik Mining ha creado la app Sandvik 365 para que acceda a los datos que necesita, de forma personalizada y clara. Con información detallada y actualizada sobre repuestos y servicios, con selectores de productos personalizados y calculadores de rentabilidad, le permite aprovechar al máximo un contrato de repuestos y servicio Sandvik. Es gratis y está en App Store.

11.500

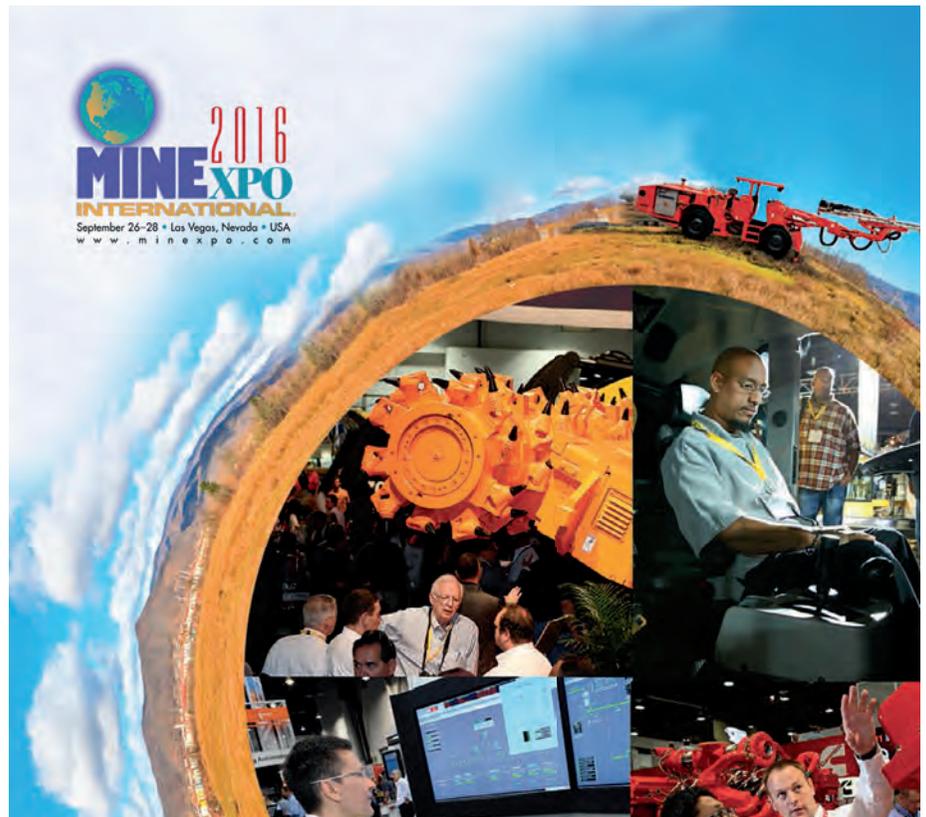
-los euros donados por Sandvik Mining a la Sociedad Holandesa contra el Cáncer tras la Maratón TCS Amsterdam 2015. Un equipo de 21 personas se propuso recaudar 10.000 euros y Sandvik Mining se comprometió a triplicar los donativos recibidos.



Celebrando 10 años de colaboración

▶ La cúpula directiva de Hindustan Zinc Limited (HZL), el segundo productor de zinc del mundo y el primero de la India, asistió recientemente a un Foro de la Minería en Udaipur, India, organizado por Sandvik Mining para celebrar el éxito de los 10 años de colaboración y estrechar aún más los lazos entre las dos organizaciones.

En el foro, representantes de Sandvik presentaron la nueva oferta tecnológica de la empresa, sus iniciativas y servicios para el desarrollo de competencias, y otras novedades adaptadas a las necesidades específicas de HZL.



MINExpo International 2016

▶ Cada cuatro años, profesionales de la industria minera de más de 100 países se reúnen en Las Vegas, EEUU, para explorar productos, servicios y tecnologías que den respuesta a sus desafíos. MINExpo 2016 está a la vuelta de la esquina y Sandvik Mining mostrará sus últimas innovaciones para ayudar a clientes en cualquier lugar del mundo a trabajar de

forma más segura y productiva, cada día del año. Se calcula que más de 50.000 personas visitarán MINExpo. Sandvik Mining pondrá el énfasis en productos y servicios que mejoren la seguridad, reduzcan costos, minimicen el impacto medioambiental y aumenten la productividad. Por segunda edición consecutiva, Sandvik Mining ocupará el stand 7309 en el Pabellón Central.

Para una África que crece

▶ Desde que inaugurara sus nuevas instalaciones en Kitwe, Zambia, el centro de asistencia de Sandvik Mining ha mejorado sus niveles de eficiencia, con una mayor rapidez en el mantenimiento y reparación de flotas mineras en toda África central. Durante el último año y medio, las reconstrucciones han crecido un 60%, a la vez que el plazo para una reconstrucción completa se ha acortado un impresionante 45%, hasta tan solo 12 semanas. Simultáneamente, la empresa ha logrado un nuevo hito de seguridad: 4.240.440 horas sin lesiones con baja laboral.



En Kitwe, se han implantado modernos sistemas de gestión.

Novedades en el servicio al cliente

▶ Recientemente, Sandvik Mining invirtió en herramientas, procesos y capacitación para sus Centros de Atención al Cliente (CAC, o CSC en inglés, por *Customer Service Center*) en todo el mundo, para mejorar la asistencia prestada a los clientes, ayudándolos a seguir siendo productivos y rentables en todo momento.

Buen ejemplo de ello es el Centro de Atención al Cliente de Jet Park en Johannesburgo, Sudáfrica, donde el equipo de CAC actualmente está implementando una combinación de avanzadas soluciones de comunicación, sistemas de información y capacitación que le ayudará a acceder a toda la información necesaria sobre cada cliente e informarle en tiempo real sobre la situación de sus pedidos.

El nuevo sistema permite vincular el número de teléfono de un cliente con su información. De este modo, cuando conteste una llamada entrante, el representante de ventas y atención al cliente (RVAC) ya tendrá a la vista los datos del cliente. Asimismo, el sistema hará un seguimiento de incidencias, avisando al RVAC para que contacte proactivamente al cliente para ponerle al día de los pedidos pendientes o prestar algún otro tipo de apoyo que asegure que sus equipos siempre tengan las piezas y herramientas necesarias para trabajar los 365 días al año.

Un seguimiento de incidencias ayudará a solucionar los problemas de forma proactiva.



Colaboración entre Sandvik y CEEC

▶ Sandvik ahora es miembro de la Coalition for Energy-Efficient Comminution (CEEC), una entidad de la industria minera para fomentar el cambio y el intercambio de conocimientos en una actividad caracterizada por un alto consumo energético. El proceso de conminución -la reducción del tamaño para liberar los minerales de valor para las etapas posteriores de procesamiento/beneficio- consume grandes cantidades de energía. La sostenibilidad de la conminución, y de su eficiencia energética en concreto, ha sido objeto de varios proyectos internacionales de investigación y desarrollo.

La CEEC fomentará el desarrollo, demostración, puesta en común y aplicación de conjuntos de datos, procesos y tecnologías de conminución

de mayor eficiencia energética. Se espera que ayude directamente a la industria a reducir costos de explotación y mejorar su productividad energética, a la vez que asegure valor para el accionista.

“Como miembro de la CEEC, nuestro objetivo es colaborar más activamente en el fomento y desarrollo de soluciones eficientes de conminución que apoyen a clientes en todo el mundo”, dice Hamid-Reza Manouchehri, gerente global de inteligencia y desarrollo de procesos de Sandvik Mining.



LA CITA

“Con Getman se refuerza la oferta de Sandvik en la perforación subterránea y la fortificación de roca”.

- Lars Engström, presidente de Sandvik Mining, sobre el convenio global de distribución entre Getman y Sandvik.



Los últimos graduados

▶ La última promoción de estudiantes de la Sandvik International Mining School (SIMS) se reunió recientemente en la Universidad Montan en Leoben, Austria, en la finalización del programa. Una vez aprobados los exámenes orales y presentaciones de proyectos, egresaron como flamantes Ingenieros Internacionales de Minas.

Organizado en cuatro continentes, SIMS es un programa de posgrado de dos años. Sandvik Mining dirige el programa desde 2007, en colaboración con seis de las mejores universidades de minas del mundo. El plan docente se centra en impartir conocimientos en los ámbitos de roca dura, roca blanda y minería de superficie, junto con geología, gestión de proyectos y EHS aplicado a la minería, todo ello en un entorno genuinamente internacional.

P
&
P

POR AMOR A LA MINERÍA

RICK HOWES lo ha visto todo. A lo largo de sus 35 años de trayectoria, el presidente ejecutivo de Dundee Precious Metals (DPM) ha desempeñado distintos cargos en la minería y, a pesar de haber llegado a la cima de su profesión, quiere seguir avanzando y, en palabras suyas, “traspasar los límites de la minería”. Habló con Solid Ground sobre la “minería inteligente” que revoluciona al sector.

P ¿QUÉ CAMBIOS OPERATIVOS HA VISTO EN 35 AÑOS EN LA INDUSTRIA?

Quizás le sorprenda pero, en general, el sector no ha cambiado mucho su forma de funcionar desde 1980, cuando conseguí mi primer trabajo en el sector. En equipos y automatización, ha habido algunos cambios pero poco importantes: los equipos son más grandes, sobre todo en la minería a rajo abierto, y la automatización es más frecuente, pero globalmente los cambios han sido mínimos.

P CHELOPECH, LA MINA BÚLGARA DE COBRE Y ORO, ES UN REFERENTE DE EFICIENCIA. PRODUCE CUATRO VECES MÁS QUE CUANDO LA COMPRARON EN 2003. ¿CÓMO SE LOGRÓ?

Quando la compramos, Chelopech era una mina anticuada, de la época soviética. No tenía la estructura empresarial necesaria ni había ninguna motivación por parte de los empleados para mejorar. Pero era una oportunidad: para invertir capital, cambiar la cultura de la operación, cambiar los métodos de extracción y obtener las mejores calidades de mineral. Muchos cambios implantados en Chelopech fueron de naturaleza tecnológica, basados en la innovación. El resultado fue una transformación radical. Nos permitió invertir en la operación lo mejor de nuestro talento y nuestra cultura y estamos muy orgullosos de lo logrado.

P HACE POCO HABLÓ, ANTE ESTUDIANTES DE MINERÍA, DE LA MAGNÍFICA OPORTUNIDAD QUE TIENEN LAS MINAS PARA REPLANTEAR SU EFECTIVIDAD E INTRODUCIR NUEVAS FORMAS DE CONCEBIR LA MINERÍA. ¿PUEDE DESCRIBIRNOS EN QUÉ CONSISTE ESTA REVOLUCIÓN DE LA “MINERÍA INTELIGENTE”?

Empecé como ingeniero de minas. A lo largo de estos 35 años, he pasado mucho tiempo pensando en formas de mejorar la eficiencia y optimizar el rendimiento. Cuando llegué a DPM, muchas ideas mías ya estaban listas para implementarse. Una de ellas es la mina digital, es decir, una mina conectada mediante comunicaciones inalámbricas, permitiendo el seguimiento inalámbrico y la acumulación y uso de datos en tiempo real. Evidentemente, la mina digital no sería posible sin una multitud de tecnologías facilitadoras.

En DPM, hemos desarrollado estos conceptos en colaboración con nuestros socios estratégicos, como Sandvik Mining, con el objetivo a largo plazo de construir una mina digital, implementando nuestra visión del uso de la información digital en tiempo real. Y aunque apenas hemos explorado su potencial, pensamos que hemos creado un nuevo modelo para construir una mina moderna capaz de optimizar su rendimiento de forma autónoma.

P DENOS EJEMPLOS DE LAS VENTAJAS DE LOS DATOS EN TIEMPO REAL.

De entrada, nos dio la capacidad de seguir, programar y ejecutar nuestro plan. Ahora podemos medir nuestras expectativas frente a lo que está ocurriendo realmente en la mina. El disponer de datos en tiempo real permite averiguar si estamos progresando según el plan, detectar cualquier anomalía en tiempo real e intervenir si hay problemas. Aquí es donde más falla la industria hoy: básicamente, usa un sistema de comunicación por papel en el que, al comienzo del turno, se reparte el trabajo entre los operadores. Sin embargo, cuando inevitablemente se producen retrasos, la gerencia lo desconoce hasta mucho después, cuando ya es demasiado tarde para intervenir. Nuestra idea es actuar contra cualquier incidencia en el momento de producirse y corregir el rumbo en el mínimo tiempo posible.

Éstas son las ventajas iniciales. La siguiente fase implica una optimización real, incorporando de forma integrada la analítica de datos predictivos y la recopilación de big data a la planificación, programación y ejecución para que sean aún más dinámicas. Es nuestra próxima meta. Con ese tipo de operación, podemos recurrir a expertos de todo el mundo para que nos solucionen los problemas en tiempo real, utilizando datos y algoritmos ya disponibles. Así, dejamos de ser simples mineros para transformarnos en una empresa de conocimiento.

P ¿QUÉ OBSTÁCULOS PLANTEAN LAS ACTITUDES, CULTURAS Y COSTUMBRES TRADICIONALES DE LA MINERÍA?

Puede haber desconfianza cuando se introduce una tecnología nueva en una mina. Muchas veces ésta se percibe como una forma de hacer trabajar más a las personas o de poder prescindir de ellas; de ahí la resistencia. Por lo tanto, el primer paso siempre es crear un clima de confianza entre los trabajadores y la gerencia. De hecho, para ser totalmente franco, diría que la resistencia procede más de la gerencia intermedia que de los trabajadores. Son personas acostumbradas a “apagar incendios”; necesitan que pase alguna cosa para que puedan actuar. Las estrategias modernas que utilizamos nosotros son diametralmente opuestas a esa idea; son proactivas y predictivas. La planificación y la ejecución lo son todo. Es por eso que funciona nuestra aproximación a la gestión del cambio, porque implica a todo el mundo a todos los niveles. Es inclusiva y colaborativa.

P ¿CÓMO HA AYUDADO SANDVIK MINING A DPM A LOGRAR SUS METAS?

Nuestra relación con Sandvik Mining es mucho más que una relación tradicional entre proveedor y cliente. Se creó un espíritu genuino de colaboración para lograr nuestras metas. Es un ejemplo muy potente de lo que se puede conseguir entre proveedores y clientes cuando todos vamos a la par. Todos los procesos conllevan desafíos, y éste no era ninguna excepción. Pero, gracias al compromiso incondicional con el proyecto, los problemas se pudieron solucionar desde un espíritu de cooperación y colaboración. ■

RICK HOWES

PUESTO: CEO de Dundee Precious Metals

VIVE: Toronto, Canadá

HOBBIES: esquí y golf

FAMILIA: Casado, tres hijos

ACERCA DE LA EMPRESA

DPM es una empresa minera internacional con sede en Canadá que se dedica a la adquisición, exploración, desarrollo, extracción y procesamiento de metales preciosos. Los objetivos empresariales de DPM son identificar, adquirir, financiar, desarrollar y explotar propiedades mineras de costo bajo y vida larga.

¿Diamantes para la detección temprana de cáncer?

▶ Un equipo de la Universidad de Sídney ha desarrollado un método que utiliza diamantes sintéticos a nanoescala para detectar un tumor antes de que suponga un peligro para la vida.

Los hallazgos de los científicos, publicados en la revista *Nature Communication*, revelan cómo hacer que las diminutas gemas se iluminen en el interior de un escáner. Los diamantes manipulados se acoplan a sustancias específicas que seleccionan células malignas.

A continuación, los diamantes microscópicos se inyectan y se sigue su recorrido por el cuerpo del paciente. Ante cualquier presencia de cáncer, las sustancias químicas gravitarán al lugar y los diamantes acoplados se iluminarán como un "faro" en la imagen del escáner.

Optimismo en América Latina

▶ Según un estudio de la firma Dentons, la mayoría de las empresas en América Latina siguen explorando, desarrollando y explotando proyectos, pese a las dificultades globales del sector.

El 66% de los entrevistados se manifiestan algo o muy optimistas respecto a un aumento de la inversión en el sector minero durante los próximos seis meses. En cuanto a las fuentes de financiamiento, los entrevistados creen que los proyectos mineros latinoamericanos se financiarán mayormente desde Norteamérica y Asia. El estudio revela que Perú sigue siendo visto como el punto caliente; cerca de la mitad de los encuestados creen que ofrece las mejores oportunidades de inversión. Por otra parte, casi un tercio de los encuestados señalaron a Chile como destino de la mayor parte de las inversiones durante los próximos seis meses.

Los países latinoamericanos con las mejores calificaciones de inversión

País	S&P	Fitch	Moody's
Chile	AA-	A+	Aa3
Perú	BBB+	BBB	A3
México	BBB-	BBB+	A3
Brasil	BBB-	BBB	Baa2
Colombia	BBB	BBB	Baa2
Uruguay	BBB-	BBB-	Baa2



+ La nueva técnica ofrece un método económico y de bajo impacto medioambiental para la extracción de ETR.

FOTO: RTIMAGES

Para extraer tierras raras del carbón

▶ Investigadores de la Universidad Estatal de Pensilvania han descubierto que es posible extraer elementos de tierras raras (ETR) de dos subproductos del carbón a través de un proceso de intercambio iónico. El método consiste en lavar el carbón con una solución que libera los ETR unidos al combustible fósil.

Los ETR se utilizan en muchas industrias, como la electrónica, la computación, las energías limpias, la atención sanitaria, el transporte y la defensa. A pesar de su nombre, no son raros pero, a diferencia de los minerales corrientes, no suelen encontrarse en bolsas o

vetas sino dispersos en concentraciones bajas. Gracias a la nueva técnica de procesamiento de minerales, la extracción no solo es económicamente viable sino ambientalmente ventajosa. Investigaciones anteriores han estudiado el "tostado", un proceso intensivo en energía y que requiere la exposición a ácidos concentrados. En contraste, el intercambio iónico requiere menos energía, afirma el grupo.

Los científicos se proponen volver a estudiar la viabilidad de extraer ETR del carbón, dada la abundancia de este mineral y de paso ayudar a sacar la industria del carbón de su crisis.

EE.UU. y un hito de seguridad en minería

+ Las iniciativas de prevención de muertes abarcan el cumplimiento de normativas, educación y divulgación.

▶ El segmento Metal/No Metal de la industria minera estadounidense alcanzó el año pasado dos hitos por primera vez: 133 días consecutivos -unos 4,5 meses- sin muertes, y que uno de esos meses fuera el de octubre, tradicionalmente asociado a accidentes mortales. Joe Main, responsable de la Administración de Seguridad y Salud Laboral en la Minería, presentó los resultados en un encuentro del sector en enero. El periodo en cuestión transcurrió desde el 4 de agosto hasta el 14 de

diciembre de 2015, explicó Main. El récord anterior sin fatalidades fue de 82 días, finalizando en enero de 2010.

La MSHA lanzó iniciativas para la prevención de muertes en junio de 2014, y febrero y agosto de 2015, que incluyeron medidas para reforzar el cumplimiento de normativas, la educación y la divulgación. Las campañas estuvieron a cargo de inspectores que hablaron con los mineros sobre accidentes recientes y buenas prácticas de seguridad durante las visitas de inspección.

Hacia la minería sostenible

2016

El informe *Mining & Metals in a Sustainable World 2050*, publicado por el Foro Económico Mundial, describe la situación actual y futura de la minería.

1 Temas de transición

El informe identifica varios temas cruciales de transición, asociados a cambios que son necesarios y alcanzables entre hoy y 2050.



La fuerza laboral

Las implicancias de diferentes modelos de trabajo para atraer y retener a trabajadores, menos empleo y la externalización cambiarán las oportunidades para compartir valor sostenible.



Relaciones externas

Los stakeholders impulsarán una mayor responsabilidad social y un énfasis más directo en colaboraciones estratégicas fundamentadas en la confianza.

Problemas en la cadena de valor

Un factor de éxito será entender los cambios en la demanda de usuarios finales en toda la cadena de valor.



Tecnología e innovación

Big data y modelizaciones permitirán una planificación más eficiente, incluyendo la reducción de gases de efecto invernadero y una explotación menos intrusiva.



Base de recursos minerales

Será cada vez más importante comprender dónde y cómo se accederá a las nuevas fronteras y qué recursos estarán disponibles; esto incluye el reciclaje de metales y recursos.



Estrategia

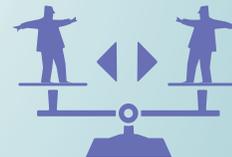
La sostenibilidad será cada vez más importante para las inversiones y obligará a cuestionar las definiciones normativas del valor.



2 Cuatro principios de la sostenibilidad

No son principios mutuamente excluyentes sino que representan los cuatro grandes grupos de principios en que se fundamenta la transición hacia un mundo sostenible.

Conservación del entorno, reduciendo la huella de carbono en la cadena de valor.



Valor justo y desarrollo humano, compartiendo el valor entre diferentes stakeholders

Transparencia y derechos humanos. La confianza y la colaboración son elementos clave para el éxito empresarial.



Salud y bienestar, con la seguridad de los trabajadores y las comunidades como valor fundamental.

3 Economía circular

El concepto de circularidad es intrínsecamente reconstitutivo. Aplicado a la minería y la metalurgia, incluye el uso cíclico de las materias primas y metales extraídos directamente de la roca (**recursos primarios**), materias primas y metales reutilizados y reciclados (**recursos secundarios**) y **recursos facilitadores**, como el agua y la energía, que son necesarios como factor de insumo.



2050

SUPERA LAS EXPECTATIVAS

■ La primavera ni acaba de llegar y el termómetro ya marca más de 30. Frente a la oficina de RUC Mining, en la mina de oro Karari de Saracen, Adrian Short tiene que sujetar su sombrero de vaquero para que no se lo lleve el viento que barre el árido paisaje desértico.

Texto: ERIC GOURLEY
Foto: ADAM LACH

AL MENOS EL viento aleja las moscas”, bromea Short, jefe de operaciones de RUC para minería mecanizada.

En realidad, él y sus colegas se sienten mucho más cómodos en el clima subterráneo controlado de Karari, donde el contratista desarrolló una galería de sondeo con rampa en menos tiempo del programado e inició la producción en agosto de 2015.

A unos 90 minutos en automóvil, al noreste del centro minero de Kalgoorlie y compartiendo yacimiento aurífero con algunos de los depósitos más famosos de Australia Occidental, la mina Karari será uno de los pilares de Saracen en Carosue Dam. RUC dirige la transformación de mina a rajo abierto a subterránea desde 2014. Saracen contrató a la empresa para desarrollar una rampa corta de

exploración. Una plataforma de respaldo alto facilita el programa de exploración subterránea que Saracen está utilizando para delinear y definir los recursos minerales en Karari.

RUC DESARROLLÓ 3.500 metros en 11 meses – 45 días antes de la fecha prevista – y produjo su primer mineral con un adelanto de varias semanas, en agosto de 2015.

“La estrategia de RUC es llevar el producto al cliente, dentro del plazo y con la máxima seguridad posible”, dice Short. “Sin los equipos y el apoyo, no lo habríamos conseguido. Si tenemos los equipos adecuados, el trabajo se hace bien a la primera”.

BARRY UPTON, CON 33 años de experiencia en la minería subterránea ▶



RUC Mining

● Es un contratista de minería subterránea de Australia Occidental. Posee una cartera extensa de proyectos en Australia y toda la región de Asia-Pacífico. Actualmente 100% propiedad del grupo global Murray & Roberts, RUC Mining fue fundada en 1990 como especialista en la profundización de pozos y la perforación de chimeneas. Hoy, la empresa ofrece un espectro completo de servicios de desarrollo y producción subterráneos, que incluyen construcción, minería mecanizada, perforación de chimeneas cortas, excavaciones grandes, así como trabajos especializados de fortificación y cementación.



El Sandvik DD421 ha superado las expectativas de RUC en una media mensual de 30-40 metros.

En 11 meses, RUC desarrolló 3.500 metros. Fue 45 días antes de lo previsto.



por contrato, es director general de RUC desde hace casi una década. Cuando la compañía buscaba un proveedor único de máquinas, herramientas y servicios para el proyecto de Karari, Upton fijó unos criterios prioritarios.

“Mucha gente dice que el costo de adquisición es el criterio más importante a la hora de elegir una máquina pero, para mí, su importancia es secundaria a la confiabilidad y al costo de operación”, dice. “A la larga, el costo de operación es mucho más importante que

el costo de adquisición inicial. La flota que hemos comprado a Sandvik para el proyecto nos ha dado un resultado excelente en cuanto a costo de operación y confiabilidad. Se puede tener la mejor máquina del mundo, pero sin apoyo técnico y un suministro confiable de repuestos, tarde o temprano fallará.

“Hay que ver el costo en relación a una unidad: costo por metro perforado, por hora de percusión, por tonelada, por hora de cargador. Sea cual fuere la medida, la competitividad en costos de

357.6

El avance récord, en metros, marcado por el Sandvik DD421 en un mes.

operación es vital y nos alegramos de haber elegido a Sandvik”.

La empresa buscaba un jumbo de perforación versátil que se complementara con un cargador potente para cumplir sus tiempos de ciclo. Eligió un jumbo Sandvik DD421 de doble brazo y un cargador LH517.

“El cargador se adapta perfectamente a las galerías de 5 x 5 metros”, explica Upton. “Ofrece la flexibilidad necesaria para trabajar en galerías de distintos tamaños sin perder productividad en las galerías más grandes. La gran ventaja de los cargadores de Sandvik es su relación potencia-peso, producto de la filosofía de Sandvik de utilizar un bastidor de acero de alta resistencia. El motor también es atractivo, por su tecnología y por la reducción de emisiones”.

SHORT ENTRA con su vehículo ligero por el portal occidental de Karari y, poco después, muestra un tramo recién acabado —antes de lo previsto— gracias al Sandvik DD421. El jumbo ha perforado más de lo esperado, entre 30 y 40 metros más al mes. Short lo atribuye en parte a las nuevas perforadoras de avance de alta frecuencia Sandvik RD525 que perforan un pozo de 4,5 metros en el duro suelo de Karari en tan solo dos minutos.

“Podemos completar un ciclo de perforación en 1 hora y 45 minutos cuando habíamos previsto dos horas y media para un ciclo de rampa”, dice.

“Al mejorar nuestros tiempos de ciclo, hacemos más metros”.





Hemos tenido una disponibilidad media de del 90 por ciento y aún más”.

“Los equipos que compramos deben cumplir las máximas exigencias de calidad. El DD421 mejora la seguridad en el frente de ataque y es muy accesible para los mecánicos. Todas las operaciones de mantenimiento se realizan desde el suelo; nadie tiene que subirse a la máquina”.

RUC NO SOLO cuenta con Sandvik como proveedor de máquinas, herramientas, repuestos y apoyo técnico. Sandvik reafla las brocas gastadas en su taller de Kalgoorlie.

“Podemos reaflar nuestras brocas cuatro o cinco veces antes de cambiarlas, reduciendo de este modo nuestros costos globales”, afirma Short. “Una broca de calidad puede ser un poco más cara de comprar pero dura mucho más.

“RUC quería desarrollar una relación a largo plazo con Sandvik que no se limitara a la venta del producto sino que incluyera también el servicio posventa. Necesitamos un proveedor confiable que nos suministre herramientas y repuestos con plazos muy cortos. De lo contrario, las consecuencias pueden ser desastrosas, con un costo económico muy alto”.

Agrega Upton: “RUC y Sandvik son socios en todo el sentido de la palabra. Somos conscientes de lo que significa: trabajar juntos para mejorar el desempeño. Nos unen lazos de colaboración fuertes y sanos, y eso nos ayuda a conseguir resultados superiores”. ■

▶ **EN DICIEMBRE DE 2015**, RUC estableció un récord mensual de 357,6 metros de avance solo con el jumbo. “Estamos muy satisfechos con los resultados”, afirma Upton. “Hemos tenido una disponibilidad media del 90 por ciento y más. Evidentemente, cuanto más tiempo esté trabajando la perforadora en el frente de ataque, más metros avanzará. De hecho, supera nuestras expectativas en casi un 20 por ciento respecto a los valores de licitación originales; se ha convertido en el nuevo referente para nuestra empresa. Nos sentimos orgullosos de lo logrado en Karari, tanto por la cantidad como por la calidad del trabajo”.

RUC utiliza el Sandvik DD421 para diferentes tareas: perforar el frente de avance, colocar la malla, instalar una fortificación intensiva y perforar anclajes largos. El contratista incluso utiliza la vía de avance del jumbo para desplazar una bomba de achique en el frente de ataque, eliminando la necesidad de elevarla manualmente en una zona potencialmente peligrosa.

“El Sandvik DD421 no solo cumplió nuestros requisitos como máquina, también nos ayudó a satisfacer nuestra primera prioridad, que es la seguridad de nuestros empleados”, dice Short.



RUC no solo cuenta con Sandvik como proveedor de máquinas, herramientas, repuestos y apoyo técnico. Sandvik incluso reafla las brocas gastadas de RUC en su taller cerca de Kalgoorlie.



Vea un vídeo sobre la mina de oro Karari en minestories.com



RUC
Cementation
Mining

RUC
Cementation
Mining

Texto: TURKKA KULMALA Fotos: SAMIR SOUDAH

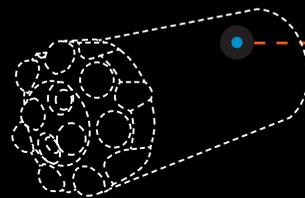
SUBIR LA BARRA

■ Los diseñadores de brocas para la perforación de frentes han conseguido pocos avances técnicos en los últimos 25 años. Un diseño innovador de Sandvik Mining, con una nueva calidad de carburo de tungsteno, ofrece mejoras sin precedentes en durabilidad, seguridad y productividad.

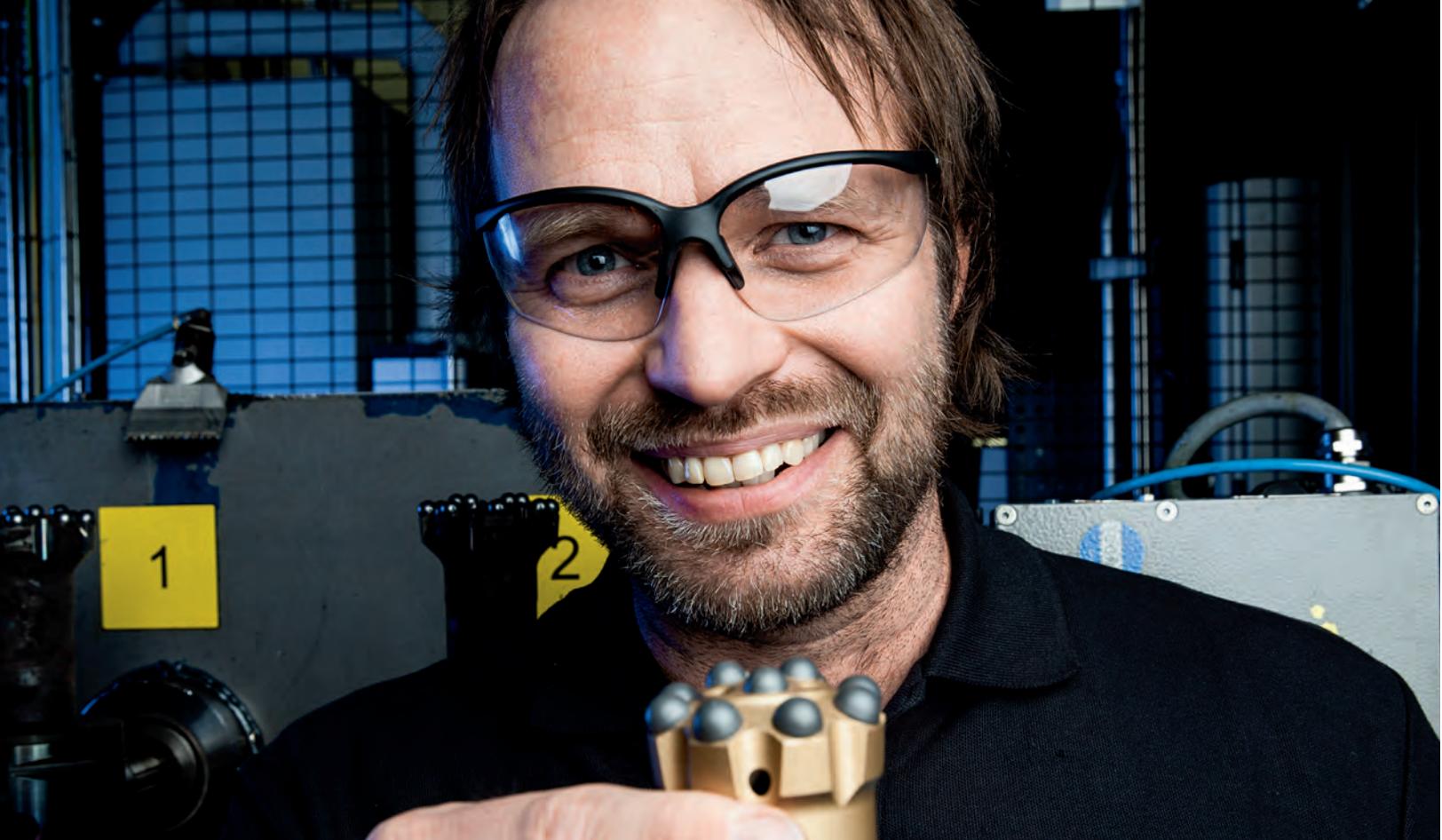


Especificaciones: **Broca top center**

- Broca TH para aplicaciones en la minería subterránea y tunelaje
- Broca para la perforación de frentes de avance y empernado
- Tamaños: 43, 45 y 48 mm
- 2-3 botones de frontal elevado
- 7-8 botones de calibre
- Conexión: R32, Sandvik Alpha 330 y R35
- Botones de carburo de tungsteno cementado GC80



Una vida útil subóptima es un problema importante que afecta a la mayoría de las brocas estándar.



El nuevo diseño 'top center' se caracteriza por un frontal elevado, creando espacio para más insertos.

LA BROCA PUEDE considerarse el 'punto de contacto' de un sofisticado sistema de ingeniería que, en esencia, convierte la energía hidráulica en ondas de impacto que quiebran la roca. Sandvik Mining se propuso desarrollar una broca nueva a medida para solucionar un problema persistente de duración de la herramienta que experimentaba un cliente en el norte de Suecia. Luego de tres años de desarrollo intensivo, el ingeniero principal Andreas Rindeskär no oculta su satisfacción por su diseño 'top center'.

Para dotar la broca de las propiedades que queríamos, tuvimos que crear un diseño totalmente nuevo", dice. El jefe de producto Robert Grandin fue uno de los promotores del proyecto de I+D. "Empezó como una solución para un problema excepcional. Ahora es una solución estándar que puede utilizarse en cualquier sitio", dice Grandin. "Dio tan buen resultado que decidimos utilizar esta tecnología especial en diámetros y aplicaciones adicionales".

El nuevo diseño 'top center' tiene un frontal elevado, creando espacio para más insertos, además de orificios de lavado y ranuras más grandes. Entre las principales aplicaciones, se incluyen la perforación de frentes y el empernado

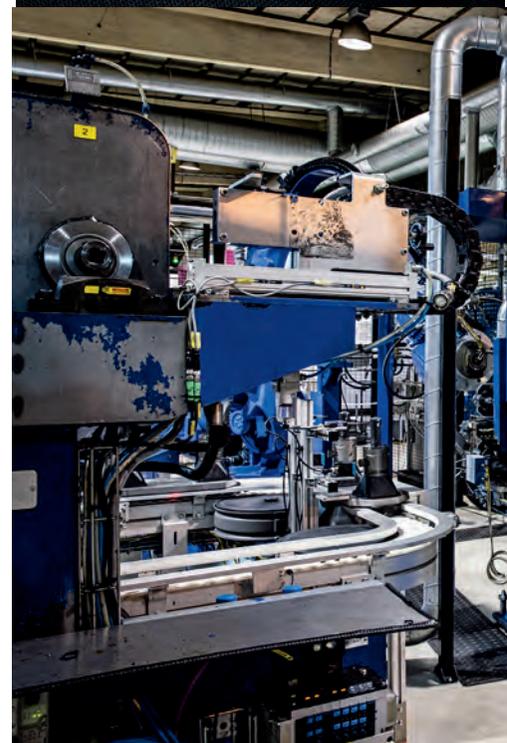
en entornos de minería y tunelaje, donde los clientes exigen una mayor duración de la herramienta para reducir costos y mejorar la productividad.

Las mejoras del diseño 'top center' de Sandvik también repercuten en beneficios en salud ocupacional y seguridad: los operadores pasan menos tiempo en la proximidad de un frente no reforzado. "Básicamente, el nuevo diseño de broca produce más metros perforados por turno comparado con una broca estándar; se alargan los tiempos entre cambios de broca y las velocidades de penetración son más altas", explica Grandin. "A los operadores de perforadoras, les encanta el producto porque no quieren salir de la cabina para cambiar la broca si no es absolutamente necesario".

Un problema crucial era la falta de espacio en el cabezal de la broca.

"Con los diseños utilizados durante los últimos 20 años, prácticamente no había espacio para nada", dice Rindeskär. "Para dotar la broca de las propiedades que queríamos, tuvimos que crear un diseño totalmente nuevo".

LA PRIMERA PRIORIDAD de Rindeskär y de su colega John Hammargren fue alargar la vida útil. El principal criterio para desechar una broca es el desgaste excesivo del diámetro. Por lo tanto, la



Una solución para un problema excepcional es ahora una solución estandar”

solución más fácil es añadir más botones de calibre. Sin embargo, como falta espacio, esto puede ser problemático. Además, con más botones de carburo de tungsteno, o botones más grandes, suele disminuir la velocidad de penetración: a igual fuerza de impacto, baja la fuerza neta por botón

El nuevo diseño soluciona estos problemas con un frontal elevado, que eleva dos o tres botones frontales unos pocos milímetros por encima de los botones de calibre situados en la periferia. Los botones frontales están ligeramente inclinados respecto al eje simétrico de la broca. El frontal elevado crea un patrón de agujeros algo rebajado que modifica la acción de rotura y mejora el rendimiento.

El frontal elevado permite aumentar el número de botones de calibre de 6 a 8 en la broca de 48 milímetros y de 6 a 7 en las brocas de 43 y 45 y, aun así, dejar espacio para orificios de lavado más grandes. El diseño ‘top center’

incrementa hasta un 30% el volumen de lavado. Y al aumentar el tamaño de los orificios y mejorar su posicionamiento, disminuye la caída de presión sobre la broca.

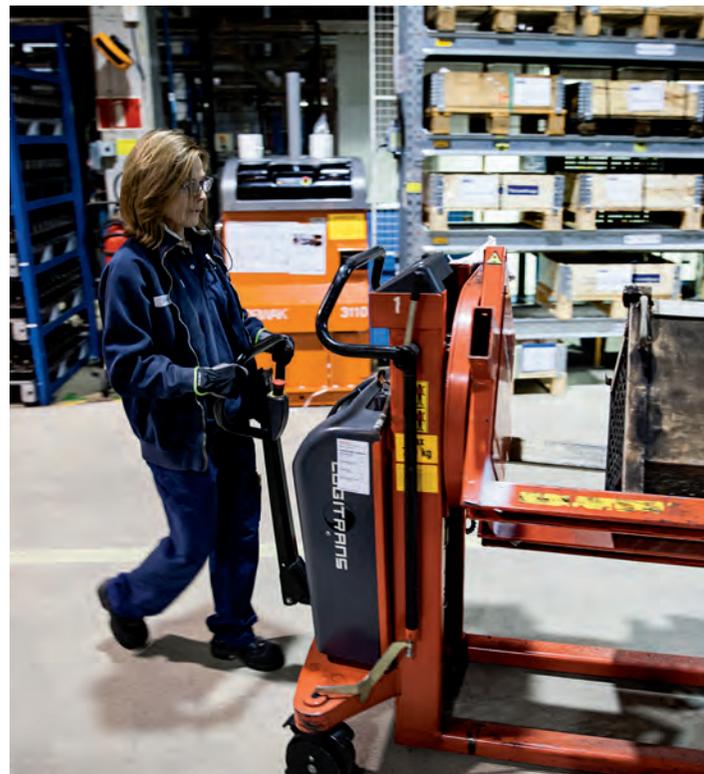
El frontal elevado no disminuye la velocidad de penetración –hasta puede aumentarla– al reducir la retrititación y facilitar el paso de los cortes.

El know-how en acero permitió aumentar los niveles de esfuerzo en el cuerpo de la broca. La vida de diseño de la broca es de unos 500 metros en condiciones abrasivas, lo que significa que se han sacrificado en cierta medida las propiedades de fatiga del acero para aumentar la resistencia al desgaste.

La gran precisión y confiabilidad del proceso actual de producción ha sido un facilitador clave para aumentar los límites de esfuerzo y permite tolerancias de fabricación muy estrechas.

La broca ‘top center’ también lleva una nueva aleación de carburo de tungsteno cementado, la GC80. “El problema con el carburo de tungsteno es que obliga a elegir entre resistencia al desgaste o tenacidad”, explica Grandin. “Cuando desarrollamos la GC80, quisimos combinar lo mejor de ambos mundos”. Para lograr este objetivo, los diseñadores desarrollaron un nuevo método de producción que mejora la resistencia al desgaste del exterior a la vez que garantiza la tenacidad con un centro blando.

Tras más de 1000 horas de pruebas en condiciones muy variadas en Australia, Canadá, Finlandia, Indonesia, México, Rusia, Suecia y Zimbabwe, la respuesta al nuevo diseño de la broca fue muy positiva. Los operadores obtenían más metros perforados y más tiros entre afilados. Afilando menos veces, se reduce el desgaste del diámetro de perforación. Otra ventaja es una mayor precisión en la formación de la boca del pozo, que incide directamente en la precisión de los tiros y, por consiguiente, en los resultados de la tronadura. ■



Se alarga significativamente la vida de la broca ‘top center’ al haber más botones de calibre.

Valor agregado

Para la gerencia de la mina

- Los intervalos entre afilados se alargan hasta un 80%
- La vida útil de la broca se prolonga hasta un 60%

Para operadores

- Más productividad gracias a la vida útil más larga
- Un entorno de trabajo más seguro con menos cambios de broca



ACTUALIZAR PARA RENDIR MÁS

Texto: JEAN-PAUL SMALL Foto: SAMIR SOUDAH

■ Los planes de exploración avanzan de acuerdo a lo previsto cuando la empresa minera líder Agnico Eagle busca oro de forma segura y eficiente a casi 3.000 metros de profundidad.



Las modificaciones en las máquinas se realizan en la propia mina o en un cercano taller de Sandvik.

” A 90.000 metros por empernador, el ahorro anual es de 45.000 dólares por máquina”

E N LOS REMOTOS confines del suroeste de Quebec, Canadá, se ha descubierto más oro. El hallazgo fue en el cinturón del oro de Abitibi, una región con más de 100 minas y 170 millones de onzas de oro producidas desde comienzos del siglo XX. Val d’Or, en la “hebillas” del cinturón del oro, ha aportado unos 45 millones de onzas del metal precioso desde los años 30.

La mina LaRonde, la operación insignia de Agnico Eagle, se encuentra a unos 60 kilómetros al oeste de Val d’Or. La empresa minera canadiense es experta en la extracción del valioso metal. A pesar de que el precio del oro ha caído más de un 40 por ciento desde su máximo en 2011, Agnico Eagle no solo ha sobrevivido sino que ha prosperado. En el tercer trimestre de 2015, de cada dólar de oro vendido, 49 centavos correspondían al beneficio bruto de la empresa, convirtiéndola en la más rentable de los 15 productores estudiados por Bloomberg Business.

LaRonde extrae 7.200 toneladas diarias de mineral. Su planta de procesamiento ha producido 4,6 millones de onzas de oro y las reservas se estiman en 3,4 millones de onzas. En 2015, la producción neta de oro en LaRonde ascendió a 267.921 onzas, además de 1.275.000 onzas de plata, 10.515 toneladas de zinc y 4.997 toneladas de cobre. La organización de la mina es impecable. Y el mineral se procesa en su centro de procesamiento situado a muy poca distancia de la mina.

Agnico Eagle prevé aumentar la producción de oro en LaRonde pero, para ello, debe ampliar la mina actual en la única dirección posible: hacia abajo.

“Después de descubrir y extraer el cuerpo mineralizado de LaRonde entre 2000 y 2012, la intención era continuar buscando a mayor profundidad”, dice Christian Goulet, superintendente general de la mina LaRonde de Agnico Eagle. “El cuerpo mineralizado es el mismo pero, a partir de 2012, empezamos a extraer mineral a más de 2,5 kilómetros de profundidad. Lo llamamos la extensión LaRonde2.



ACERCA DE LARONDE ◆◆◆

Ubicación: Entre Val d'Or y Rouyn-Noranda, Quebec, Canadá

Tipo de mina: Subterránea

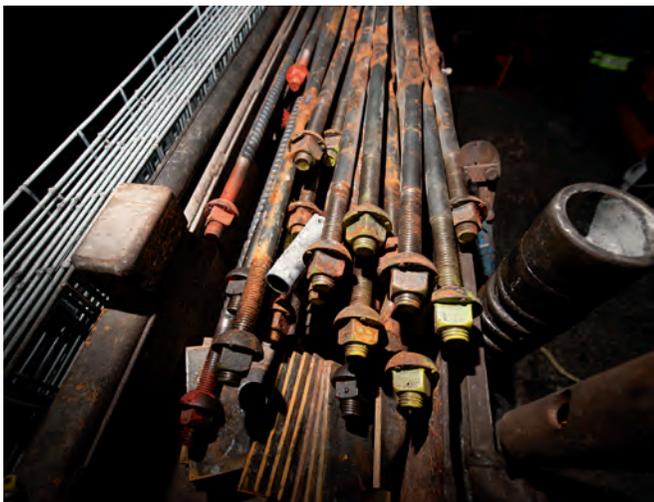
Vida estimada: 2024

Producción en 2015: 267.921 onzas de oro/1.275.000 onzas de plata/10.515 toneladas de zinc/4.997 toneladas de cobre

Costo de explotación: 590 usd la onza de oro

Producción prevista: 7.200 toneladas diarias

Empleados: 841



▶ “El próximo paso es realizar un estudio de viabilidad para una posible LaRonde 3, entre 3,1 y 3,7 kilómetros de profundidad”.

ANTES DE EMPEZAR su turno a altas horas de la madrugada, los mineros se congregan en el patio intensamente iluminado de las modernas instalaciones de Agnico Eagle, preparándose para bajar 2.800 metros y comenzar la jornada. Su andar seguro denota una confianza sólida. Se oyen bromas y risas mientras bajan, hasta que suena la señal de que el ascensor ha llegado a su destino. Buscar oro y otros metales preciosos a tanta profundidad intimida. A 2,8 kilómetros bajo tierra, la temperatura ronda los 30 grados. A eso deben añadirse el calor generado por los equipos y la dureza de las condiciones ambientales. Para aliviar el estrés térmico, la empresa ha instalado una unidad de refrigeración. Y luego están los episodios sísmicos, bastante frecuentes a estas profundidades. Cada tanto, se oye un estallido que sacude el suelo y a todos los que lo pisan.

“En LaRonde, es vital comprender las condiciones de la mina”, dice Stéphane Lacroix, jefe de servicio técnico de Sandvik Mining. “A veces, se producen episodios sísmicos que provocan grandes estruendos”. Goulet coincide; la actividad sísmica es uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta la mina. “A mayores profundidades, aumenta la presión en el interior de la roca”, dice. “A profundidades de 2,5-3 kilómetros, la roca se vuelve más quebradiza y se produce una mayor actividad sísmica. Eso nos obliga a adaptar la fortificación, instalar más sensores sísmicos y seguir el protocolo de seguridad al pie de la letra cada vez que se produce un evento”.

La seguridad de los trabajadores es fundamental, afirma Richard Audet, especialista en optimización de equipos de perforación en Agnico Eagle. Se dedica a la mejora continua de las operaciones –sobre todo la perforación– y conoce a fondo el funcionamiento de la mina. Según él, en ▶



ESPECIFICACIONES RD314

DIMENSIONES PRINCIPALES

Diámetro de tiro (empernado)	33-43 mm
Diámetro de tiro (perforación)	43-51 mm
Diámetro de tiro (escariado)	64-89 mm
Potencia	14 kW
Frecuencia de percusión	110 Hz

PRESIÓN DE SERVICIO

Percusión (empernado)	120 - 180 bar
Percusión (perforación)	120 - 180 bar
Rotación (máx.)	175 bar
Tipo de motor de rotación	OMS 100 u OMS 125

BARRAS

Empernado	R32 - HEX25 - R25
Perforación	Barras de avance HEX35 mm

CULATÍN

Empernado	R32 (hembra) R32 (macho corto, empernado solo)
Perforación	R32 (macho), T38 (macho), T35 (macho)
Peso	122 kg (empernado) 127 kg (perforación)



Sandvik Mining
adapta las
perforadoras de
roca a medida para
Agnico Eagle en su
taller en Val d'Or.

► el proceso de “cargar, perforar, volar”, el empernado lleva el 60 por ciento del tiempo asignado. Por lo tanto, empernar de forma eficiente ahorra tiempo y costos a la vez que garantiza la seguridad.

“Debido a la composición de la roca, la fortificación que usamos es diferente”, explica Audet. “De ahí, la importancia del rendimiento de la perforadora. La perforación de pozos y la colocación de las fortificaciones deben realizarse sin contratiempos. Nuestros mineros trabajan duro en la instalación; a nosotros nos corresponde proporcionarles una perforadora eficiente y confiable. Gracias a nuestra relación con Sandvik, cumplimos esa responsabilidad con la Sandvik RD314”.

Audet resume brevemente cómo se llevó a cabo la instalación retroactiva de la perforadora. En 2014, LaRonde compró herramientas de corte a Sandvik para usarlas en máquinas de la competencia pero también en algunas perforadoras de roca Sandvik RD314. Como parte de su trabajo es hacer un seguimiento del rendimiento de los equipos. notó una mejora de la producción y la confiabilidad, Audet decidió introducir cambios drásticos.

“La Sandvik RD314 perfora un pozo en un tiempo medio de 50-60 segundos”, explica. “La perforadora del competidor tardaba entre 70 y 90 segundos, era un 20 por ciento más lenta. En un mes, la diferencia entre las dos perforadoras era de 1.500 metros. Nos ahorra 50 centavos por metro y,

a 90.000 metros por empernador, eso nos da un ahorro anual de 45.000 dólares por máquina.

“En aquel tiempo, trabajaba con Stephane Lacroix de Sandvik y decidimos implantar un plan de cambio para instalar la Sandvik RD314 en más equipos”, dice Audet. “Actualmente, de una flota de 12 empernadoras, ocho trabajan con Sandvik RD314”.

La estrecha relación le permitió a Lacroix adaptar la perforadora de roca, con otro motor de avance, para perforar a una velocidad constante, y una manguera de agua más grande para despejar el pozo en menos tiempo.

“Con esos cambios, y otros de menor importancia, el rendimiento ha mejorado muchísimo”, afirma Lacroix. “Esta perforadora puede trabajar una

La perforadora del competidor fue un 20 por ciento más lenta.

media de 500 horas antes de que nuestro programa de mantenimiento preventivo nos obligue a desmontar e inspeccionarla. Las modificaciones se realizan en función de las necesidades de la mina y para comprender esas necesidades, una buena comunicación es imprescindible”.

Agrega Goulet: “Nos gustan las perforadoras Sandvik y creemos que se alinean con nuestra estrategia global. Instalarlas fue una decisión muy acertada; son más rápidas y tienen más disponibilidad y así podemos ahorrar más. Lo ideal es siempre que ganemos todos y, con estas perforadoras, podemos centrarnos en desarrollar nuestros planes de expansión y cumplir plazos y presupuestos”. ■



Un empernado eficiente ahorra tiempo y dinero, y garantiza la seguridad de los trabajadores.



Recolección de datos automática superior a la recolección manual

- Facilita la planificación y la programación del mantenimiento y la gestión de repuestos,
- Las alertas emitidas por las máquinas facilitan el mantenimiento preventivo
- Una precisión superior –con el acceso permanente a datos confiables– y una visión completa de los datos facilitan la toma de decisiones
- Una forma más eficiente de trabajar; el manejo manual de los datos es muy intensivo en mano de obra
- Mejora la seguridad, ahorra tiempo y esfuerzo, aumentando la eficiencia operativa y el tiempo de servicio
- Los datos dan pistas sobre posibles mejoras operativas para mayor eficiencia
- Intervalos ajustables de recolección de datos para la emisión de informes, según las necesidades de la mina: cada minuto, cada hora o cada día (mientras resulta imposible enviar una persona cada hora para recopilar la información)

Texto: **ALANNAH EAMES** Fotos: **ADAM LACH**

FLOTA BAJO CONTROL

- Para ayudar a las minas a trabajar de manera más inteligente, Sandvik presenta una nueva solución para la gestión de flotas a través de un nuevo portal interactivo.



▶ **S**EA CUAL sea el sector o su ubicación, las empresas necesitan soluciones asequibles y confiables que mejoren su productividad y permitan un trabajo más eficiente. ¿Por qué? Porque es un mundo competitivo y nadie puede permitirse perder tiempo o dinero. Las empresas mineras no son una excepción a esta regla. Se encuentran ante una gran oportunidad de mejorar sus operaciones, cambiando la forma de recolectar, almacenar y explotar los datos enviados desde sus equipos móviles. Ya nadie se plantea recopilar manualmente los datos, anotándolos a mano y luego introduciéndolos en hojas de cálculo Excel. Hoy, estos procesos se automatizan.

Este año, los clientes de Sandvik podrán interactuar con Sandvik Mining a través del portal My Sandvik, con toda la información relacionada con sus equipos—datos de explotación, pedidos, manuales de repuestos, manuales de capacitación, boletines y accesorios recomendados— en un solo sitio.

El portal My Sandvik coincide con el lanzamiento de una nueva solución interactiva para la gestión de flotas

llamada MyFleet, que se ofrecerá a los clientes que utilizan equipos Sandvik. Desde hace años, las empresas mineras y sus proveedores debaten sobre el valor de los datos de operación de los equipos y cómo usarlos. Muchas veces, las minas no disponen de una visión de conjunto de la información sobre sus flotas. Sería mucho mejor tener toda la información operativa, transaccional y técnica relativa a una unidad en un solo sitio, accesible desde una sola conexión. La información sobre los equipos se transmitirá a una base de datos central segura donde los datos se analizan y procesan para generar informes, programar el mantenimiento o detectar posibles problemas. Puesto que las minas tienen distintas necesidades de datos, se podrá elaborar dentro del sistema todo tipo de informes, desde información básica hasta información detallada y personalizada.

“DE ESTA FORMA, la mina dispondrá de información crítica y de una interfaz única para la toma de decisiones”, afirma Daniel Gidlund, jefe de programas para bases instaladas de Sandvik Mining.

“Funciona un poco como un servicio

La confianza y la transparencia son muy importantes

de televisión por cable”, dice. “Puede ser una suscripción básica pero si uno quiere se pueden añadir canales más ‘exclusivos’, como Sandvik OptiMine, eligiendo un paquete distinto”.

OptiMine es un sistema integrado de gestión de la información que permite el seguimiento en tiempo real de los equipos de Sandvik y de otros proveedores operados manualmente. Disponer de los datos operativos de un equipo ofrece muchas ventajas a la mina. El hecho de tener una visión global de la salud y productividad de los equipos puede mejorar la seguridad y las operaciones diarias, incrementar la productividad y ahorrar dinero. Por ejemplo, los operadores tienen un gran impacto sobre cómo se utilizan los equipos de minería. Obtener los datos directamente de los equipos y comparar los datos para varias unidades distintas pueden ayudar a las empresas mineras a comprender mejor todo lo que pasa durante el día e identificar cuándo al operador le puede convenir capacitación y apoyo.

LOS DATOS DE operación también son útiles para el mantenimiento preventivo. Un flujo regular de información



desde las máquinas alerta sobre la necesidad de mantenimiento antes de que se averíen y deban ir a taller. Los datos también pueden ser útiles para tener una visión de conjunto de las existencias de repuestos disponibles para la flota en un lugar determinado.

ADEMAS DE MEJORAR la eficiencia en las operaciones diarias, captar y explotar estos datos de forma inteligente aporta otra ventaja fundamental: la seguridad. “La seguridad es una prioridad máxima en la minería y es mucho más seguro recopilar esta información automáticamente que manualmente”, dice Gidlund

Es fácil conectarse a este servicio de gestión de flotas; la tecnología ya está integrada en los equipos Sandvik nuevos y solo hay que activarla. También puede agregarse a equipos Sandvik existentes o combinarse con otras ofertas de automatización de Sandvik, como OptiMine. La tecnología puede instalarse en cualquier máquina utilizada en cualquier mina de superficie o subterránea.

Proteger datos confidenciales fue una consideración clave durante el proceso de desarrollo. Cada mina tendrá acceso a sus datos privados y toda la información se transmitirá mediante tecnología de cifrado de alto nivel y se guardará de forma segura. Sólo podrán acceder a los datos la mina y Sandvik Mining.

“La confianza y la transparencia son muy importantes”, explica Gidlund. “Compartir esta información con Sandvik brinda muchas ventajas, ya que podemos utilizarla para ayudar a nuestros clientes a sacar el máximo provecho de sus equipos.

“Creemos que los clientes que se incorporen a los nuevos programas aprovecharán mejor sus máquinas y se beneficiarán de otras ventajas, como una mayor seguridad gracias al buen estado de mantenimiento de los equipos, incluso alargando su ciclo vital”.

Gidlund cree que el nuevo portal interactivo es solo el primer paso. “La evolución natural de este servicio nos permitirá generar en el futuro informes más avanzados y confiables, una mayor precisión y herramientas más inteligentes”, concluye. ■



¿Qué es el portal para clientes My Sandvik ?

- Permite a los clientes acceder y gestionar información sobre su flota Sandvik, como horas de motor/percusión/transmisión, fecha de la última y la próxima revisión, estado activo, fecha de reacondicionamiento y garantías
- Autoservicio todo el día para agilizar pedidos de repuestos y herramientas
- Gestión de lista y carro de compras, pedido de precios, seguimiento y búsqueda de pedidos, y consulta/descarga de facturas
- Más transparencia y control en la gestión de los pedidos a Sandvik y una buena visibilidad del consumo de las máquinas
- Catálogos de repuestos y manuales de usuario electrónicos actualizados
- Boletines técnicos y de seguridad y promociones
- Creación de peticiones de devolución
- Recomendaciones relativas a repuestos y juegos de piezas específicos para la flota del cliente.

TODO EN RED

■ La Internet de las Cosas, un concepto presente en casi todos los sectores, conecta objetos hasta ahora inanimados para que puedan comunicarse entre sí, recopilar datos y hacer un poco más inteligente el mundo de los negocios y, de paso, también la minería.

Texto: FRANCIS DIGNAN Ilustración: LOUISE BÅÅTH

En la Internet de las Cosas (IoT), las máquinas hablan con la red y aportan datos importantes y útiles. Es un fenómeno que se extiende por todas partes.

Tomemos como ejemplo una casa –hasta ahora– ladrillos, cemento, tuberías, cables y ventanas. Pero con la IoT, nuestra vivienda será un ecosistema integrado y conectado. Sensores en las paredes detectarán humedades y avisarán para que lo podamos solucionar antes de que se convierta en un problema grave. Podremos controlar la seguridad la temperatura y el consumo de energía y agua desde una estación central. Las aplicaciones para los dispositivos conectados a la IoT son ilimitadas, sobre todo teniendo en cuenta los posibles usos de los datos.

Mike Wilmot, arquitecto de plataformas de datos en Microsoft, desarrolla software para facilitar el uso de dispositivos IoT. Es uno de los que mejor saben cómo la computación en la nube, que permite a las empresas subir datos y analizarlos, está revolucionando el uso de *big data*, los datos masivos. No solo permite acumular datos y tomar decisiones basadas en los resultados sino también prescindir de equipos y servidores; basta una conexión a Internet.

“La analítica de los datos masivos desde la nube permite realizar análisis en tiempo real”, explica Wilmot. “El hecho de que no haga falta tener una infraestructura propia es revolucionario”.

40

mil millones de dólares, sería el volumen mundial de negocio de la IoT en 2018



Predictivo

Gran cantidad de sensores pueden identificar problemas potenciales antes de que ocurran, mejorando la seguridad y ahorrando dinero en mantenimiento y reparaciones.



En tiempo real

Hoy, las empresas acceden a la analítica en tiempo real sin necesidad de las costosas infraestructuras del pasado.



Conectividad

Un mundo cada vez más conectado ofrece un trampolín para la optimización, el crecimiento y la sostenibilidad.



Seguimiento

Se utilizan sistemas con GPS y RFID para seguir los movimientos de los equipos, el consumo y los niveles de combustible.



LA INDUSTRIA MINERA es uno de los sectores que ya ha empezado a incorporar estos cambios por las claras ventajas que ofrecen. Bill McBeath, director de investigación de la consultora de investigación Chainlink Research, sigue desde hace unos años los cambios en el sector.

“En la minería, la IoT ha tenido más impacto en la seguridad y el costo de la mano de obra”, dice McBeath, “principalmente en el carguío y acarreo autónomo.

“Es una de las tecnologías más maduras, con una implantación muy amplia, e incide significativamente tanto en la seguridad como en los costos laborales”, afirma.

Con cientos de sensores instalados en el perímetro de los cargadores y camiones, los operadores pueden seguir los equipos en tiempo real desde un centro de mando remoto, monitorear las condiciones y controlar la velocidad, sin que haya nadie en la cabina.

“La seguridad aumenta al eliminar el cansancio y los errores del operador, y también al reducir el número de personas en la mina” explica McBeath. “El carguío y acarreo autónomo también permite una operación continua y optimizada, más predecible, las 24 horas del día, sin necesidad de descansos o cambios de turno”.

Algunas empresas quieren automatizar el proceso entero, desde la perforación hasta la entrega. No se trata de sustituir empleados con máquinas, sino de desarrollar otro conjunto de competencias. En vez de tener a los empleados trabajando en la mina, los operadores pueden controlar toda la operación desde un centro situado a miles de kilómetros de distancia.

OTRA GRAN VENTAJA es el mantenimiento predictivo. Anteriormente, las empresas mineras realizaban el mantenimiento en función de un programa fijo. Ahora, los sensores integrados en las máquinas pueden señalar cualquier problema potencial antes de que suceda, no solo mejorando la seguridad sino también ahorrando dinero en mantenimiento y reparaciones.

“A medida que esta mayor visibilidad se traduce en previsibilidad y optimización, será más fácil ver qué está pasando en las minas desde los centros de control”, dice McBeath. “A través del análisis y la mejora, se podrá lograr una mayor productividad. Ésa, al menos, parece ser la dirección que está tomando la minería”.

La industria minera está cambiando su forma de trabajar; organizaciones enteras se han abierto a las oportunidades que ofrece la IoT. Estamos al comienzo de un largo camino pero, a través de la innovación y atreviéndose a ser pioneras, las empresas ya están creando valor tanto para sus empleados como para sus clientes. ■

En la minería, la IoT ha tenido mayor impacto en seguridad y costo de la mano de obra



Sandvik y Data Driven Productivity

Sandvik Mining está probando un nuevo concepto de IoT llamado *Data Driven Productivity* (DDP, Productividad Impulsada por Datos), que se apoya en cuatro pilares: Mantenimiento Predictivo, Gestión de la Producción, Rendimiento de Máquinas Individuales y Eficiencia del Operador. “Identificamos y conectamos todas las fuentes, poniéndolas en la misma bolsa de datos para apoyar mejor a nuestros clientes, ser más productivos y reducir sus costos”, explica Martin Borst, responsable de DDP en Sandvik Mining.

¿Qué significa esto para los clientes? “Nuestros clientes han cambiado radicalmente su filosofía de trabajo”, dice Borst. “Han reducido costos y eliminado pérdidas de productividad. Están totalmente enfocados en la eficiencia, y aquí es donde les puede ayudar DDP. Nos abre una oportunidad para apoyar a nuestros clientes en sus esfuerzos.

“Estamos potenciando capacidades existentes. Los datos y las instalaciones, ya los tenemos; DDP pretende integrar todos estos elementos para crear un valor exponencial a partir de su combinación”. Todos los datos están cifrados, garantizando la seguridad de la información. Permite adoptar un enfoque holístico de la minería desde una visión clara de cómo optimizar cada proceso. “Todos los sectores están estudiando las posibilidades de los *big data*”, dice Borst. “Al principio, a todos les gustaba la visualización de datos pero se desaprovechaban potencialidades. Hoy, tenemos los medios para darles un uso práctico”.

Seguridad desde el inicio

■ Sea apoyando el diseño de equipos seguros o adoptando estándares para su evaluación, la labor de EMESRT demuestra que seguridad y funcionalidad no son conceptos mutuamente excluyentes.

Texto: JEAN-PAUL SMALL Foto: SANDVIK

ESTA ES UNA historia que habla del cambio, de cómo los mineros exigieron tener voz en el diseño de los equipos y cómo los fabricantes aprendieron a escuchar esa voz y fabricar productos más seguros desde una perspectiva centrada en la persona. Es la historia de EMESRT, siglas en inglés de Mesa Redonda de Seguridad para Equipos de Movimiento de Tierras, uno de cuyos orgullosos participantes fue Robin Burgess-Limerick del Centro de Seguridad y Salud en la Industria de Minerales (MISHC) de la Universidad de Queensland, Australia.

Especialista en ergonomía, Burgess-Limerick ha dedicado 20 años a mejorar la seguridad y la productividad de los equipos de minería. Gran parte de su investigación ha sido financiada por la Asociación Australiana del Carbón (ACARP). Ha visitado minas y fabricantes de todo el mundo para comprender sus problemas de seguridad, ha escrito libros sobre el tema y ha organizado talleres para mineros y fabricantes sobre cómo diseñar máquinas para reducir las lesiones, los

accidentes con baja laboral y las muertes en la minería. Una de las primeras cosas que descubrió fue que no resultaba fácil, para las empresas mineras, comunicar propuestas en la fase de diseño. Si se hubieran escuchado, los equipos habrían sido inherentemente más seguros.

“Una sola empresa minera multinacional, incluso una grande, posiblemente no consiga convencer a un fabricante para que replantee su diseño, pero si todas se unen, resulta imposible no escuchar”, dice Burgess-Limerick. “EMESRT surgió en 2006 a raíz de un proyecto del ACARP dirigido por Jim Joy, del MISHC. Fue un intento de las empresas mineras de hablar a los fabricantes con una sola voz sobre temas de seguridad desde una perspectiva de diseño. Ya en aquel entonces –y lo sigue siendo hoy– su meta era eliminar las lesiones y muertes asociadas a la operación y mantenimiento de los equipos de minería”.

EN SU APOGEO, EMESRT contó con 15 empresas mineras importantes. ▶

“Lo que hace a las máquinas más seguras es lo mismo que las hace más productivas”.



► Burgess-Limerick recalca que EMESRT no pretendía decir a los fabricantes cómo debían diseñar sus equipos pero advierte que los ingenieros de diseño de los equipos no siempre tenían experiencia en minería.

“EMESRT se convirtió en un medio para destilar los conocimientos de operadores y quienes tienen experiencia en minería—sobre todo su visión de los riesgos de seguridad asociados al uso y mantenimiento de los equipos—y transmitirlos en una forma comprensible a los ingenieros de diseño”, dice Burgess-Limerick. “Y al ser la opinión consolidada de sus miembros, se trata de una perspectiva uniforme”.

UNA DE LAS primeras medidas de EMESRT fue establecer Filosofías de Diseño (FD) que reflejaran el saber colectivo, agrupando los distintos riesgos en categorías basadas en la evaluación de riesgos.

“El diseño centrado en la función es una opción tentadora, sobre todo para los fabricantes especializados en equipos de producción”, argumenta Burgess-Limerick, “pero al mismo tiempo, hay que pensar en el papel que desempeñarán las personas que trabajen con esos equipos. Eso forma la base de una aproximación basada en tareas y centrada en la persona respecto al diseño de equipos”.

LA FINALIDAD de las FD es aportar información que ayude a los fabricantes a diseñar equipos que reduzcan hasta un nivel aceptable el riesgo de incidentes no deseados. Hay ocho ámbitos de riesgo: acceso y trabajos en altura; neumáticos y llantas; exposición a energías nocivas; incendios; operación y controles de máquinas; factores que impactan en la salud; tareas manuales; y espacios estrechos y zonas de trabajo restringidas.

Una vez definidas las FD, nació en 2012 un proceso de evaluación del diseño basado en tareas llamado Evaluación EMESRT del Diseño para

la Adquisición de Equipos (EDEEP). La EDEEP ofrece a los fabricantes y los miembros de la EMESRT un recurso para determinar hasta qué punto los equipos recién diseñados responden a la voluntad de las FD. El resultado es un documento que facilita información a los compradores de equipos de movimiento de tierras sobre cómo trabaja el fabricante para minimizar y mitigar el riesgo.

“La EDEEP, a diferencia de las técnicas convencionales de evaluación de riesgos, se centra en tareas en vez de peligros”, dice Burgess-Limerick.

EL PRIMER PASO es identificar las tareas prioritarias que ejecutará el operador con el equipo. A continuación, se elabora un diagrama de flujo de tareas, tras lo cual puede iniciarse una evaluación de riesgos. Para ello, es necesario identificarlos y ofrecer soluciones. El siguiente paso es una evaluación del diseño. Finalmente, la información derivada del proceso se presenta en un documento que destaca las tareas prioritarias, las medidas de control que ya existen y los riesgos que siguen parcialmente descontrolados. (Puede consultar en la página siguiente un desglose de cómo trabaja Sandvik con la EDEEP.)

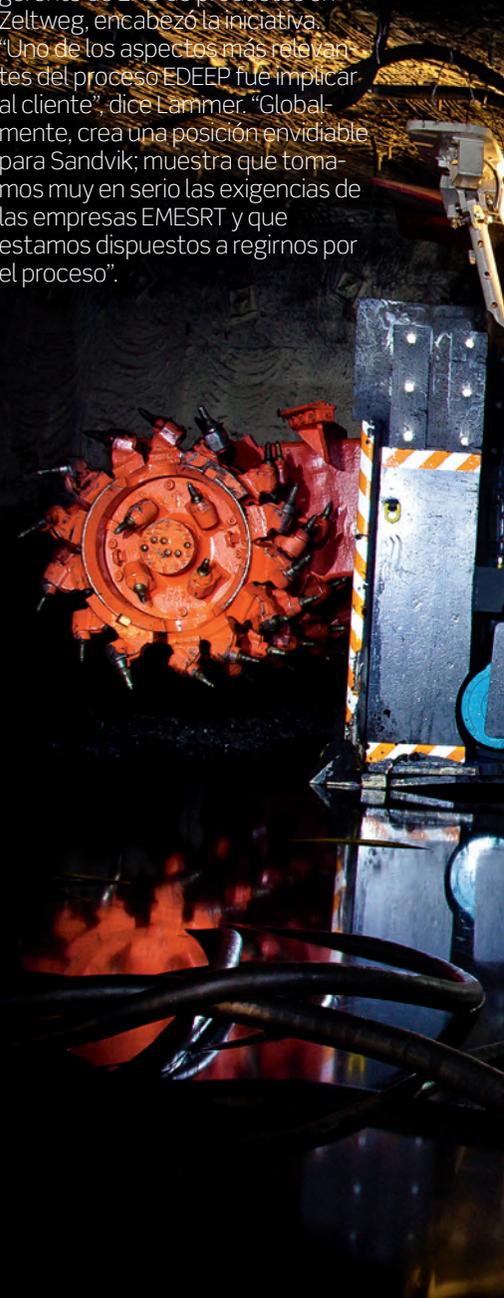
“Por lo tanto, ahora, los compradores no solo disponen de un documento uniforme emitido por los fabricantes para medir los riesgos de seguridad de sus equipos sino que éstos pueden adoptar el mismo proceso para cubrir sus propias necesidades de diseño seguro”, continúa Burgess-Limerick.

Como resultado, cree que el proceso está mejorando la seguridad de la industria.

“Desde mi punto de vista, se trata de convencer a ambas partes para que trabajen con la información correcta y así reducir los riesgos de lesiones y salud asociados a la operación y mantenimiento de los equipos”, dice. “Y de recordar a todos que los atributos que hacen más seguras las máquinas son los mismos que las hacen más productivas”. ■

Sandvik MB650 y el proceso EDEEP

● El centro de competencia de Sandvik Zeltweg, en Austria, se dedica a la I+D, ingeniería y fabricación para aplicaciones subterráneas con roca blanda y roca dura. Fue aquí donde el equipo de seguridad de productos subterráneos adaptó el proceso EDEEP para trabajar con BHP Billiton en el bolter miner Sandvik MB650. Egmont Lammer, gerente de EHS de productos en Zeltweg, encabezó la iniciativa. “Uno de los aspectos más relevantes del proceso EDEEP fue implicar al cliente”, dice Lammer. “Globalmente, crea una posición envidiable para Sandvik; muestra que tomamos muy en serio las exigencias de las empresas EMESRT y que estamos dispuestos a regirnos por el proceso”.



PASO 1: IDENTIFICACIÓN DE PRIORIDADES

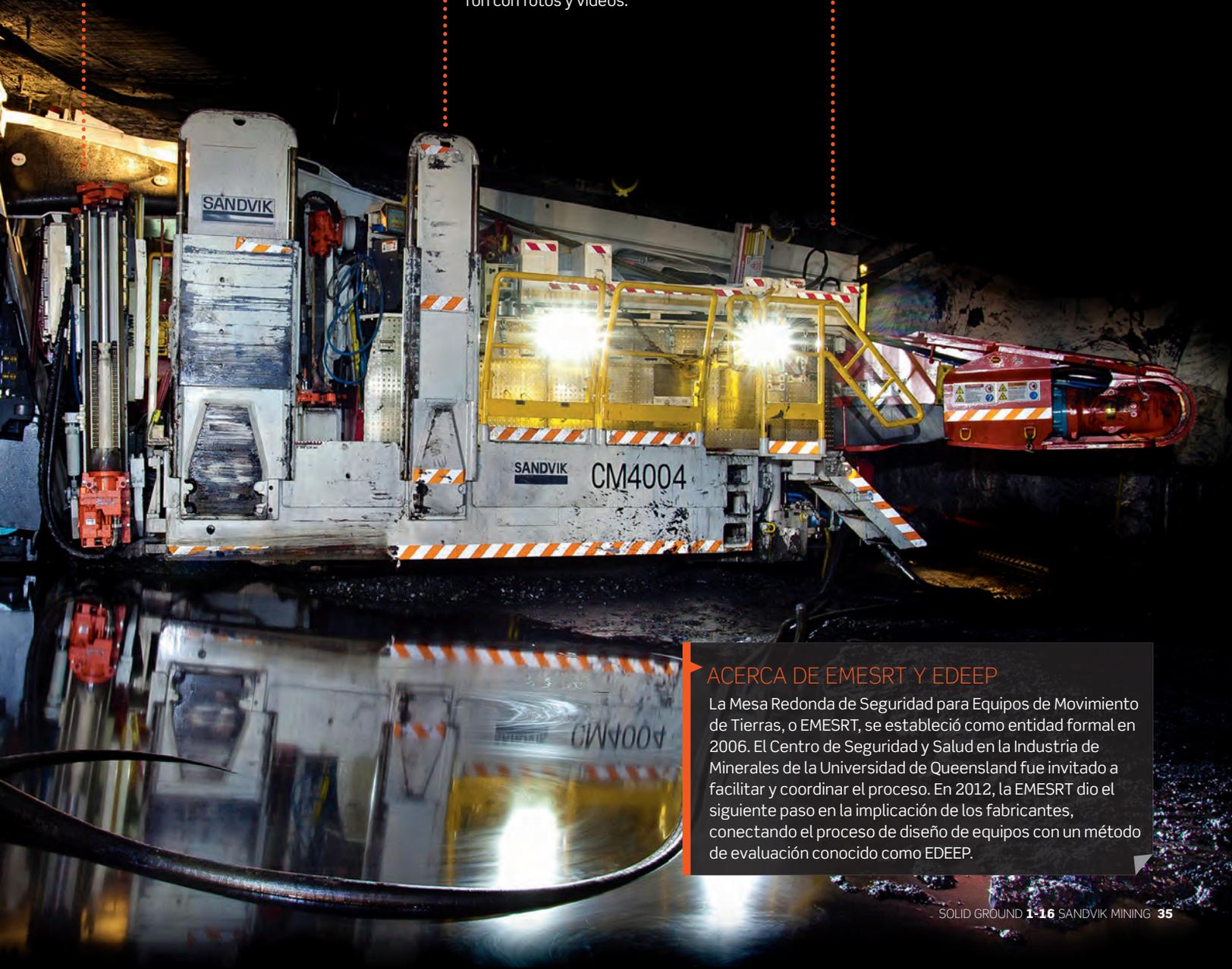
- El equipo identificó las tareas prioritarias en base a todas las actividades de operación y mantenimiento. Se seleccionaron las 11 tareas consideradas más importantes para su análisis mediante diagramas de flujo y evaluación de riesgos.

PASO 2: ANÁLISIS DE RIESGO BASADO EN LAS TAREAS

- Las 11 tareas más importantes se sometieron a un análisis detallado y se comprobaron en función de la probabilidad de potenciales incidentes y consecuencias indeseadas. Se implicaron los operadores en esta etapa y el equipo abordó el control actual del diseño, lo evaluó y propuso nuevos controles de diseño y administrativos. Todos los pasos se documentaron con fotos y videos.

PASO 3: INFORMACIÓN DE DISEÑO COMERCIAL

- Los hallazgos de la evaluación de riesgos se llevaron a un documento con información de diseño comercial, en el cual el equipo describe la función de la máquina, las características de diseño, así como el método y las prestaciones incluidos para mitigar los riesgos de la máquina.



ACERCA DE EMESRT Y EDEEP

La Mesa Redonda de Seguridad para Equipos de Movimiento de Tierras, o EMESRT, se estableció como entidad formal en 2006. El Centro de Seguridad y Salud en la Industria de Minerales de la Universidad de Queensland fue invitado a facilitar y coordinar el proceso. En 2012, la EMESRT dio el siguiente paso en la implicación de los fabricantes, conectando el proceso de diseño de equipos con un método de evaluación conocido como EDEEP.



MINEROS, ALCOHOL Y MONOPOLIO

Hace más de un siglo, para hacer más seguras la industria y la sociedad, la minería sueca ideó un sistema de distribución del alcohol que todavía está vigente en muchos países del mundo.

Texto: JEAN-PAUL SMALL Foto: GETTY IMAGES

▶ **¿QUÉ TIENEN EN COMÚN** Canadá, Finlandia, Islandia, Qatar, Suecia y Turquía? En estos países, el gobierno tiene el monopolio sobre la venta de bebidas alcohólicas. Con más de 100 años de historia, esta práctica se debe a unos mineros ebrios en la ciudad de Falun, Suecia.

Falun es famosa por sus gruesas salchichas y su pintura roja (todavía utilizada para pintar casas y granjas en la campiña sueca), cuyos orígenes tienen que ver con las antiguas minas de cobre cerca de la ciudad. Pero para comprender los orígenes del monopolio actual de la venta de alcohol, hay que remontarse al reinado del rey Adolfo Federico de Suecia.

Tras muchos fracasos para regular el consumo de alcohol, en 1766, el rey decidió abolir todas las restricciones sobre la destilación de bebidas alcohólicas. El desmadre resultante no benefició en nada a la salud del país. Al poco tiempo, mucha gente empezó a destilar en pequeña escala y se contaron hasta 175.000 destiladores particulares. Se disparó el consumo de papas y cereales con uso industrial en lugar de alimentario. En el siglo XIX, muchos estaban hartos de las escenas de ebriedad pública, el consumo de alcohol en el trabajo y el malestar general provocado por el

alcoholismo generalizado. Por todas partes surgieron movimientos contra el alcohol.

En las minas de cobre de Falun, la siniestralidad laboral había alcanzado dimensiones preocupantes y las indemnizaciones pagadas a las familias de los trabajadores lastraban significativamente las cuentas de explotación. Cansados, los propietarios de las minas formularon un plan para proteger su rentabilidad. Solicitaron formar una empresa distribuidora, concediéndole el derecho exclusivo a construir destilerías y vender bebidas alcohólicas y cuyos ingresos se destinarían íntegramente a mejorar la condición social de los mineros (es decir, conseguir que bebieran menos). El resultado fue la creación de una organización estatal cuya misión era velar por la venta responsable de alcohol en la ciudad.

EN 1850, EL ALCOHOL se puso bajo regulación estatal y en 1860, el éxito del sistema fue replicado en otras ciudades suecas, sobre todo Gotemburgo, donde fue conocido como el "sistema de Gotemburgo". Poco después, se impusieron límites de edad y nació oficialmente "Systembolaget", que es su nombre actual en Suecia. ■



El alcohol en el trabajo:

- Un estudio de los servicios de urgencia de los hospitales mostró que el 35% de los pacientes con una lesión laboral eran consumidores de riesgo de alcohol.
- Pruebas de alcoholemia detectaron alcohol en el 16% de los pacientes tratados en los servicios de urgencia por lesiones laborales.
- Un análisis de la mortalidad laboral mostró que al menos el 11% de las víctimas habían consumido alcohol.

Para cada trabajo y cada necesidad

Con Sandvik, su operación minera será más productiva, más rentable y más eficiente, los 365 días al año. Nuestros equipos de última generación se complementan con una oferta de servicios de posventa que le ayudará a cumplir sus objetivos con seguridad, puntualidad y rigor presupuestario.

Descubra las soluciones en mining, sandvik.com o escanee los códigos QR para descargar la app con la última Guía de Oferta de Productos Sandvik Mining.



iOS



Android

MEDIOAMBIENTE, SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD (EHS)

Con seguridad. Nuestro objetivo es cero daño para personas y entorno. 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 Compresor para reducir las emisiones de las perforadoras hasta la protección contra incendios, nuestros productos están diseñados para mejorar el entorno y reducir los riesgos en las operaciones de nuestros clientes.



PERFORACIÓN DE ROCA

Alta productividad. Los equipos de perforación de roca de Sandvik son famosos por su calidad, confiabilidad y productividad. Están diseñados para asegurar el menor costo posible por metro perforado y un bajo costo a lo largo de su ciclo de vida. Ofrecemos una amplia gama de máquinas, desde equipos de perforación sencillos y robustos hasta unidades semiautomatizadas con volúmenes extraordinarios de producción y un bajo costo total.



CARGUÍO Y TRANSPORTE

Cargadores y camiones confiables. Los cargadores y camiones subterráneos de Sandvik son 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.



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.



TRITURADORAS Y HARNEROS

Máxima reducción. Los equipos de trituración y clasificación de Sandvik están diseñados para la productividad. 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 una amplia gama de consumibles.



COMPONENTES PARA CINTAS TRANSPORTADORAS

Listos para rodar.

Nuestra oferta completa de componentes apoya las prácticas modernas de transporte en la minería e incluye rodillos y marcos, polines guía, poleas y limpiadores de cinta, dispositivos de monitoreo y control de seguridad y secciones de carga. De alto rendimiento y confiables, pueden adquirirse fácilmente a través de la red global de Sandvik, ya sea como componentes originales o recambios en sistemas existentes.



EQUIPOS DE MANEJO DE MATERIALES A GRANEL

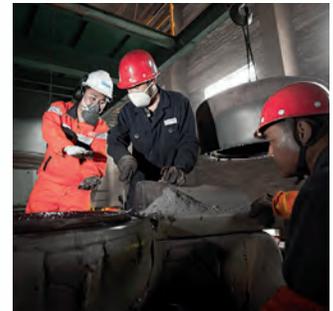
Manejo eficiente.

Sandvik posee larga experiencia en casi cualquier tipo de sistema de manejo de materiales a granel. Desde sistemas para la minería de superficie o subterránea hasta sistemas apiladores/recuperadores integrados para minas, terminales e instalaciones portuarias, ofrecemos soluciones totales y llave en mano. También ofrecemos una gama amplia de equipos de transporte y componentes de calidad para plantas, y servicios de modernización.



SERVICIOS

Tranquilidad. Nuestros técnicos están altamente calificados en las mejores prácticas para el mantenimiento y la optimización de sus equipos, para que saque el máximo provecho de su inversión. Nos dedicamos a apoyarle y mantener sus equipos en buen estado y más productivos. Al elegirnos, elige la capacidad de un líder global en fabricación y servicios, a pie de mina, asegurándole tranquilidad para ocuparse de su negocio básico.



AUTOMATIZACIÓN DE MINAS

Control completo. La familia de productos Sandvik AutoMine cubre todos los aspectos de la automatización, desde un solo equipo hasta el control de una flota completa. Desde la seguridad y comodidad de una cabina de mando, los operadores pueden controlar y monitorear el movimiento de una flota de cargadores, camiones y perforadoras automáticas. Y contando con monitoreo y control de gestión a distancia, los supervisores pueden comunicarse directamente con equipos y operadores donde sea que operen.



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, tunelería, zanjeo, explanación y fresado de carreteras. Como líderes 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.





PRESENTAMOS EL TRASLADO 100% A BATERÍA

Pronto presentaremos el Sandvik DD422iE, nuestro primer jumbo de minería automatizado a batería. Con su revolucionario sistema eléctrico de transmisión, el Sandvik DD422iE produce cero emisiones en el traslado, al sustituirse el motor diésel con una batería eléctrica. Significa menos consumo, menos calor y menos ruido. El resultado es una perforación de desarrollo más segura, saludable y productiva, con grandes ahorros en costos de explotación y ventilación comparado con un motor diésel convencional

El nuevo Sandvik DD422iE. La diferencia es electrizante.
Más revelaciones en mining.sandvik.com/electrifying

MINING.SANDVIK.COM

