

MINADORES DE SUPERFICIE

CUADERNO DE DESCRIPCIÓN Y PRÁCTICAS DE MAQUINARIA EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

Equipo de trabajo:

Juan Herrera Herbert

(juan.herrera@upm.es)

Jorge Castilla Gómez

(jorge.castilla@upm.es)

Alberto Simarro Cemborain

Copyright © 2014. Todos los derechos reservados

Diseño de cubiertas e interiores: Los autores.

Universidad Politécnica de Madrid
Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Laboratorio de Tecnologías Mineras

ADVERTENCIA

El presente documento ha sido preparado con una finalidad exclusivamente divulgativa y docente. Las referencias a productos, marcas, fabricantes y estándares que pueden aparecer en el texto, se enmarcan en esa finalidad y no tienen ningún propósito comercial.

Todas las ideas que aquí se desarrollan tienen un carácter general y formativo y el ámbito de utilización se circunscribe exclusivamente a la formación de los estudiantes de la UPM. La respuesta ante un caso particular requerirá siempre de un análisis específico para poder dictaminar la idoneidad de la solución y los riesgos afrontados en cada caso, además de las incidencias en los costes de explotación. Consulte siempre a su ingeniería, consultor, distribuidor y fabricante de confianza en cada caso.



Este documento ha sido formateado para su visualización y uso en dispositivos electrónicos y permitir ahorrar en el consumo de papel y tóner.
Antes de imprimirlo, piense si es necesario hacerlo.

Índice de la obra

1. MINADOR CONTINUO DE ATAQUE HORIZONTAL	5
1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MÁQUINA.....	5
1.2. OPERACIONES BÁSICAS	5
1.3. APLICACIONES	6
1.4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO	14
1.5. PRÁCTICAS OPERACIONALES.....	14
1.6. VENTAJAS	15
1.7. DESVENTAJAS	16

1. MINADOR CONTINUO DE ATAQUE HORIZONTAL

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MÁQUINA

1.2. OPERACIONES BÁSICAS

La forma de operar el minador es simple, consta de un tambor que se encuentra en la parte inferior de la máquina. A la vez que la máquina se va desplazando por el



banco el tambor que se encuentra en la parte inferior va girando y arrancando el material del suelo, este material es recogido y transportado por un sistema de cintas hasta su vertido.



1.3. APLICACIONES

Una de las ventajas más importantes de los minadores continuos es la de poder obtener un producto de mayor calidad, como consecuencia del arranque selectivo que se realiza de los minerales que se explotan. Por otro lado, además de poder efectuar un arranque selectivo en algunos casos se busca la homogeneización de los materiales arrancados.

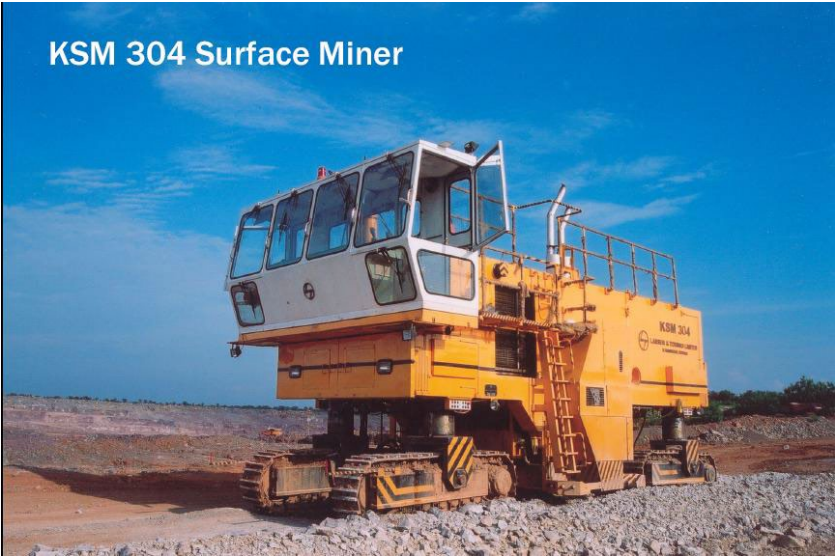
El campo de aplicación de los minadores es muy amplio, pero puede concentrarse en la explotación selectiva de yacimientos sedimentarios, por ejemplo de carbón, o no selectiva de depósitos masivos, por ejemplo de calizas y yesos.



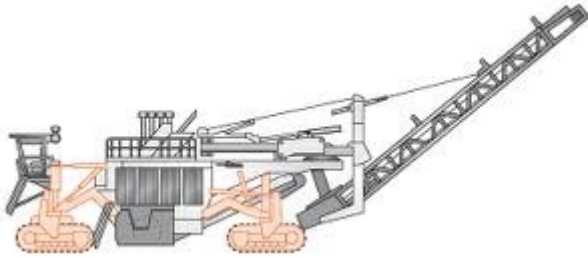




KSM 304 Surface Miner











1.4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Son los minadores más empleados hoy en día. En esencia, consisten en un chasis con tre o cuatro orugas provistos de un tambor o helicoides portapicas, con disposición normal a la dirección de avance, que realiza la excavación de las rocas mediante rozado en profundidades variables y controlables, que van desde un par de centímetros hasta más de medio metro. Los equipos incluyen dispositivos de recogida y evacuación mediante dos cintas, generalmente, una interior o primaria y otra exterior o de descarga; esta última va colocada en la parte posterior y puede girarse para efectuar la descarga lateralmente, bien sobre un camión o sobre un sistema de cintas instalado en el propio tajo.

1.5. PRÁCTICAS OPERACIONALES

Los esquemas de explotación son básicamente dos:

- Descendente sobre bloque completo. Se extraen las tongadas de un mismo nivel hasta completar la superficie del bloque. Presenta la ventaja de disponer de una gran área abierta que permite el reconocimiento previo

y el control de leyes de un gran volumen de material, pero el inconveniente, en los casos en que se realiza el autorrelleno del hueco con los estériles de cobertura, de rastrear el momento de vertido interior y aumentar la superficie afectada y volumen del vertedero inicial.

- Descendente sobre bloques parciales y avance transversal. El material de un mismo nivel se extrae en cada bloque con un reducido número de pasadas. Al contrario que con el esquema anterior, las dimensiones del hueco abierto pueden reducirse de forma sensible. Para asegurar la estabilidad de los taludes en ambos casos, entre pasadas existe un desfase lateral en profundidad.



1.6. VENTAJAS

- Posibilidad de efectuar el arranque continuo del mineral con una alta selectividad.
- Obtención en el propio tajo de una granulometría del material que permite prescindir en muchos casos de trituración primaria.
- Alta movilidad de las máquinas dentro de las explotaciones.
- Capacidad para excavar materiales duros y, por consiguiente, eliminar el empleo de explosivos.

- Gran flexibilidad operativa.
- Adaptabilidad a sistemas de transporte continuo por cintas.
- Diseño compacto y reducido peso en servicio.
- Costes de capital por tonelada producida menores que en otros equipos.
- Aprovechamiento eficiente de la energía.
- Costes operativos bajos.



1.7. DESVENTAJAS

Los inconvenientes más importantes que suelen presentarse dentro de las explotaciones y en la práctica operativa, que pueden llegar a condicionar la selección de estos equipos, son:

- Explotación de los fondos de corta y áreas de reducidas dimensiones.
- Accesos continuos a bancos adyacentes.
- Integración en otros sistemas de trabajo y áreas con materiales distintos a los que está destinado el minador.

- Compatibilidad con sistemas continuos de transporte. Capacidad de producción de cada unidad.
- Consumo de picas y tiempos muertos de recambio.
- Capacidad para trabajar en pendiente.
- Potencias máximas y mínimas de los niveles a arrancar.

Large-scale project in iron ore mining: surface miners are the main mining equipment

Top-of-the-range machine performance and service support The Australian continent offers a wealth of mineral resources that is truly unique in the world. As a raw material supplier of, for example, coal, iron ore, bauxite or nickel, Australia holds a prominent position in the world market. The economy of the fifth continent is determined to a significant extent by the success of the mining companies.

The mining industry is the key driver of economic growth. Conventional mining methods involving drilling and blasting were dominant until recently; since 2007, however, one of the continent's largest iron ore producers has been banking on the innovative technology offered by the Wirtgen surface miners. The mines operated by Fortescue Metals Group (FMG) are Australia's first large-scale project that uses surface mining as the main mining method. As many as twenty Wirtgen surface miners have become vital keys to the economically efficient mining of high-quality materials in FMG's iron ore mines.



The surface miners produced the intended results not only in terms of quantity, however, but also with regard to material quality: FMG has installed an “Automatic Positioning System” in the miners, which allows optimum use to be made of the advantages offered by selective mining. The system acts as a digital map, enabling the miner operators to accurately position their machines in the deposit and thus to also precisely determine the quality of the material being cut. The loaded trucks are then sent to different storage locations. The various grades of iron ore stockpiled in the different storage locations are later mixed in accordance with composition requirements.

Maximum performance in large-scale opencast mining: the 4200 SM

FMG’s choice of the surface mining technology became the foundation of a strong business relationship between Wirtgen and FMG. “We had been looking for a technology that would enable us even more efficiency in iron ore mining, and we found it in surface mining,” stresses Graeme Rowley. “With the Wirtgen surface miners we chose not only the best technology, however, but also the most reliable supplier. It became clear right from the start that we placed the same demands on surface mining.”

In view of their successful cooperation in implementing FMG’s large-scale project, Wirtgen and FMG decided to also make the most of their joint potential for innovation. They collaborated in developing an even more powerful surface miner that would be perfectly matched to the conditions prevailing in iron ore mining: the 4200 SM. Combining FMG’s wealth of experience in iron ore mining and Wirtgen GmbH’s know-how in machine design makes the 4200 SM a matchless high-performance machine for the mining industry. In March 2009, after just eighteen months of development, Wirtgen GmbH was able to present a machine that not only promises maximum economic efficiency but also keeps that promise in field operation: even during the trials performed at the time of commissioning in the Cloudbreak mine, the surface miner achieved twice the cutting performance of a 2500 SM. The customer’s response was entirely positive: FMG ordered four additional 4200 SM surface miners.

With the joint development of the 4200 SM, Wirtgen GmbH also stressed its claim in customer service. “For us, the business relationship is not over once a machine has been sold. We are driven by our desire to be a reliable partner to our

customers, supporting them on a long-term basis to make sure they achieve their goals,” says Mining Division Manager Bernhard Schimm.



Service support: full service from the very first minute

Especially in mining, where the machines are in operation around the clock and availability is a vital key to the success of a mining company, Wirtgen GmbH has positioned itself with a full service offer.

Wirtgen service staff support customers in every way possible from the time of delivery of the machine. Following their arrival at the Cloudbreak mine, the miners were set up for operation by Wirtgen service technicians in less than a week. A kit of basic spare parts was supplied together with the machine. Based on field experience, the two companies also drew up a list of additional spare parts and wear parts requirements.

Intensive training

Initial training classes for machine operators and service staff were conducted at the time of commissioning of the machines. In consultation with the customer,

Wirtgen GmbH additionally offers a broad and ongoing training programme. While introductory training classes for new employees are offered on an ongoing basis, extension trainings are also conducted either in the mine, in Perth or in the German main plant to optimize utilization of the machines.