

Innovación en maquinaria para la Construcción y la Gran Minería

Patricia Avaria R.

La preocupación por la seguridad de los operadores es uno de los puntos fundamentales para los proveedores mineros. Tecnologías e innovaciones que buscan generar operaciones menos riesgosas y una mayor productividad.

El mando a distancia, que es uno de los elementos más valorados por las empresas para no exponer a sus trabajadores, es incorporado por diversas maquinarias, como la Perforadora Pit Viper 351 o el Manipulador Telescópico MT-1030.

Los nuevos camiones TH551 y TH663 subterráneos con rampa de elevación, cuentan con mayores velocidades globales de acarreo y motores con tecnología de bajas emisiones Tier 4i, que se caracterizan por su bajo consumo de combustible.

Actualmente, la incorporación de nuevas tecnologías para la construcción de proyectos y montajes de la industria minera, se han convertido en un elemento clave gracias a las diferentes propuestas cada vez más innovadoras que los proveedores del sector le han ofrecido a la Gran Minería.

Se trata de maquinaria pesada que, con el tiempo, ha ido incorporando nuevos sistemas de seguridad para sus operadores, control de mando a distancia, comunicación multimedia, vidrios curvos inastillables, entre otras innovaciones, las que permiten aumentar la seguridad, productividad y mejorar los resultados de los proyectos o montajes industriales para la minería. A continuación, destacamos diversas líneas de maquinarias pesadas de diferentes proveedores del rubro de la construcción y minería.

RETROEXCAVADORA: FUERZA Y POTENCIA

Retroexcavadora 590SN Case, destaca el sistema Power Lift, el cual provee una fuerza de levantamiento de hasta un 65% mayor respecto al mercado, ya que canaliza la fuerza hidráulica directamente al brazo excavador con el toque de un botón.

Además, la compañía dice distinguirse del mercado por la incorporación de pasadores del brazo excavador del tipo buje (esto evita que el cuerpo de las piezas se desgaste y sea necesario "maquinarlas" para restaurarlas, con el consiguiente ahorro de tiempo y costo). Estos son más grandes y resistentes, adecuados para una mayor fuerza de levante; y reduce los costos de mantenimiento de las articulaciones, lo que se significa que el pasador que une las piezas se apoya en un cilindro o camisa (buje) para obtener un menor desgaste.

Los brazos de la cargadora son extensos para una mayor altura de descarga de 3,50 m, y profundidad de excavación. El flujo hidráulico es de hasta 108 lts. por minuto para máximo torque.

En cuanto al mantenimiento, tiene puntos de control diario al alcance de la mano y pautas de servicio simple. Luces exteriores para iluminación en 360° ajustables para una mejor labor al realizar trabajos nocturnos.

Además, cuenta con una cabina diseñada ergonómicamente para mayor confort del operador: mejor visibilidad, más ventanas para mejor ventilación cruzada, bajo nivel de

Retroexcavadora 590SN Case, sus brazos son extensos para una mayor altura de descarga de 3,50 metros.



GENTILEZA GILDEMEISTER



**135 PIES
(41 m)**

de profundidad total permite la perforadora Pit Viper 351.



ruido con 72 dB máximo al interior de la cabina, asiento con suspensión de aire y respaldo ajustable. Asimismo, cuenta con un sistema exclusivo PCS (Pro Control System) que evita la oscilación del brazo excavador durante las faenas de carga/descarga.

Esta retroexcavadora de Maquinarias Gildemeister, ha estado presente en distintas faenas: minería en el norte y central, faenas de construcción general, vial, movimiento de tierras y plantas de áridos.

PERFORACIÓN A DISTANCIA

La **perforadora Pit Viper 351** con sistema teleremoto, es un equipo de perforación de producción en las faenas de tajo abierto electrohidráulico controlado por un computador central bajo tecnología RCS (Rig Control System) que es un sistema de comunicación multimedia.

Lo novedoso de este equipo es que permite perforar pozos de producción minera desde 10-5/8" (270 mm) hasta 16" (406 mm de diámetros) y 65 pies (19,8 m de depresión), en una sola pasada; en una capacidad total de 135 pies puede lograr 41 metros de profundidad.

Su diseño de alta resistencia, y de torre ligera en base a sistema de cables de avance, permite subir y bajar la torre con la columna de perforación completamente armada y con su carrusel porta barras completo, con todo esto el peso del equipo no supera las 188 toneladas.

Además, cuenta con cinco módulos estratégicamente ubi-

cados, encargados de ordenar las diferentes señales provenientes de cada uno de los sensores en base a indicaciones claramente identificables y revisables. Estos módulos transmiten la información a través del cable IP67 para que sea procesada por el computador y pantalla (Display) central del equipo, ubicado en la cabina del operador con controles en base a joystick (palancas de control multi-funcionales) ubicados en el asiento del operador.

En tanto, se destaca la incorporación de la nueva tecnología LOS (Line of Sight) la cual permite al equipo ser comandado desde una cabina ubicada afuera del punto de la construcción, conectándose a la infraestructura de la mina o transmitida directamente desde el equipo a un contenedor u oficina de control.

Con respecto a la seguridad para el trabajador, este equipo utiliza un extintor de incendios accionado automáticamente, cambiador de barras operado desde la cabina y botones de parada de emergencia, entre otros. También, cuenta con la detección de atascamiento en la auto perforación, bloqueo de controles si los sensores reportan en la pantalla alguna falla y detección de problemas mecánicos para los mantenedores a través de la pantalla del operador, evitando el desplazamiento por la plataforma de perforación.

MANIPULADOR TELESCÓPICO: VERSATILIDAD A TODA PRUEBA

El **Manipulador Telescópicos modelo MT-1030** es de tipo de fabricación francesa, el cual tiene 10 metros de capacidad de altura con tres toneladas de capacidad nominal de carga. Nominal, porque a medida que va extendiendo su brazo va disminuyendo su capacidad, pero en su mejor condición levanta tres toneladas. Respecto a sus dimensiones permite entrar a túneles de mineras subterráneas.

“Este equipo tiene accionamiento en las cuatro ruedas, ya sea en el mismo sentido del giro o en sentido contrario. Es decir, las ruedas delanteras, por ejemplo, las gira hacia la izquierda y hacia la derecha, permitiendo un excelente movimiento en espacios bastante reducidos”, explica Polter Gómez, ingeniero de Producto Industrial de SKC Maquinarias.

Es un manipulador telescópico equipado en forma estándar con horquillas, sin embargo “en un par de minutos podemos reemplazar el implemento, transformándola rápidamente en una grúa pluma, un balde de 0,9 metros cúbicos; también se puede incorporar un alza-hombre o un plumín para izaje de vigas para la construcción”, asegura el experto.

En cuanto a su tecnología, el experto afirma que “todos nuestros equipos cuentan con sistema de mando a distancia, lo que permite una operación más segura y cómoda para el operador”. Además, incorporan cabinas de protección ROPS, estructura de protección contra vuelcos; y FOPS que protege al operador en caso de caída de material.

Con respecto a la seguridad, Polter explica que “todos los equipos tienen un innovador sistema audiovisual, que le indica al operador los niveles de peligrosidad que se encuentra el trabajador con un LED de tres luces: verde, amarilla y roja”.

CAMIONES ARTICULADOS: GRAN CAPACIDAD DE CARGA

El **camión articulado DA40** fabricado en Noruega, tiene una capacidad de carga útil de 40 toneladas y una tolva con volumen de 24,4 m³, posee un motor diésel Scania DC13 de 6



10
METROS

de capacidad
de altura tiene
el MT - 1030.

GENTILEZA SKC MAQUINARIA

cilindros con una potencia Neta ISO 3046 de 368kW y un par motor de 2.373 Nm a 1.300 rpm.

Su transmisión es automática, marca ZF, de 8 velocidades adelante con retardador y 4 velocidades en marcha atrás; tracción permanente a las 6 ruedas, que garantizan la estabilidad y una distribución equitativa del peso que se adapta a todas las aplicaciones de trabajo. La cabina del operador cumple con normativa ROPS/FOPS y tiene un alto estándar de confort y ergonomía para el trabajo cómodo y seguro del operador.

En el ámbito de las tecnologías, el gerente general de Doosan Bobcat, Alfredo Lagos, explica que este equipo cuenta con “un motor que cumple con emisiones de nivel IIIB actualmente vigente para la comunidad europea, según la directiva 97/68/EC, con lo cual la preocupación por el medio ambiente sigue siendo un foco importante para la compañía”.

En cuanto a su diseño, incorpora dos características innovadoras que destacan a DA40: Primero, un anillo de giro de

montaje delantero, lo que garantiza una distribución uniforme del peso en las ruedas delanteras en todas las situaciones de funcionamiento, incluso en el máximo ángulo de giro.

Segundo, el bastidor de DA40 tiene un diseño con inclinación hacia abajo, lo que ofrece una distribución equitativa del peso en todos los ejes cuando la tolva está totalmente cargada, como consecuencia se obtiene un centro de gravedad más bajo y mayor estabilidad.

“Gracias al exclusivo diseño del anillo de giro de montaje delantero, el bastidor trasero inclinado y el tren inferior de tándem basculante, el peso se distribuye equitativamente por todo el camión, proporcionando una excelente estabilidad. El tándem trasero garantiza que los neumáticos estén en contacto continuo con el suelo mejorando la estabilidad y logrando la mejor seguridad del mercado”, afirma Alfredo Lagos.

El **vehículo Actros 2644 LS** cuenta con un motor Turbo Intercooler OM 501 de 470 HP de potencia, unido a una caja Powershift Fleet Series Automatizada de 12 marchas. Para cumplir con los estándares de seguridad y confort, sello de este fabricante alemán, el vehículo cuenta con frenos ABS/ASR y una suspensión neumática con Retardador Voith. Actros de Mercedes-Benz –referente en la industria mundial de camiones– también cuenta con tecnología, vanguardia, seguridad y cuidado del medio ambiente.

Este se destaca por su configuración electro-mecánica, que junto a un diseño moderno e innovador, le permiten cumplir con los desafíos más complejos y específicos que la industria requiere.

El vehículo normado por la Euro IV (norma dictada por la

Vehículo Actros 2644 LS, cuenta con un motor Turbo Intercooler OM 501 de 470 HP de potencia.



Unión Europea en el año 2005) se caracteriza por optimizar el consumo de combustible, aportando así con la rentabilidad del negocio, ya que además su estructura está configurada para una mayor carga útil.

“Sabemos que cada zona y cada faena de nuestro país tiene sus particularidades y requerimientos específicos, por lo que hemos conservado los componentes necesarios de Actros para los desafíos locales, sumándole, los últimos adelantos tecnológicos desarrollados y probados para el mercado nacional”, cuenta Roberto Beckdorf, gerente División Camiones Kaufmann.



DOOSAN BOBCAT CHILE S.A.

Soluciones para la Minería y la Construcción



Antofagasta
Sargento Aldea 325.
tel: 055-494710 / 055-269308
fax: 055- 226437

Copiapó
Ruta 5 Longitudinal Norte
N° 13.604 Bodega 5
Megacentro
tel: 052-350880 / 052-350881

Santiago
San Ignacio, 701 Quilicura.
tel: 964 30 50
fax: 964 30 78

Concepción
Camino a Coronel, Km10
N° 5580, Of. 7F Megacentro
San Pedro de la Paz.
tel: 041-2739955

Pto. Montt
Ruta 5 Sur Km. 1025
Camino a Pargua
tel: 065-438778
fax: 065-438781

www.doosanbobcat.cl



GENTILEZA PERFOX CHILE

ROBOTS POTENCIA Y VERSATILIDAD

Perfox Chile, compañía apoyada por su matriz en España, ofrece diversas soluciones de demolición en la que utiliza una gama de equipos robotizados controlados a distancia. Son máquinas teledirigidas que se caracterizan por su potencia y maniobrabilidad.

Sus dimensiones le permiten ubicarse en rincones poco asequibles, y ser instalados y levantados mediante grúas en el lugar de la obra minera. Además, estos robots se pueden adaptar a diversas situaciones pues pueden trabajar con martillos o cizallas hidráulicas, demoledoras o fresadoras.

Los robots pueden llegar a trabajar a una distancia de hasta 100 m, instalándole cámaras de televisión. Están diseñados para demoliciones técnicas y quirúrgicas, donde la precisión, la eficiencia y la seguridad son indispensables para el éxito del trabajo, tanto en la minería como en la construcción.

CAMIONES SUBTERRÁNEOS

Por otro lado, se encuentran los nuevos camiones **TH551** y **TH663** subterráneos con rampa de elevación que han sido diseñadas con niveles altos de seguridad y productividad.

Cuentan con mayores velocidades globales de acarreo (toneladas por hora). También tienen disponibles motores con tecnología de bajas emisiones Tier 4i, que proporcionan características de torque con bajo consumo de combustible, reduciendo los costos por ventilación subterránea.

“Un pensamiento innovador, una investigación integral en la aplicación completa de acarreo bajo tierra y la retroalimentación de los clientes, han jugado un papel preponderante en el proceso de diseño de estos nuevos camiones,” señala Mark Ryan, gerente de Producto de los camiones Sandvik.

La mantención diaria de los camiones TH551 y TH663 puede ser realizada desde el suelo, minimizando los riesgos asociados a montarse en la máquina. Dicho esto, los materiales antideslizantes de los escalones y superficies, junto con los rieles de seguridad en la parte superior del camión, colaboran aún más con la seguridad del personal incluso en aproximadamente casos en que es necesario montarse en el camión.

Estos camiones están equipados con un sistema opcional de elevación a bordo, que permite un cambio rápido y seguro del neumático, evitando así tiempos de detención prolongados.

CAMIÓN GIGANTE

El **camión modelo 795F AC** es de mando eléctrico de 7 metros de alto y con capacidad de carga de 345 toneladas cortas (313 toneladas métricas).

Este camión gigante de la minería introduce la mayor capacidad de frenado al mercado, entregando 3.400 hp disponible en las cuatro esquinas del equipo, lo que permite en tiempos de ciclo más cortos y mayor seguridad en las operaciones mineras.

Asimismo, el vehículo que forma parte de los equipos de alto tonelaje de la empresa Finning CAT, cuenta con una cabi-

7 METROS

de alto
y con capacidad
de carga de

**345
TONELADAS**

tiene el camión
gigante
795F AC.

na silenciosa para mayor confort del operador y una tolva que transforma este modelo en una de las mejores alternativas del mercado para el transporte de mineral de alto tonelaje.

El 795F AC cuenta con retardo y frenado en las cuatro esquinas, utilizando frenos de disco CAT sumergidos y enfriados por aceite, así como retardadores eléctricos, lo que mejora la seguridad y la confianza de los operadores.

Según Finning CAT, el camión fuera de carretera incorpora tecnología 100% Caterpillar, incluyendo todos los componentes del camión y ahora con su tolva fabricada en Chile, considerando los más altos estándares de diseño, calidad y seguridad.

Además, la compañía afirma que “los operadores agradecerán el sistema de manejo mejorado que se logró a través de un sistema de frenos único, que combina el retardado dinámico y los frenos de discos enfriados por aceite para lograr la mayor velocidad de retardado posible en las pendientes”.

CAMIÓN ELÉCTRICO

El nuevo **camión T284** es la continuación del probado T282C, el cual es compatible con opciones de motor con potencias nominales de hasta 4.023 HP / 3.000 kW. Su funcionamiento en líneas generales se define como camión eléctrico, cuya fuente de poder está dada por el uso acoplado de un motor diésel de alta potencia y un generador con mucha capacidad.

“Los clientes podrán seleccionar la configuración de motor que permitirá al camión lograr los objetivos de productividad con un consumo minimizado de combustible”, asegura la empresa Liebherr Chile. Estas opciones de motor ofrecen la última tecnología de inyección de combustible para una combustión más limpia y un consumo reducido.

Con respecto a los nuevos desarrollos tecnológicos de la compañía, se “mantendrá la línea de desarrollo de los camiones de mayor capacidad con el menor peso operacional mercado, en cada uno de los modelos que estarán disponibles en el corto plazo. Paralelamente, estamos trabajando en aspectos de seguridad y confort para los operadores; mediante el

Camión modelo 795F AC es de mando eléctrico de 7 metros de alto y con capacidad de carga de 345 toneladas cortas.



GENTILEZA FINNING CAT

T284 tiene un motor con potencias nominales de hasta 4.023 HP / 3.000 kW.



GENTILEZA LIEBHERR

uso de cámaras de video que permiten eliminar puntos ciegos del equipo, utilizando la misma pantalla de control que se encuentra en la cabina. Dentro de los próximos pasos estará la incorporación de asistencia a la conducción, mediante un sistema de reconocimiento de objetos, y un sistema de monitoreo y de ayuda al operador para evitar accidentes por fatiga y sueño”, afirma la empresa.

CHANCADORES: FUERZA DE TRITURACIÓN

También existen equipos que complementan los procesos constructivos de proyectos mineros. Se trata de los chancadores, los cuales son un dispositivo diseñado para disminuir el tamaño de los objetos mediante el uso de la fuerza, para triturar y reducir el material extraído por otras máquinas.

El equipo **Premiertrak 1180** es un triturador con mandíbulas de tamaño medio-grande, con gran capacidad de producción en distintas aplicaciones de canteras, reciclaje y contratas de trituración.

El ingeniero de Soporte, Clasificación y Chancado de la compañía Komatsu, Felipe Ortega, afirma que “sus mandíbulas son de gran oscilación (1.100 por 800 mm) y cuenta con un movimiento de gran fuerza que mejora la entrada de la alimentación de 720 mm a la cámara de trituración para maximizar el rendimiento y permitir una excelente reducción”.

El experto explica que el chancador cuenta con un tipo de motor diésel-hidráulico, “lo que resulta ser una ventaja para el trabajador y medio ambiente, ya que es una trituradora que procede de manera limpia y segura”. Asimismo, tiene movilidad de las orugas, operación, mayor facilidad de instalación, uso y mantenimiento.

Una de sus tecnologías más destacadas, según Ortega, son la incorporación del sistema de control PLC con instalación de arranque automático, el cual permite que el trabajador utilice la máquina de manera automatizada, y un sistema supresor

Chancadores de Komatsu: Chieftain 2100X, Premiertrak 1180 y Maxtrak 1300.



GENTILEZA KOMATSU

de polvo, para controlar las emisiones de particulado fino y así generar menos contaminación en el sector donde se encuentra la faena.

Maxtrak 1300, es una innovadora trituradora de cono con diámetro de 1.300 mm, cuenta con un volumen tolva de 7,0 m³, un tamaño máximo de alimentación de 220 mm y una altura de descarga de 3.600 milímetros. Además, tal como el anterior, tiene un tipo de motor a diésel-hidráulico de 440 hp.

También, cuenta con un mando a distancia, entregando mayor seguridad al trabajador, ya que no queda expuesto a las maquinarias pesadas de la Gran Minería.

Además, Felipe Ortega explica que el chancador se destaca de la competencia, porque “tiene un ajuste hidráulico y un funcionamiento económico, gracias al sistema de transmisión directa de bajo consumo de combustible”.

Por otro lado, el modelo Chieftain 2100X está diseñado para operaciones que necesitan grandes volúmenes de producto de alta especificación. Este chancador, según el exper-



GENTILEZA SANDVIK MINING

MOVIMIENTO DE TIERRA

La **excavadora Case modelo CX350B**, con tracción sobre orugas, potente y eficiente, de fabricación 100% japonesa, posee un propulsor diesel turboalimentado de 7,8 litros, capaz de erogar 271 HP a las 2.000 rpm. Asimismo, un peso pesado en todo sentido, apto para las labores más duras y a gran escala, con una profundidad máxima de excavación de 7,34 m, un alcance máximo horizontal de 11,17 m, y un alcance de altura de 10,37 metros.

El **cargador frontal Case 921F**, en tanto, cuenta con tracción en las cuatro ruedas, geometría de brazos tipo barra Z, y un potente motor diesel turboalimentado de 6,7 litros, capaz de entregar una potencia de 242 HP a las 1.600 rpm. Además, es capaz de cargar 7.233 kilogramos, y con un balde de 3,6 m³ de capacidad es ideal para los trabajos más demandantes. Asimismo, para la comodidad del operador, dispone de aire acondicionado y calefacción en la cabina, vidrios tintados, asiento con suspensión de aire y cinturón de seguridad de dos puntas.



GENTILEZA SANDVIK MINING

La **trituradora Vibrocone**, permite hasta un 30% de ahorro de energía en los diferentes procesos.

Una de sus principales características es la gran capacidad de producción que puede clasificarse debido a la eficiencia en los tres pisos de su harnero.

El trabajador se beneficia de un tiempo de instalación mínimo (generalmente, inferior a 30 minutos) gracias a los transportadores de plegado hidráulico y la movilidad de las orugas, con alturas de descarga de apilamiento máximas en su categoría y un transportador trasero desplegable que facilita los cambios de soporte de cribado.

El triturador **Vibrocone**, es la nueva generación en tecnología de esta línea, combinando lo mejor de los principios convencionales de trituración y molienda para producir una cantidad de material finamente triturado. El equipo permite hasta un 30% de ahorro de energía en los diferentes procesos, porque al ser un procedimiento fino hace que sea más eficiente en comparación a la molienda que es un sistema húmedo, y en consecuencia, requiere por defecto un mayor uso de electricidad.

El producto abre la posibilidad para nuevas alternativas ecoeficientes de conminución. Por ejemplo, en circuitos de conminución existentes con etapas de molienda por barras o bolas, el triturador puede reemplazar los molinos de barras o actuar como unidades de pre-molienda para molinos de bolas.

“Queremos estar en la vanguardia del desarrollo de tecnologías y soluciones, haciendo frente a los desafíos que nuestros clientes están enfrentando ahora y que enfrentarán en el futuro. El foco en el medioambiente, la salud ocupacional, la seguridad y los costos en aumento, están impactando cada etapa del proceso minero,” dice Gary Hughes, presidente de Sandvik Mining. “Veremos una transformación en los procesos mineros a medida que emergen nuevas tecnologías innovadoras en conminución.”, finaliza Hughes. //



to de Komatsu, incluye una tolva con alimentador de cinta de alta capacidad, rejilla de volteo con control por radio y tensor hidráulico del harnero.

Además, tiene un tamaño de alimentación de 102 mm, tres pisos en su harnero, un volumen tolva de 8 m³ y su motor funciona a través de diesel-hidráulico de 130 hp.