

MINING & CONSTRUCTION

EXCAVACIÓN MECANIZADA DE ROCA CON ATLAS COPCO – N° 1 / 2011



Récord mundial de Raiseboring

Tecnología de punta en la cumbre

[Página 3](#)



Diesel o eléctrico?

[Página 10](#)



Viento en popa en Panamá

[Página S14](#)



Atlas Copco



Alguien dijo alguna vez “las cosas difíciles las hacemos inmediatamente, las imposibles llevan un poco más de tiempo”. Era una respuesta irónica a un pedido difícil. Pero en estos días, “hacer lo imposible” se está convirtiendo en la norma.

Gracias a avance tecnológico y a la innovación continua podemos hacer cosas notables en minería y construcción que eran impensables hace apenas diez años. Y la demanda que se nos hace como proveedores sigue creciendo. Nuestros clientes quieren productos con más inteligencia, potencia y confiabilidad – y los quieren ahora. Los intervalos de servicio para una perforadora son un ejemplo. Hace muy poco, nuestros clientes eran felices si una perforadora trabajaba 400 horas antes de requerir servicio, lo que, sea dicho de paso, es muy bueno. Hoy, algunos clientes quieren aumentar este intervalo a 600 horas, por lo menos.

Innovación y velocidad son claves para responder a tan fuertes demandas. Nuestro Rig Control System (RCS) es un caso típico – una innovación de Atlas Copco que ha resultado ser una plataforma amplia y exclusiva, incorporada a una extensa gama de productos. Ahora el gran desafío es ayudar a nuestros clientes a coordinar e integrar el RCS en sus procesos para que obtengan el máximo beneficio de esta tecnología.

Se que Atlas Copco continuará impulsando la innovación y respondiendo a nuevos desafíos, por más complicados y exigentes que sean. Y que continuará haciéndolo de la misma manera que siempre lo ha hecho – en estrecha cooperación con nuestros clientes de todo el mundo.

KOBUS MALAN
President, Atlas Copco Rocktec Division



3	ARTÍCULOS Cómo llegó un equipo de perforación a una obra a 1.000 metros de altura e los Alpes suizos.
6	En Suecia está en marcha el mayor proyecto de raiseboring de todos los tiempos.
10	Equipos Pit Viper diesel o eléctricos? Una mina de cobre americana tiene la respuesta.
14	Perforistas abren camino a los buques en el Canal de Panamá.
20	Descubriendo el potencial del asombroso sistema de control RCS.
26	El nuevo Boomer XE4 C acelera la excavación de un túnel ferroviario
17	PRODUCTOS & PROGRESOS Presentando EDGE, una ingeniosa herramienta para monitoreo de perforación de pozos profundos.
25	Nuevo martillo DTH; equipos de superficie ROC cambian de nombre.
18	TÉCNICAMENTE HABLANDO Perforación de pozos profundos con EDGE – analizando los beneficios de las aplicaciones DTH.
30	EN EL MERCADO & NOTICIAS CORTAS Novedades de todo el mundo.

MINING & CONSTRUCTION es publicada por Atlas Copco. La revista se concentra en el know-how, los productos y los métodos de la compañía usados, en todo el mundo, para perforación, refuerzo de roca y carga

PUBLICADA POR Atlas Copco Rock Drills AB, SE-701 91 Örebro, Suecia. www.atlascopco.com Tel: +46 (0)19 670 70 00.

DIRECTOR Ulf Linder, e-mail: ulf.linder@us.atlascopco.com

EDITOR Terry Greenwood, e-mail: terry@greenwood.se

CONCEJO EDITORIAL Ulf Linder, Mikael Wester, P-G Larén, Gunnar Nord, Marie Brodin, Anna Dahlman Herrgård.

PRODUCCIÓN EDITORIAL, DISEÑO Y MAQUETADO- Greenwood Communications AB, Box 50, SE-121 25 Stockholm, Sweden. Tel: +46 (0)8 411 85 11. www.greenwood.se

IMPRESO POR Alloffset AB, Bandhagen, Sweden 2010. ISSN 0284-8201.

WEBSITE www.miningandconstruction.com

ARTÍCULOS DE REPRODUCCIÓN LIBRE

Todos los nombres de productos como Boomer, Boltec, ROC, Pit Viper, DRILLCare, SmartRig y Swellex son marcas registradas por Atlas Copco. Sin embargo, todo el material publicado en esta revista, incluidos los nombres de productos, pueden ser reproducidos o comentados sin cargo. Sobre ilustraciones o información adicional, por favor contactar a Atlas Copco.

LA SEGURIDAD EN PRIMER LUGAR

Atlas Copco se compromete a cumplir con todas las normas y regulaciones sobre seguridad personal, globales o locales, o superarlas. Algunas fotos en esta revista, sin embargo, pueden mostrar circunstancias que escapan a nuestro control. Todos los usuarios de equipos Atlas Copco son exhortados a poner la seguridad en primer lugar y usar siempre protección adecuada para los oídos, la vista, la cabeza, etc, requerida para minimizar los riesgos de daños personales.





EN LA CUMBRE DEL DESEMPEÑO

Suspendido de un sistema de cable carril en las alturas de los Alpes suizos, un equipo de perforación Atlas Copco de 36 toneladas es transportado lentamente hasta el techo de Europa. Bienvenido al Proyecto Linthal.



» **S**eiscientos metros dentro de una montaña, en Suiza, avanza un proyecto de energía hidráulica único en Europa. Este es el Proyecto Linthal 2015, que incluye una caverna para la planta de energía, una nueva represa de alimentación y descarga, además de un laberinto de túneles de 5 kilómetros.

Con 20 obras a 1.000 m de altura en los Alpes, al sudoeste de Zurich, la tarea presenta un desafío complicado que requiere equipos robustos, conocimientos de ingeniería superiores y enorme experiencia logística.

Aquí, en este terreno espectacular pero difícil, la única forma de transporte viable es un cable carril especialmente construido para transportar todo el personal y los equipos – incluidos equipos de perforación completos de 36 toneladas.

Atlas Copco ha entregado cinco equipos de perforación de esta manera; tres equipos Boomer E2 C de dos brazos con perforadoras COP 2238 y sistema de control RCS, un Boomer 281 con perforadoras COP 1838 y un Boomer L2 C de dos brazos con perforadoras COP 1838.

Precisión suiza

Aunque era la primera vez que Atlas Copco usaba un cable carril para transportar equipos completos hasta una obra alpina, la operación se realizó con una precisión típicamente suiza y sin un sólo obstáculo.

Stephane Moser, Gerente de Producto de Atlas Copco en Suiza quien supervisó la operación, explica: “Ya habíamos entregado componentes individuales de este modo anteriormente pero ésta fue la primera vez que levantamos un equipo completo. No había nada de qué preocuparse. El sistema de cable con su cable de transporte de 94mm de espesor es muy fuerte y yo confiaba plenamente en que todo iría bien.

“Después de haber puesto en su lugar y ajustado el posicionamiento del primer equipo para lograr el equilibrio correcto, ya no hubo problemas. Debo admitir que fue una experiencia inspiradora ver esos equipos balanceándose en el aire mientras ascendían hacia la cumbre de la montaña”.

El cable carril se usa diariamente para diversos tipos de transporte cada media hora. El viaje desde el campamento base al área de descarga lleva 20 minutos exactos – un viaje que Moser ya ha hecho siete veces e informa que los equipos Boomer se desempeñan bien a pesar de algunas condiciones geológicas difíciles.



“Aquí la roca presenta una mezcla de pizarra y esquisto típica de la zona, y las formaciones cambian constantemente”, dice. “a pesar de esto, logramos una tasa de penetración promedio de 3,5 metros por minuto y buena vida útil de las brocas, de manera que todos estamos satisfechos”.

Precisión crítica

Marti Tunnelbau, el contratista de tunelería, está perforando y volando una amplia variedad de secciones transversales con tuneleros trabajando en tres turnos diarios, siete días por semana.

Se remueven unos 500 a 700 m³ de roca por día y se han excavado exitosamente 1,5km de túnel con un mínimo de inactividad de los equipos.

La precisión en la perforación de los barrenos es crítica para la productividad y Rolf Dubach, Manager de obra de Marti -Tunnelbau, el contratista de tunelería, dice que los equipos responden a las expectativas.

El sistema de control de equipos de perforación (RCS) es el corazón y el cerebro de los Boomer E2 C (ver página 20). Por ejemplo, su sistema Advanced Boom Control (ABC) pro-

vee posicionamiento preciso del barrenado de voladura y precisión de perforación continua. Esto da como resultado una buena fragmentación de roca y perfiles de túnel precisos con un mínimo de sobre excavación, y a su vez, reduce los costos de refuerzo, revestimiento y carga de escombros.

Usando el software Tunnel Manager de Atlas Copco, el diseño de perforación óptimo es cargado en el sistema de control del equipo, y el sistema ABC guía automáticamente los brazos a la posición de perforación correcta, eliminando la necesidad de marcar el frente de roca.

Soportando la roca

El soporte primario de roca se realiza con una combinación de pernos de roca Atlas CopcoSwelllex, anclajes con inyección de cemento y mallas, y shotcrete.

Los pernos Swellex que son expandidos en el pozo usando agua a alta presión, son usados generalmente hasta 4 m mientras que los anclajes de inyección más convencionales son usados en longitudes de 4 a 12 m, dependiendo de la sección de túnel o la caverna.

El diámetro típico de los pernos de roca

Alpinistas: Un equipo Atlas Copco Boomer E2 C elevado hacia la obra. Página opuesta, arriba: Dentro de uno de los túneles que conduce a la caverna de la planta de potencia; abajo, Rolf Dubach, Manager de Obra del contratista Marti Tunnelbau, discute el diseño de la nueva planta de potencia.




es de 16 a 36 mm con un soporte de carga de 450 kN. La filtración de agua freática ha sido limitada y la excavación en general ha sido muy seca, eliminando la necesidad de inyección, o de membranas impermeables entre revestimiento primario y secundario.

Protegiendo el ambiente

En Suiza la construcción debe responder a estrictas normas ambientales y el Proyecto Linthal no es una excepción. El agua debe ser filtrada antes de ser vertida otra vez al ambiente, las vibraciones deben ser controladas en las voladuras y las emisiones también deben ser cuidadosamente monitoreadas, sean de los motores diesel o del propio proceso de voladura.

Marti Tunnelbau comenzó el trabajo de tunelería en Octubre de 2009 y la meta es terminar en 2016. El Manager de Obra Dubach concluye: “Cuando este proyecto esté terminado, cualquier otro proyecto de tunelería en el que trabaje parecerá simple en comparación con este”.

Xpo, el grupo suizo de energía que va a operar la nueva planta, espera que pueda empezar a producir energía eléctrica en 2015. 

APROVECHANDO LA ENERGÍA EN LOS ALPES

El Proyecto Linthal 2015 es la última incorporación al sistema hidroeléctrico Linth-Limmern AG (KLL) localizado a 80 kilómetros de Zurich.

Es una instalación de depósito de bombeo diseñada para aumentar la capacidad de 450 kWh a 1.450 kWh.

El proyecto incluye una nueva represa de gravedad de 1.000 metros de longitud y 35 metros de altura, una enorme caverna para la planta de potencia para alojar cuatro turbinas de bomba, una caverna secundaria para transformadores y equipos eléctricos y 5 km de túneles incluyendo nuevos túneles de carga y descarga. La instalaciones son construidas dentro de una montaña entre dos lagos, el Limmern (a 1.700 m sobre el nivel del mar) y el lago Mutt, unos 600 m más alto.

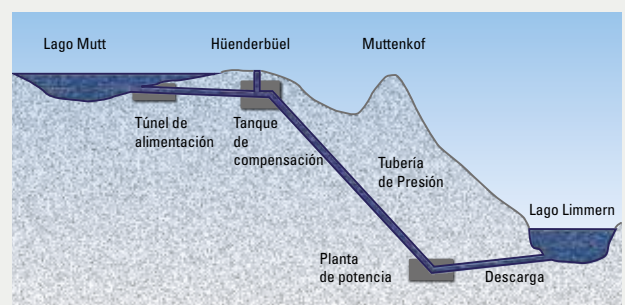
El agua será bombeada del Lago Limmern hasta el Lago Mutt desde donde será canalizada a través de dos túneles de alimentación a la casa de potencia.

La nueva represa, que requerirá remover 80.000 m³ de roca, aumentará la capacidad de depósito del Lago Mutt de 9 a 25 millo-

nes de m³ y elevará el nivel del lago en 28 m.

Dependiendo de la hora del día, y por lo tanto del precio de la electricidad, las turbinas de bombeo serán utilizadas para bombear agua al Lago Mutt o usadas para generar electricidad cuando se revierte el flujo de agua.

Este llamado balance de carga permite reducir el costo de la energía para ser usada para hacer funcionar las bombas en los períodos de bajo consumo para responder a la demanda en los períodos de alto consumo.





El raiseborer Atlas Copco Robbins 91RH C en la Mina Kiruna: Una máquina muy avanzada con enorme potencia y torque, en esta foto con los perforistas, Ulf Lindström y Johan Garp de Bergteam.

SUBIENDO LA

LKAB, el gigante del hierro sueco, construye un nuevo nivel principal en la famosa Mina de Kiruna en Suecia y prepara la escena para el récord mundial en tecnología raiseboring.

En los últimos 10 años, la Mina Kiruna de Suecia, la mayor operación de mineral de hierro subterránea del mundo, ha trabajado en una profundidad de 1.045 m, produciendo pellets de ley elevada a los hornos de acero del mundo.

Un nuevo capítulo en la rica historia de la mina ha comenzado con un proyecto para construir un nivel de carga completamente nuevo 320 m más abajo. Esto extenderá la

vida de la mina otros 20 años hasta más allá del 2030

La construcción del nuevo nivel a 1.365 m es una tarea complicada que aprovecha todas las técnicas de minería modernas que se puede esperar en un proyecto tan grande. Pero, sobre todo, será una oportunidad de exponer las tecnologías requeridas para el desarrollo pozos y pasos de mineral incluyendo el mayor proyecto de raiseboring de todos los tiempos.

La nueva infraestructura requiere de un mínimo de 55.000 m de pozos y pasos para mineral – 40.000 m en la Mina Kiruna y otros 15.000 en la cercana Mina Malmberget – todo para 2014.

Bergteamet, uno de los principales proveedores de minería y servicios subterráneos, está a cargo de esta parte del trabajo de desarrollo y está usando máquinas para raiseboring Robbins de Atlas Copco.

Potencia única

En el momento en que M&C entraba en prensa, dos máquinas raiseboring de Atlas Copco



Un gran ejemplo de tecnología Raising Boring: Paredes perfectamente rectas y lisas, perforadas con el diámetro requerido perfecto.

APUESTA

Los mineros de hierro sueco presentan el mayor proyecto de Raising Boring del mundo

estaban ya en la mina, el Robbins 73RM-DC y el más grande 91RH C, mientras que tres máquinas Robbins 91RH C más habían sido ordenadas. Todas las unidades están destinadas a perforar chimeneas que van de los 90 a los 360 m de longitud y hasta 5 m de diámetro.

Con un peso de hasta 33 toneladas, el Robbins- 91RH C es una máquina enormemente potente. Tiene una potencia de arrastre de 6.800 kN y un torque continuo de 450 kNm.

La roca consta de varias formaciones diferentes de granito con una resistencia a la compresión de 220 a 350 MPa, y cuarzo pórfido con una resistencia de hasta 350 MPa.

Durante el esariado hacia arriba, la máquina es asistida en estas duras condiciones de roca por la capacidad de corte superior de los cortadores Secoroc Magnum V montados en la cabeza de corte. Diseñados y fabricados por Atlas Copco Secoroc en Texas, USA, están diseñados para una máxima eficiencia de corte en colaboración con las potentes fuerzas de rotación y avance de estos equipos para Raising Boring.

Grupos de cuatro

Aunque el Robbins 91RHC es capaz de perforar chimeneas de hasta 1.000 m de longitud,

aquí son usados para perforar un gran número de chimeneas cortas para el traspaso del mineral, en grupos de cuatro, que serán instalados en diferentes niveles comunicando finalmente el nuevo nivel a 1.365 m.

La penetración neta cuando se perforan pozos piloto es de 0,95 m por hora y cada máquina está haciendo un promedio de 10 m por día, dependiendo de la formación de roca y longitud del pozo. Llevará varios meses terminar cada chimenea.

El Manager de Proyecto de Bergteamet en la obra de Kiruna es Håkan Johansson, uno de los especialistas en Raising Boring que el año



Håkan Johansson, Project Manager de Bergteamet en Kiruna, ayudó en las operaciones de rescate de los mineros chilenos atrapados.

» pasado ayudó en el dramático rescate de los mineros chilenos atrapados cuando el Raise-boring fue uno de los métodos utilizados para llegar a ellos.

Johansson explica: “La tecnología de triturar la roca con grandes escariadores está bien probada y la estamos usando aquí en gran escala en cooperación con Atlas Copco. Representa el mayor proyecto de Raiseboring en el mundo, y hasta ahora los resultados son muy alentadores.

“Una de las principales razones por las que pensamos que las máquinas Atlas Copco Robbins son ideales para este trabajo es la poten-

cia y el control que dan, particularmente en lo que se refiere al sistema de impulso hidráulico del Robbins 91.

“Tiene una salida efectiva de 585 kW que permite mantener el muy alto torque constante a alta velocidad de rotación. Durante la perforación de pozos pilotos esto evita el atascamiento de la sarta de perforación, evitando demoras y posibles daños a componentes esenciales”.

Además de esto, Bergteamet ve el sistema de control de equipo RCS del Robbins 91RH C como una gran ventaja que permite mayor automatización cuando es necesario (ver el artículo RCS, página 20).

Operación continuada

Bergteamet tiene 57 perforistas y seis mecánicos en la obra y un equipo de otros 12 en la cercana Mina Malmberget.

En la mina Kiruna, la perforación es continua, siete días por semana, todo el año. Se requiere un equipo de cuatro personas para mantener funcionando los grandes equipos Robbins 91 RH C día y noche mientras que las máquinas menores Robbins 73R requiere un equipo de sólo tres.

La jornada de trabajo es de 10 horas por turno, permite una cierta superposición, pero en la práctica solo se necesita un perforista por turno.

Durante la perforación del pozo piloto, el perforista controla el proceso desde su panel de control y también prepara cada nuevo tubo de extensión que se va a usar, engrasando las juntas roscadas y posicionando el siguiente tubo para que pueda ser levantado fácilmente por el brazo manipulador de barras del equipo.

Además, el perforista vigila la eficiencia del procedimiento de flujo de agua y también chequea el tipo de roca que se encuentra para que no haya sorpresas cuando llegue el momento del proceso de escariado arrastrando la cabeza cortadora hacia el nivel superior.

Durante el escariado, el perforista supervisa el proceso usando la amplia variedad de funciones de monitoreo del sistema de control. Esto incluye protección antiatascamiento que detiene la máquina automáticamente si ocurre atascamiento y evita que se produzcan daños en el motor y otras partes esenciales.

El músculo de Emma

El perforista Johan Garp estaba impresionado por la velocidad con que “su” máquina, a la que llamó Emma, puede perforar un pozo piloto.

“Estamos perforando a un promedio de casi un metro por hora”, dice. “La roca es muy dura por su formación geológica. Pero dura o no, no hay diferencia. A Emma le sobra mús-



Componente clave: El cortador Secoroc Magnum V, usado en los escariadores de los Raiseborers.



Rica historia: La Mina Kiruna, al norte del Círculo Polar Ártico en el extremo norte de Suecia, se profundiza con la tecnología Raiseboring jugando un papel principal.

Recursos valiosos: La calidad de los tubos de perforación es decisiva para la productividad y tienen que ser manejados con gran cuidado.

“ Las máquinas Atlas Copco son ideales para este trabajo por la potencia y el control que nos dan.

Håkan Johansson, Project Manager, Bergteamet

culo para poner detrás de la broca.”

En el taller de servicio de Bergteamet en el nivel de 500 m, la calidad de todos los tubos de perforación de 1,5 m de longitud es controlada para evitar posibles roturas antes de la



*Destino Kiruna:
Un Robbins 91RH
C flamante, recién
salido de la línea de
montaje en
Los colores ama-
rillo y gris de Atlas
Copco.*

perforación. Estos no son tubos de perforación comunes. Son mecanizados en una pieza con la forma exacta y son fabricados con acero de alta resistencia por medio de un procedimiento exclusivo, permitiéndoles soportar cargas extraordinarias. Por eso los tubos deben ser manejados con extremo cuidado.

Durante la visita de M&C, se había terminado recientemente una nueva chimenea con paredes perfectamente lisas y rectas mostrando lo lejos que ha llegado últimamente la tecnología Raiseboring .

Sin duda todos los mineros estarán atentos a lo que suceda en la Mina Kiruna a medida que progrese el proyecto de expansión. Y no es la única mina en Suecia que lanza un proyecto de expansión importante a medida que crece la fuerte demanda internacional por minerales. La mina Garpenberg en la zona central de Suecia, también se encuentra en medio

de una transición, y allí también, Bergteamet está instalando construyendo chimeneas de traspaso de mineral usando equipos de Raiseboring Robbins 91RH C de Atlas Copco.

NUEVO CAPÍTULO PARA EL MINERAL DE KIRUNA

En Kiruna se ha extraído mineral de hierro por más de 100 años y las minas de esta región aseguran ser las operaciones de mineral de hierro subterráneas más modernas del mundo.

La Mina Kiruna está formada por una veta de mineral continua de más de 4 Km. de longitud, 80 m de ancho y 2 Km. de profundidad. A través de los años se han extraído más de 950 Mt de mineral en esta mina y solo un tercio de la veta ha sido extraída. En 2010, LKAB produjo 26 Mt de productos de hierro.

El nuevo nivel principal está siendo construido a 1.365 m. Es la séptima vez que se profundiza el nivel desde 1957.

En base a una producción anual de 19 Mt de productos terminados, se espera que la vida útil de la mina se extienda otros 20 años.

Se estima que el proyecto de expansión costará unos 1.200 millones de Euros y las primeras secciones del nuevo nivel principal deberán entrar en operaciones para el 2013.

Una elección simple para Una Misión Compleja

Una mina de cobre de USA
logra excelentes resultados
combinando equipos de perforación
diesel y eléctricos





Lo mejor de dos mundos: Dependiendo de la operación, la movilidad y la versatilidad del Pit Viper 271 impulsado por diesel tiene la ventaja, pero la versión eléctrica también es una buena elección, especialmente cuando suben los costos del combustible.

Cuando fue el momento de renovar su flota de equipos de perforación, la Mina Mission Complex de Asarco decidió invertir en dos fuentes de potencia diferentes. La elección dio por resultado una combinación ganadora.

Mission Complex, 30 Km. al sur de Tucson, Arizona, es una de las operaciones mineras más grandes de USA. Operada por Asarco Inc., subsidiaria del Grupo México, tiene una producción anual en la región de 50 millones de toneladas y una relación mineral de cobre estéril de 0.25 por ciento.

Cuando estaba seleccionando equipos para renovar su flota envejecida, Asarco buscó los que pudieran dar una administración con eficiencia de costos y elevada producción en los bancos de la mina, de 11 m de altura con una subperforación adicional de 2,1 m.

El diagrama de los bancos de Misión varía según la formación, de piedra caliza a wollastonita con muchas variaciones intermedias. En la roca más blanda, se usa un diagrama de 9 m x 10.6 m y reducido a 5,5 m x 6,7 m en las formaciones más duras.

En el pasado, esto presentaba problemas con los tubos, por lo abrasivo de la roca. Para responder a las duras demandas de una mina de este tamaño y roca tan dura sobre las herramientas, la mina combinó las características de los equipos diesel y eléctricos. Se concentraron en dos equipos de perforación de barrenos Atlas Copco Pit Viper, eligiendo

finalmente la capacidad single-pass del PV-271 sobre el PV-351.

Ahora operan dos PV-271— un modelo diesel de algo menos de tres años y un modelo eléctrico que entró en servicio en Diciembre de 2009. El modelo diesel fue comprado para aumentar la capacidad de potencia existente y para agregar versatilidad a la flota.

En ese momento, la mina operaba equipos eléctricos veteranos y un DMM2 diesel relativamente nuevo en tres pits. Agregando un PV-271 diesel cubren los requerimientos de banqueo y perforación con un equipo single-pass que también ofrece versatilidad y puede ser trasladado a cualquier lugar de los tres pits.

Para hacer los pozos, el PV-271 es usado con dos secciones de 7,6 m (25 pies) y una de 2,4 m (8 pies) de tubos Atlas Copco Teamalloy de 219 mm (8 5/8"). Por debajo, usan un estabilizador de 1 m (41") sobre una broca tricónica Secoroc de 270 mm (105/8").

Diesel versus eléctrico

Aparte de que uno de los equipos tiene un cable de potencia, operan idénticamente, dice el perforista de Mission Juan Salido. El equipo eléctrico vino con un compresor más grande –74 m³/min (2.600 cfm) – mientras que el Pit



Los tubos Atlas Copco TEAMALLOY® en Mission Complex: El equipo PV-271 opera con dos secciones de 7,6 m (25 pies) y una de 2,4 m (8-ft), de 219 mm (18 5/8") de diámetro. Derecha, el personal de Mission instala la potencia para la versión eléctrica del PV-271 utilizado cuando el tiempo disponible lo permite.

» Viper diesel tiene un compresor de 54 m³/min (1.900 cfm). Ambos hacen un promedio de 8.000–10.000 m por mes.

El Manager de Mina Hal Galbraith dice que el PV-271 diesel hace un gran trabajo en su mina. “No diría que lo movemos a todas partes sobre sus orugas, porque también lo transportamos en nuestro remolque “cama baja”, pero ha estado en todas partes en la mina”, dice. Desde entonces, la mina se concentró sus operaciones en dos de los pits, pero el Pit Viper todavía va a donde se lo necesita en el complejo de la mina.

El Manager de Perforación y voladura Larry Maddox señala que los equipos diesel ofrecen una ventaja significativa trabajando bien cuando se mueven a puntos estrechos en los bancos para permitir que continúe la perforación mientras se traslada la energía al área de trabajo para las palas.

“Mover un equipo eléctrico lleva más tiempo comparado con uno diesel: Tener disponible el personal de cable, cortar la electricidad, mover el cable, planear la desconexión de los cables. La movilidad de un equipo diesel es invaluable”, dice.

Larry agrega: “Solo lleva 20 minutos mover el cable, pero otros 40 minutos más se demora el personal en llegar”.

Todo lo que pueda demorar al personal de cable atrasa la operación. Por ejemplo, si el cable tiene que ser movido para una voladura en la tarde y si se pincha una cubierta del camión del cable, todo se paraliza hasta que se puede cambiar la cubierta.

El equipo diesel maximiza el tiempo empleado en perforación. En la roca más blanda de la mina la perforación de cada pozo puede llevar de 20 a 30 minutos. Sin embargo, otras formaciones que contienen más granate-tectita y wollastonita, pueden requerir hasta dos horas para el mismo tipo de pozo.

Maddox dice: “Pienso que si uno tiene mucho tiempo, el equipo eléctrico sería mejor por los costos de operación y mantenimiento, pero la movilidad del equipo diesel compensa eso con creces”.

Comparando costos

Una excepción a esta preferencia por el diesel es el costo de operación. El equipo eléctrico opera actualmente a un 61 % del costo de energía del diesel y cuando el precio del diesel llegó cerca de 4 USD por galón (aproximadamente 1 USD por litro), el equipo eléctrico resultó más atractivo.

Galbraith enumera otros costos indirectos adicionales a ser tenidos en cuenta en comparación con los equipos eléctricos. Cada equipo eléctrico requiere cuatro cables de 1.200 m (4.000 pies) a 100.000 USD cada uno. Una subestación de 138 kV–4160 V para dar energía al equipo a 250.000 USD. También debe tenerse en cuenta la mano de obra adicional necesaria para construir la infraestructura y trasladar los cables.

Una operación de perforación eficiente en la mina Mission es resultado del ajuste estratégico entre tubos y brocas a esos equipos PV-271. El tubo Teamalloy tiene un costo por pieza mucho

más elevado, pero su durabilidad y longevidad significan que su costo por metro es más bajo en el largo plazo.

Una sección de tubo Teamalloy de 7,6 m (25 pies) dura seis semanas en Mission. La dimensión externa inicial del tubo es de 220 mm (8,65”). Es usada hasta 203–200 mm (8 o 7,9”) antes de reemplazarla. El tubo muestra su desgaste en la parte más baja de la unión, en lo que los perforistas llaman el efecto “lápiz”. Hacen rotar estas secciones, dado que las más próximas a la broca se gastan más rápido. Esto distribuye el desgaste en forma pareja entre las secciones lo que aumenta la longevidad total.

En cuanto a las brocas, las de tipo collarín de aire son la que mejor trabajan en esta formación con una vida promedio por broca de 2.300–2.440 m (7.500–8.000 pies). Cada equipo usa dos brocas por semana, dependiendo del suelo.

Elección simple

Para Larry Maddox la elección es simple. “Quiero tener los dos”, dice. “El eléctrico puede ser más barato, pero la movilidad del diesel es mejor”, agregando que cada uno tiene características que hacen más eficiente y productiva la operación lo que, para la compañía, significa mayor rentabilidad.

Galbraith dice que la decisión de comprar estos equipos para las operaciones de perforación y voladura se justifica por el resultado económico final. Y concluye: “Por cada dólar que se gasta al principio, en la perforación, se ganan diez dólares en el resultado final”.

“ El eléctrico puede ser más barato, pero La movilidad del diesel es mejor.

Larry Maddox, Drill and Blast Manager, Mission Complex.



VIENTO EN EN EL CANAL DE PANAMÁ



El Canal de Panamá está siendo ampliado para duplicar su capacidad y ampliar sus ingresos por la navegación internacional. Abriendo camino a los buques para contenedores del futuro hay una flota muy diferente.



Ubicación del Canal de Panamá: Un atajo muy apreciado por los navegantes entre el Caribe y el Océano Pacífico.

El Canal de Panamá es una de las rutas de comercio internacional más importantes del mundo. Abierta en 1914, permite a más de 14.000 barcos navegar anualmente entre los océanos Atlántico y Pacífico.

Pero ahora, a casi 100 años de la construcción del canal, las autoridades panameñas se preparan para recibir naves más grandes y más pesadas que nunca. Se prevé un enorme aumento del transporte marino en pocos años, y para responder a este desafío el Canal de Panamá se apresura a duplicar su capacidad.

Dos nuevas instalaciones de esclusas gigantes están en construcción, una sobre el

Pacífico y la otra en el extremo del Caribe, para acomodar barcos más grandes, y realizando los trabajos de perforación y voladura hay una flota de seis equipos de perforación Atlas Copco.

Esta flota, compuesta por equipos ROC D7 es operada por su propietario, Jan De Nul de Bélgica, una de las cuatro compañías del Grupo Unidos Por El Canal (GUPC), en cooperación con Sacyr de España, Impregilo de Italia y Cusa de Panamá.

Perforación doble propósito

Estos equipos, con perforadoras hidráulicas de martillo en cabeza COP 1840, con brocas Secoroc de Drop Center Retractable de 89 mm de diámetro, son usados para perforación y voladura en el llamado Third Lock Segment en el extremo del canal que da al Océano Pacífico.

La roca es de basalto fragmentado y abra-

POPA



sivo y se espera remover 9 millones de toneladas. Además de preparar la obra, los equipos sirven al doble propósito de proveer agregado a la construcción de la esclusa en el extremo del Caribe donde escasea la roca. Este agregado, que será transportado por el canal, será usado para producir concreto.

Precisión perfecta

Los equipos ROC D7 están trabajando en tres turnos de 10 horas por día, perforando hasta una profundidad de 9,5 m en tres bancos. Se perforan aproximadamente 2.000 m por voladura.

Para asegurar la precisión, todos los equipos cuentan con el sistema de calidad del barreno de Atlas Copco HQS MKI2 con una amplia gama de funciones prácticas para la optimización de la calidad del pozo. Estas incluyen medición de profundidad de pozo, optimización

del ángulo de avance y un mecanismo de alineación con receptor láser que permite al perforista posicionar el equipo alineándolo con un punto de referencia lejano.

Los equipos también tienen el sistema de monitoreo satelital de Atlas Copco Procom que brinda información en tiempo real sobre percu-



Pieterjan Versteede de Jan De Nul: "El servicio y soporte que recibimos de Atlas Copco es extremadamente importante en este tipo de trabajo".

sión del martillo, horas de motor, programa de mantenimiento y localización del equipo.

La roca es un desafío pero el arsenal de ayudas técnicas del equipo ayuda a avanzar con la operación sin inconvenientes. Pieterjan Versteede, Manager del Equipo de Planta de Jan De Nul, comenta: "Después de remover el estéril, la superficie de la roca presenta declives y ángulos pero la perforación debe ser perfecta. No se la puede corregir después".

Principiantes

Es la primera vez que el contratista Jan De Nul usa una flota de equipos de perforación Atlas Copco y recibe soporte completo del Centro de Clientes de Atlas Copco recientemente abierto en Panamá. Este soporte incluye contratos de mantenimiento preventivo ROC Care y COP Care.

Hugo Arce, Manager de Desarrollo de



La flota de tierra: Algunos de los equipos de perforación sobre orugas Atlas Copco ROC D7 en el Third Lock Segment, en el extremo del Pacífico del Canal de Panamá.



Hugo Arce de Atlas Copco: "Los perforistas han aprendido a usar y aplicado muy rápido nuestro sistema de calidad de pozo MK12".


» Negocios de Atlas Copco para América Central y el Caribe, dice: "Mantener la calidad de las herramientas, partes y los técnicos experimentados es muy importante para un contratista como Jan De Nul y un proyecto del tamaño y el alcance de la expansión del canal de Panamá.

"En la obra hay 15 operarios todos entrenados por Atlas Copco. Están muy satisfechos con el sistema HQS MK12 y han aprendido muy rápido a usarlo en el trabajo diario".

Versteel agrega: "El soporte justo-a-tiempo y el servicio provisto por Atlas Copco es extremadamente importante para nosotros en este tipo de trabajo. Estamos muy satisfechos con la productividad. Sin embargo vemos variaciones en la vida de las brocas debido a las grandes variaciones en la conformación del basalto.

"En general, pienso que logramos un muy buen desempeño. El martillo COP 1840 es fuerte y veloz y el sistema de alineación del avance es una herramienta perfecta para ayudar en el diseño y formación de los bancos".

El mayor tamaño de roca fragmentada deseable, es de 30 cm. El Manager de Perforación y Voladura, Jorge Pérez Blanco, dice que no ha tenido problemas para mantener esa fragmentación con las brocas, pero le gustaría experimentar con barrenos de mayor diámetro y variaciones en el diagrama de perforación.

Las operaciones de perforación comenzaron en Junio de 2010 y se espera que duraran 30 meses mientras que todo el proyecto de expansión debe estar terminado en 2014. 

PREPARÁNDOSE PARA GRANDES BARCOS

El Canal de Panamá tiene uno 80 Km. de longitud y atraviesa el centro de Panamá conectando los Océanos Atlántico y Pacífico.

Fue construido por el gobierno de USA entre 1904 y 1914 y hoy es propiedad de Panamá y administrado por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Las esclusas en los extremos del Pacífico y el Atlántico elevan los barcos al nivel del canal o los bajan al nivel del mar.

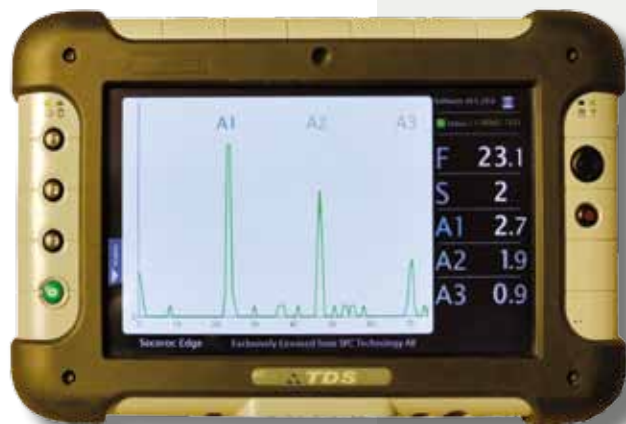
Actualmente, el canal solo tiene espacio para barcos de hasta 294 m de eslora y 32 m de manga pero cuando

se hayan construido las nuevas esclusas, podrán pasar transportes de contenedores de hasta 366 m de eslora, 49 m de manga y con un calado de 15 m.

El programa de ampliación es una gran tarea. Una fuerza de trabajo de más de 1.000 personas trabaja actualmente en la obra y se espera que aumente a unas 7.000.

Además de los seis equipos roc d7, en la obra se usa una amplia gama de otros equipos atlas copco que incluye compresores, quebrantadores, vibradores de concreto concreto y equipos de compactación.





Además, la compañía ha logrado sustanciales beneficios económicos desde que montó el sistema EDGE en uno de sus equipos.

Otro aspecto es que el sistema también alivia el estrés asociado con la perforación de pozos largos porque el perforista no está constantemente preocupado por la posibilidad de encontrar sorpresas “desagradables”.

Si, por ejemplo, el perforista ajusta la fuerza de avance, el efecto aparece instantáneamente en la pantalla. También, si el perforista quiere ver qué pasó en el pozo durante la noche, puede hacerlo controlando los datos registrados en el sistema. Además, estos datos pueden ser impresos lo que permite informar a las autoridades más fácil y rápidamente.

EDGE también está equipado con GPS y WiFi lo que abre un nuevo mundo de posibilidades, como monitorear la perforación de pozos profundos desde un lugar lejano vía Internet.

Fig. 1. Principales componentes del sistema EDGE: sensor, unidad de recolección y procesamiento de datos, PC con pantalla de 7 pulgadas y cable de montaje.



Ron Boyd, Manager de Producto, Desarrollo de Gas y Petróleo, Atlas Copco, es miembro del equipo y Líder de Proyecto para el desarrollo de la tecnología EDGE.

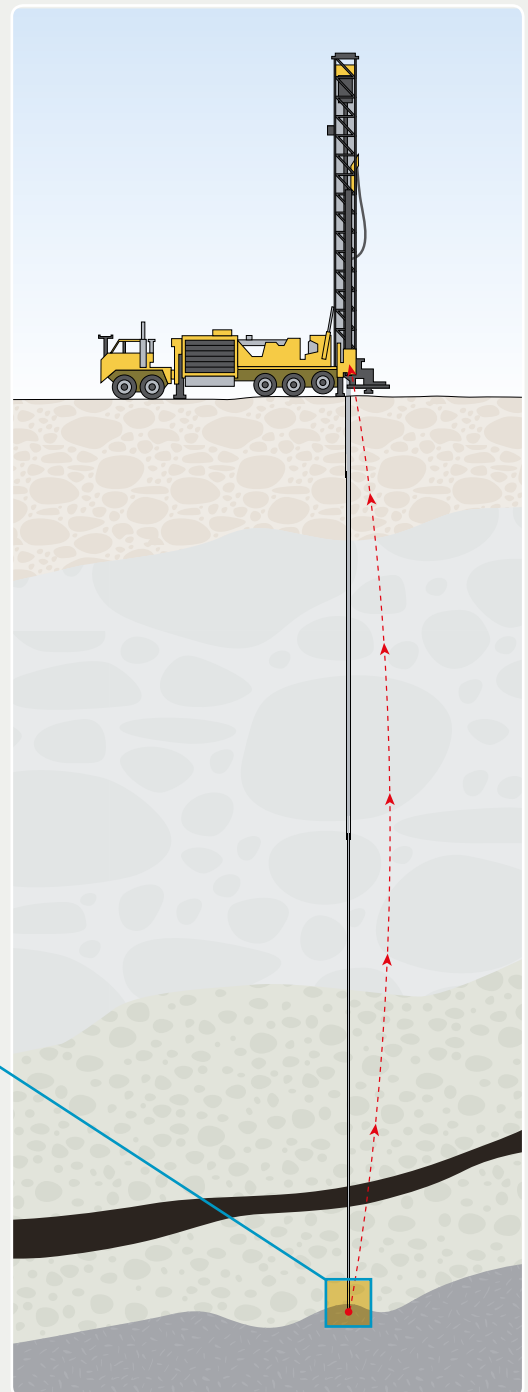


Fig. 2. Los cambios en el pozo son presentados en la pantalla de la PC gráficamente y con cifras. Los equipos de perforación con sistema EDGE dan al perforista información en tiempo real sobre lo que sucede en la profundidad del pozo.



Fig. 3. Todo lo que sucede en el pozo durante la perforación DTH es registrado y transmitido al sistema EDGE para su análisis.

CÓMO AYUDA EDGE A LOS PERFORISTAS

EDGE AYUDA A LOS PERFORISTAS MONITOREANDO LOS DESAFÍOS MÁS COMUNES ENCONTRADOS EN UN POZO. ESTOS SON:

Formaciones de roca cambiantes. Formaciones de roca cambiantes en el fondo del pozo con variaciones en la resistencia a la compresión, juntas, fisuras y planos de estratificación estructural de la mina, que afectan el proceso de perforación.

Mantener un correcto. “peso sobre la broca” (WOB, weight on bit). Cuando se mantiene la broca presionada contra el fondo del pozo, toda la energía del impacto es usada para romper la roca. Un WOB bajo reduce la velocidad de perforación y puede dañar el martillo y la broca con un catastrófico fallo del vástago de la broca. WOB demasiado alto puede provo-

car estancamiento y excesivo desgaste de la broca y daño a la sarta de perforación. Un WOB correcto produce un pozo más recto.

Mantener el pozo limpio Una limpieza de pozo pobre puede hacer que los detritus se adhieran en la pared del pozo y en la sarta de perforación, aumentando el riesgo de atascarse. Una limpieza pobre también deja detritus en el fondo del pozo que tienen que ser re-triturados, reduciendo el desempeño y gastando la broca.

Baja eficiencia de corte. I. La velocidad de rotación incorrecta afecta la eficiencia de corte. La velocidad debe adaptarse a la tasa de impacto para que, entre cada golpe, se pueda graduar la broca, permitiendo que los elementos de corte golpeen roca fresca y no vuelvan a golpear en los mismos puntos.



Control total: La tecnología RCS presenta todos los datos necesarios en la pantalla y permite compartirlos con otros para la optimización total de la operación.

ño y enviaría esa información de regreso a la PC central para su registro y análisis.

El resultado fue un sistema que permitía al operador ejercer total control sobre todas las funciones de perforación usando la pantalla de la computadora de a bordo, suministrando un nivel de precisión mucho más elevado y abriendo camino a la automatización.

El desarrollo a gran escala se produjo en la década de 1990 evolucionando durante los 8 años siguientes, culminando finalmente en el lanzamiento del primer equipo subterráneo, un Boomer L2 C, equipado con el RCS de primera generación.

Técnicamente fue un triunfo pero, como se sospechaba, no fue un éxito inmediato. Los perforistas eran escépticos respecto a la computarización y la automatización, con muchos de ellos rechazándolo como algo inferior a las habilidades de un perforista experimentado. Hasta cierto punto, tenían razón. El sistema no era un sustituto, pero usado correctamente era un complemento fantástico.

Con el convencimiento de que el futuro era de los sistemas automatizados, Atlas Copco desarrolló la ingeniería RCS y en los 10 a 12 años siguientes, la compañía lanzó una corriente constante de productos basados en el RCS. Y con cada nuevo lanzamiento, el siste-

ma también era actualizado siguiendo la evolución del hardware, el software y la conectividad de las computadoras.

La plataforma RCS de segunda generación para equipos Boomer fue lanzada en 2000–2001 y en 2002–2006 se vio el lanzamiento de la tercera generación de equipos basados en RCS incluidos vehículos de carga, exploración y Reiseborers Robbins en rápida sucesión.

La cuarta generación de plataforma RCS fue introducida en 2007–2010 con el lanzamiento del equipo de exploración Diamec y el equipo rotativo de perforación de barrenos Pit Viper 271.

Actualmente, todo el portafolio de equipos para construcción y minería de Atlas Copco está disponible con la misma plataforma RCS y Atlas Copco está trabajando en lo que será la quinta generación.

Todo sobre comunicación

M&C pidió a Mikael Ramström, Manager de Línea de Producto, Equipos de Perforación Subterránea, y miembro del equipo RCS durante gran parte del período de desarrollo, que pusiera este proyecto en perspectiva.

“El impulso clave en este esfuerzo no fue simplemente mejorar la forma de controlar >>

LO QUE DICEN LOS EXPERTOS:



Mikael Ramström: “Puede perfeccionar las operaciones de manera antes imposible”.



Ted Aikman: “Limita los períodos de inactividad inevitables y la pérdida de productividad”.



Marcus Lundbergh: “Es la clave del mantenimiento preventivo eficiente”.



Olav Kvist: “Uno de los grandes beneficios es la posibilidad de documentar todo lo que se hace”.

CAPACIDAD TOTAL BAJO TIERRA

Compartiendo una plataforma de comunicación RCS, que hablan un mismo idioma, es fácil hacer funcionar una flota de equipos subterráneos en perforación, carguío y transporte, todo controlado desde un solo punto.

Esto requiere una integración completa con las redes de área local en base al formato IREDES (International Rock Excavation Data Exchange Standard), en cuyo desarrollo Atlas Copco también jugó un papel líder.

Por ejemplo, todos los datos obtenidos por los sistemas RCS pueden ser cargados en un servidor central. Esto puede ser usado luego por el departamento de ingeniería de la mina para optimizar la planificación, el mantenimiento y la navegación de las máquinas hacia diferentes ubicaciones, ahorrar energía y reducir costos.

Mikael Ramström explica: “Sabemos que la información y la coordinación llevan a la optimización de los procesos. Por ejemplo, los datos de perforación no interesan solo a los perforistas, también son importantes para optimizar los procesos de carga y voladura.

“Más adelante, también podremos aplicar nuestra tecnología RCS al mejoramiento del ambiente con un mejor manejo de la ventila-

ción y la electricidad. Por ejemplo, hay estudios que demuestran que en algunas obras la mitad de los costos operativos en la industria minera van a enfriar y calentar el aire y la ventilación. Con la información provista por RCS, se puede optimar la ventilación de manera de aplicarla al máximo sólo en las áreas que lo requieren.

“La información también mostrará cómo optimizar el consumo de agua, y haciendo esto el nivel de servicio de los equipos mejorará. En otras palabras, mejor desempeño por perforadora, más precisión, seguimiento y control de la calidad para una mayor productividad sustentable”.

En carguío y transporte, el transporte del mineral es la función principal y es allí donde el RCS muestra su poder. Monitoreando constantemente componentes clave tales como transmisión del motor, circuitos hidráulicos y frenos el RCS no es usado sólo para presentar una advertencia, también ayuda al operador a realizar la acción correcta. Esto ayuda a aumentar la seguridad, disponibilidad y reduce los costos operativos.

Los desperfectos y las advertencias son registrados en el sistema, se puede acceder a ellos en la máquina o transferirlos a una



Los especialistas en equipos subterráneos Mikael Ramström y Marcus Lundbergh.

memoria USB, lo que ayuda a reducir detenciones, cuando los problemas pueden ser fácilmente identificados para planificar el mantenimiento preventivo.

Marcus Lundbergh, Manager de Productos, cargadores y camiones, dice que la tecnología RCS hace más eficiente las operaciones LHD. “Por ejemplo, es más fácil acceder a la información sobre producción, horas de motor y el pesaje de la carga es más eficiente. Aquí el operador del camión de bajo perfil puede monitorear el proceso en su pantalla mientras que el operador del cargador puede controlar el estatus del mineral cargado. Esta interacción evita que se cargue de más o de menos, optimizando el proceso total.

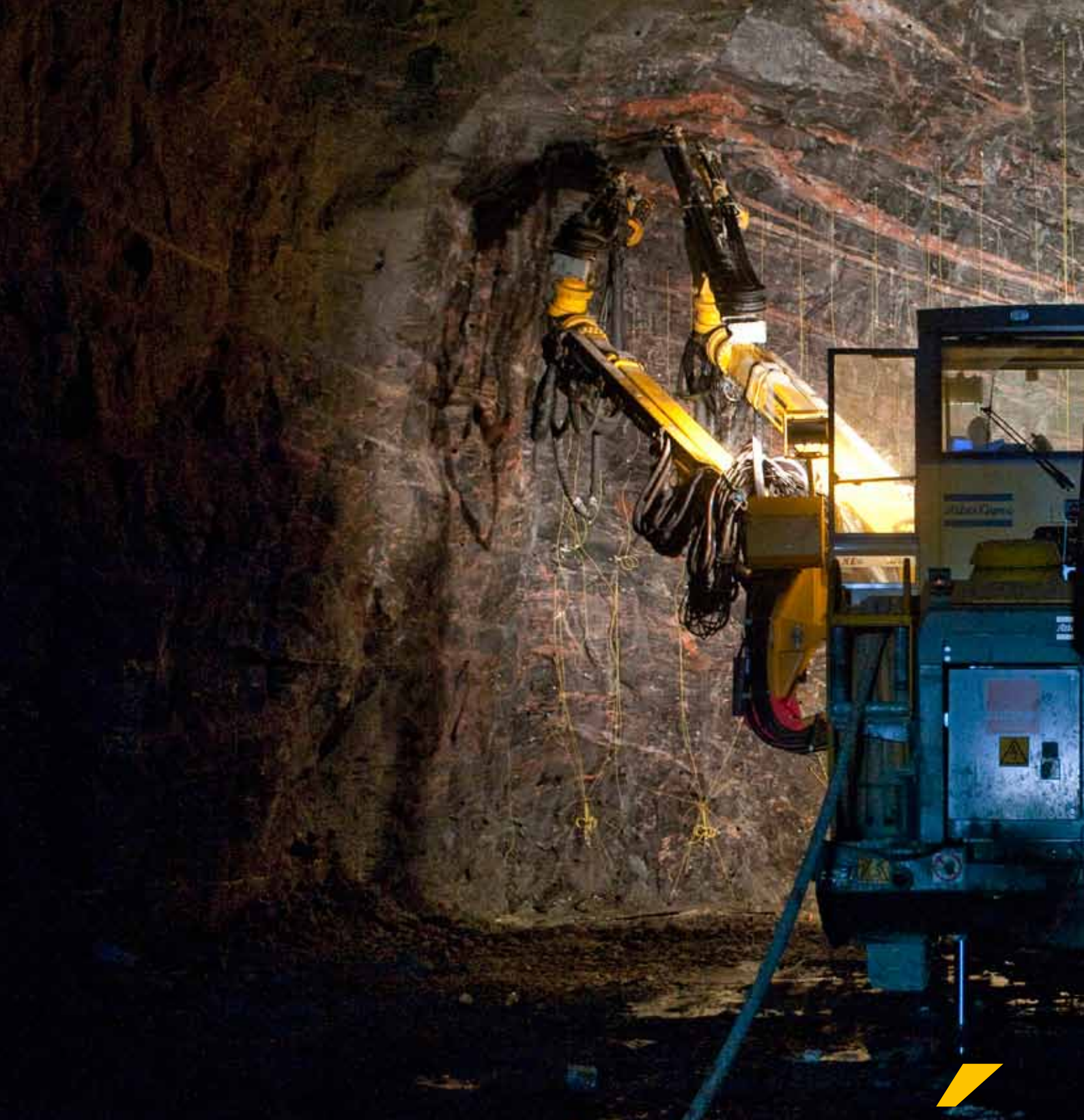
“Una función exclusiva hecha posible por el RCS es el control de tracción que limita la potencia transmitida a las ruedas durante la recolección del mineral. Esto mejora el desempeño y minimiza el desgaste de los neumáticos. Además permite al operador atacar la pila de mineral con el acelerador a fondo, concentrándose en llenar la pala sin preocuparse porque las ruedas puedan patinar lo que ayuda a aumentar la productividad y reduce los costos operativos”.



Tecnología en acción: Toda la información cargada en la computadora central a bordo de este Boomer XE3 C es accesible para todos los que participan en el proyecto.



Tecnología en acción: Gracias al sistema de control RCS, este cargador Scooptram ST14 es capaz de recoger y compartir información, por ejemplo, sobre pesaje y capacidad de carga, y servicio.



EN LA VÍA

**El túnel ferroviario de Gotemburgo
avanza con puntualidad**



A RÁPIDA

Una gran ampliación del sistema ferroviario sueco en el área de Gotemburgo debe estar finalizado el año 2012. Gran parte del progreso es atribuido al nuevo equipo de perforación y su sistema de manejo de barras automático.





Anders Östberg, Manager de Planta y Máquinas de Veidekke: "El manejo automático de barras en este equipo ha hecho una gran contribución".

» **E**l túnel ferroviario Hede-Älvängen cerca de Gotemburgo, Suecia, se acerca rápidamente a su conclusión. El proyecto se puso en marcha en Febrero de 2010 y en Enero de este año, más de dos terceras parte del túnel, de 1,8 km, había sido excavado.

El nuevo ferrocarril de doble vía forma parte de una ampliación de la línea Gotemburgo a Trollhättan, una sección de 70 km, que abre el camino a trenes de alta velocidad y duplica la capacidad de la red existente en el sudeste del país.

El túnel, que está siendo perforado a través de la montaña Kattleberg, tiene 13,5 m de ancho y 10,8 m de altura, e incluye la construcción de un túnel de escape de emergencia (sección transversal de 35 m²) así como un túnel de acceso de 500 m de longitud.

"Hasta ahora todo ha funcionado perfectamente y estamos alcanzando todas las metas que nos hemos propuesto", dice Anders Östberg, Manager de Planta y Máquinas del contratista, VeidekkeEntreprenad.

Östberg atribuye esto a la habilidad de los ingenieros de Veidekke junto a las capacidades del equipo de perforación utilizado – un Atlas Copco Boomer XE4 C, un nuevo equipo de perforación de cuatro brazos, totalmente computarizado, que perfora pozos para pre-inyección de cemento así como barrenos. El manejo automático de barras contribuye significativamente a la velocidad y la eficiencia.

Proyecto de desarrollo conjunto

Suecia es uno de los pocos países en el mundo donde se usan túneles pre-inyectados sin revestimiento para las obras de túnel civil y el túnel ferroviario Hede-Älvängen no es una excepción. Cuando el contrato fue adjudicado a Veidekke, un subcontratista de la empresa



Dentro de la montaña Kattleberg: El equipo de perforación completamente mecanizado Boomer XE4 C de Atlas Copco perfora barrenos lo mismo que pozos de preinyección en lo que será el nuevo túnel ferroviario.

sueca de construcción PEAB, la compañía decidió que necesitaría un equipo de perforación de cuatro brazos que pudiera perforar todos los pozos de pre-inyectado necesarios así como los barrenos – y preferiblemente sin aumentar el número de perforistas.

La compañía trabajó en el diseño con Atlas Copco y, después de varios meses, presentaron el Boomer XE4 C. Este equipo tiene cuatro brazos, cada uno equipado con una perforadora COP 3038 de alta frecuencia, el sistema de manejo de barras automático (Auto RHS E) para perforar pozos de inyectado de cemento de 30 metros de longitud, y el Atlas Copco Rig Control System (RCS) que permite a un sólo perforista manejar todas las funciones.

El equipo fue entregado a mediados de 2010 y hoy, con unos 70.000 m de pozos para pre-inyección y 300.000 m barrenos en su cuenta, está probando claramente su valor en términos de producción y de mayor seguridad.

El foco en la seguridad

Como la mayor parte de las compañías de con-

strucción de Europa, Veidekke usa normalmente un solo perforista para sus equipos de tres brazos. Con el nuevo Boomer XE4 C, no sólo aumentaron los brazos de tres a cuatro, aumentando la productividad, sino que sigue requiriendo un solo perforista, reduciendo el riesgo de errores de comunicación entre diferentes perforistas.

La seguridad también se mejora gracias al sistema automático de manejo de barras que elimina la necesidad de estar en la plataforma, uniendo y desacoplando las juntas roscadas para extender las barras de perforación.

Östberg dice: "El Boomer XE4 C se está desempeñando muy bien y estamos especialmente satisfechos con el sistema de manejo de barras automático que ha contribuido enormemente a la seguridad y la eficiencia".

Cada carrusel contiene hasta ocho barras de 3m. Esto es particularmente apreciado cuando se perforan pozos para pre-inyección que tienen siempre una longitud superior a los 20 metros. El Manager de Obra Peter Ahlgren comenta: "En lugar de perder tiempo agregando



La plataforma de servicio del equipo es usada para preparar los pozos para la carga y voladura.



barras, nuestros perforistas pueden concentrarse plenamente en la perforación”.


Y continúa: “Cuando se puede perforar cuatro pozos a la vez, la tasa de avance es extremadamente rápida. Con el Boomer XE4 C, tenemos un avance de unos 25 metros por semana, incluida la pre-inyección en el contorno del túnel. Con cada voladura, avanzamos seis metros y eso significa que no necesitamos entrar y salir del túnel con el equipo con tanta frecuencia”.

La precisión es importante y es vital que el túnel alcance la altura del techo de 10,8 metros. Cuando el tren de alta velocidad comience a circular, se creará un potente vacío en el túnel y debe haber suficiente espacio por encima de los trenes, y a los costados, para dejar escapar la presión.

Para el perforista Niklas Karlsson, con más de 25 años de experiencia en tunelería, el Boomer XE4 C es la solución ideal. “He estado mucho tiempo en este negocio y he probado la mayor parte de los equipos de perforación que hay en el mercado”, dice. “Puedo decir muy rápidamente si un equipo sirve para una aplica-

ción concreta y pienso que este es perfecto para el trabajo que hacemos aquí, especialmente en lo que se refiere a la pre-inyección. Me gusta tener los carruseles para el manejo automático de barras en los cuatro brazos, y el equipo perfora pozos rectos muy rápido, como debe ser”.

Para la navegación y el posicionamiento el operador puede usar el sistema Total Station Navigation, un sistema automatizado que aumenta la precisión de la perforación eliminando la sobre excavación. Entre tanto, Veidekke también está perforando el túnel de emergencia y servicio usando un equipo más pequeño, de dos brazos, el Atlas Copco Boomer E2 C.

Toda la ampliación del ferrocarril, que incluye también la construcción de algunos puentes y estaciones a lo largo de la línea Göteborg – Trollhättan, costará unos 1.500 millones de Euros. Se espera que los nuevos túneles ferroviarios estén terminados a mediados de 2011 con los primeros trenes de alta velocidad circulando a partir de Diciembre de 2012, aumentando su frecuencia hasta llegar a 120 trenes por día. 

ENFRENTANDO TERRENO DIFÍCIL

Los ingenieros que trabajan en el nuevo ferrocarril de Göteborg han encontrado condiciones de suelo difíciles con algunas secciones de las vías construidas sobre 100 metros de arcilla estratificada.

Además, el trayecto entre el Norte de Älvängen y Slumpen, al Norte de Lilla Edet, atraviesa grandes áreas de la llamada arcilla suelta, una variedad particularmente sensible conocida por haber provocado derrumbes de tierra en los países escandinavos y en las costas este y Oeste de Canadá.

También se han encontrado dificultades por el aumento de nivel de las aguas en el vecino Río Göta y se está llevando a cabo un extenso trabajo de estabilización para minimizar el riesgo de deslizamiento.

La solución es la instalación de pilotes de cemento de caliza, un método probado de estabilización de estratos de arcilla profundos, que reduce el asentamiento y amortigua las vibraciones provocadas por los trenes. El terraplén de las vías será elevado en un mínimo de 1,5 m. Como complemento de métodos tradicionales de estudio, se usa posicionamiento satelital que monitorea los cambios Geológicos en el área.

Aquí está Omega una broca de punta

USA Atlas Copco Secoroc ha lanzado una nueva broca tricónica de rodamientos sellados para perforación rotativa. Llamada Omega, la broca es considerada “un salto tecnológico” sobre las brocas cónicas con rodamientos abiertos.

Mecanizado de alta precisión con mínima tolerancia, tecnología de sellado innovadora, lubricantes premium y materiales y procesos propios han dado por resultado brocas de desempeño premium con vida útil superior y reducción de costos.

Estas brocas de rodamientos sellados con superficies de contacto de rodamientos extremadamente suaves. Un anillo externo de exclusión aleja la contaminación de detritus y el agua fuera de los rodamientos en prácticamente todas las circunstancias, mientras que un sello interno retiene la grasa en los engranajes para lubricar sus elementos.

La excelente tasa de penetración y vida útil de las brocas han sido logradas en pruebas de campo en minas de carbón y cobre tanto en Australia como en USA.



La nueva broca Omega: Provee un rendimiento muy superior en perforación rotativa comparada con brocas convencionales de air-bearing.



Con nuevos nombres es más fácil elegir el ROC

EL MUNDO Los equipos sobre orugas ROC de Atlas Copco han recibido nuevos nombres para que resulte más fácil distinguir los diferentes modelos y sus diferentes características.

La gama tiene cuatro categorías: AirROC, PowerROC, FlexiROC y SmartROC. La serie AirROC consiste en equipos de perforación neumáticos y manuales, fáciles de operar con diseño simple y estructura de acero robusta.

La serie PowerROC consiste en equipos de perforación hidráulicos con un diseño práctico y circuitos hidráulicos confiables.

La serie FlexiROC consiste en equipos de perforación de alta tecnología con un nivel de sofisticación mediano.

La serie SmartROC consiste en equipos de alta tecnología con un elevado nivel de sofisticación y equipados con los más nuevos elementos opcionales para minimizar los costos de cada operación de perforación y voladura.

Los métodos de perforación Tophammer, DTH y COPROD son usados en toda la gama y esto está indicado en el nombre del producto, como en el FlexiROC T30 R donde “T” significa Tophammer.

Bo-Göran Johansson, Vicepresidente de Marketing, de la División de Equipos de Perforación de Superficie de Atlas Copco explica: “varios equipos de la gama tienen especificaciones básicas comunes como método de perforación, rango de pozo, potencia instalada y capacidad de limpieza para aplicaciones específicas, pero también hay diferentes sistemas de control que responden a requerimientos básicos para diferentes niveles de requerimiento técnico.

“La nueva estructura hace más fácil distinguir entre los modelos y comprender las ventajas que puede ofrecer cada categoría. También define mejor el segmento y la aplicación a los que está destinado cada equipo”.

NOTICIAS CORTAS

AtlasCopco en WTC 2011



Atlas Copco será un “Expositor de Oro” en el World Tunnel Congress en Helsinki, Finlandia, 20 al 26 de Mayo 20–26. El tema es “Espacios subterráneos al servicio de una sociedad”. Atlas Copco presentará dos estudios: “Estableciendo los nuevos estándares de alta calidad para perforación de pre-inyección de cemento en tunelería” y “Oportunidades de optimizar la economía de proyectos con la integración de las tecnologías digitales de perforación y voladura”.

Robbins de amarillo

Las máquinas Raise Boring Atlas Copco Robbins, una marca líder en la industria desde 1960, son ahora reconocibles instantáneamente. Producidas antes en color blanco, son producidas ahora en el mismo diseño amarillo y gris que distingue a todos los productos Atlas Copco. Este nuevo “lenguaje” del diseño pretende transmitir la robustez, la facilidad de servicio y la sustentabilidad características de la gama Atlas Copco. Los perforadores Robbins fueron introducidos en 1962 e incorporados al Grupo Atlas Copco en 1994.

Colores auténticos:
Un nuevo Raiseborer Atlas Copco Robbins 91RH C con el nuevo diseño amarillo y gris.



LA MAYOR MINA DE PLATA y una orden multimillonaria


El Scooptram ST 1030: Uno de los varios Scooptram de la partida para ser entregada a Fresnillo, a partir de este año.



Horizonte de plata: La Mina Fresnillo, localizada a 60 km hacia el noroeste de Zacatecas, México, está dispuesta a desarrollarse y expandirse con nuevos equipos Atlas Copco, que se agregarán a la flota de equipos de la misma marca que ya posee.

MÉXICO Fresnillo PLC ha presentado a Atlas Copco una orden por equipos valuados en muchos millones de dólares. La orden, por 45 millones de dólares, es la más grande recibida por el área de negocios Construcción y Minería de Atlas Copco e incluye equipos de perforación subterráneos así como equipos para refuerzo de roca, carguío y transporte de mineral.

Los equipos serán empleados en nuevo desarrollo, producción y expansión de la Mina de Plata Fresnillo en Zacatecas, la mayor mina de plata primaria del mundo. En el paquete se incluye el equipo de un brazo Boomer S1D, un equipo de empernado Boltec 235, un equipo de desincrustar Scaletec, una máquina Robbins de Raise Boring y cargadores Scooptram ST 1030 y ST 14.

“Nos hace muy felices que Fresnillo haya seleccionado a Atlas Copco como uno de sus proveedores principales dice Björn Rosengren, Presidente de Atlas Copco, Técnica de Construcción y Minería. “Nuestros equipos y soporte al cliente de alta calidad posiciona bien a Atlas Copco en el mundo de la minería de plata”. Las entregas están programadas para la segunda mitad de este año. 

Nueva gama de fluidos

Atlas Copco ha lanzado una gama completa de aceites, refrigerantes y grasas destinadas a equipos de construcción y minería. Llamada “Fluidos Atlas Copco”, la gama incluye 34 tipos de aceite, dos refrigerantes y cinco grasas diferentes, todos en envases de diferentes tamaños. Los productos incluidos responden a las demandas de todas las zonas climáticas y sus temperaturas y ofrecen las opciones biodegradables que pueden requerirse.



DÓNDE ENCONTRARNOS

Contacte por favor su Centro de Clientes Atlas Copco.

País	Ciudad (HQ)	Número de teléfono
Argelia	Zeralda	+213 2 83 25 / 26/27
Angola	Luanda	+244 929 303 139
Argentina	Buenos Aires	+54 (0)11 47172200
Australia	Blacktown	+61 (0)2 96219700
Austria	Viena	+43 (0)1 760120
Bélgica	Bruselas	+32 (0)2 6890511
Bolivia	La Paz	+591 (0)2 2112000
Brasil	San Pablo	+55 (11) 34788200
Bulgaria	Sofia	+359 (0)2 4893178
Canadá	Sudbury	+1 (0)705 6736711
	Sudbury	+1 (0)705 6736711
	North Bay	+1 (0)705 4723320
Chile	Santiago	+56 (0)2 4423600
Croacia	Zagreb	+385 (0)1 6111288
China	Beijing office	+86 (0)10 65280517
	Nanjing	+86 (0)25 8696 7600
	Hong Kong	+852 2797 6600
Colombia	Bogotá	+57 (0)1 4199200
Chipre	Nicosia	+357 (0)22 480740
República Checa	Praga	+420 225 434 000
RD del Congo	Lubumbashi	+243 (0) 991 004 430
Dinamarca	Glostrup	+45 4345 4611
Egipto	Cairo	+202 461 01 770
Estonia	Finlandia, Vantaa	+358 (0)20 718 9300
Finlandia	Vantaa	+358 (0)20 718 9300
Feancia	Saint Ouenl'Aumône	+33 (0)1 39093222
Alemania	Essen	+49 (0)201 21770
Ghana	Accra	+233 0302 7745 12
Gran Bretaña	Hemel Hempstead	+44 (0)1442 222100
Grecia	Koropi, Atenas	+30 (0)210 3499600
India	Pune	+91 (0)20 3072 2222
Indonesia	Yakarta	+62 (0)21 7801 008
Irán	Teherán	+98 (0)21 6693 7711
Irlanda	Dublín	+353 (0)1 4505 978
Italia	Milán	+39 02 617 991
Japón	Tokio	+81 (0)3 5765 7890
Kazajistán	Alma Ata	+7 727 2588 534
Kenya	Nairobi	+254 (0)20 6605 000
Corea del Sur	Seúl	+82 (0)2 2189 4000
Letonia	Finlandia, Vantaa	+358 (0)9 2964 42
	Finlandia, Vantaa	+358 (0)9 2964 42
Lituania	Finlandia, Vantaa	+358 (0)9 2964 42
Macedonia	Skopje	+389 (0)2 3112 383
Malasia	Selangor	+60 (0)3 5123 8888
México	Tlalneapantla	+52 55 2282 0600
Mongolia	Ulan Bator	+976 (0)11 344991
Marrueco	Casablanca	+212 522 63 40 00
Namibia	Windhoek	+264 (0)61 2613 96
Holanda	Zwijndrecht	+31 (0)78 6230 230
Nueva Zelanda	Auckland	+64 (0)9 5794 069
Nigeria	Abuja	+234 7068 6212 53
Noruega	Oslo	+47 6486 0300
Pakistán	Lahore	+92 4235 749 406
Panamá	Ciudad de Panamá	+507 2695 808, 09
Perú	Lima	+511 4116 100
Filipinas	Manila	+63 (0)2 8430 535 to 39
Polonia	Raszyn	+48 (0)22 5726 800
Portugal	Lisboa	+351 214 168500
Rusia	Moscú	+7 (495) 9335 552
Arabia Saudita	Jeddah	+966 (0)2 6933 357
Singapur	Jurong	+65 6210 8000
Eslovenia	Trzin	+386 (0)1 5600 710
Sudáfrica	Witfield	+27 (0)11 8219 000
España	Madrid	+34 (0)916 2791 00
Suecia	Estocolmo	+46 (0)8 7439 230
Suiza	Studen/Biel	+41 (0)32 3741 581
Taiwán	Taoyuan Hsien	+886 (0)3 4796 838
United Arab Emirates	Dubai	+971 4 8861 996
Ukraine	Kiev	+380 44 499 1870
USA	Denver, Colorado	+1 800 7326 762
Venezuela	Caracas	+58 (0)212 2562 311
Vietnam	Binh Duong	+84 650 373 8484
Zambia	Chingola	+260 212 31 1281
Zimbabwe	Harare	+263 (0)4 621 761

Para más información visite www.atlascopco.com o contacte a Atlas Copco AB, SE-105 23 Estocolmo, Suecia. Teléfono + 46 (0)8 743 80 00.

www.miningandconstruction.com

Precisión para la seguridad diaria



Integrando la precisión en nuestras soluciones de construcción, iniciando programas globales de entrenamiento y estableciendo certificaciones internacionales, garantizamos la seguridad en todas sus operaciones. Todos los días. Unimos la experiencia a la innovación para contribuir a un desempeño que supere la prueba del tiempo. Esto es lo que llamamos – Productividad Sustentable.

www.atlascopco.com/rock

Sustainable Productivity

Atlas Copco