

PROGRAMA DE ACTIVIDADES SECTORIALES
DOCUMENTO DE TRABAJO (núm. 174)

Seguridad y salud en minas de superficie de pequeña escala

Manual

Manfred Walle* y Norman Jennings**

(Ilustraciones de Rita Walle*)

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Traducción por Facesso S.R.L. (facesso@attglobal.net).

* Weiherstr. 12, D-66440 Bliescastel (rmwalle@01019freenet.de).

** Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra (jennings@ilo.org).

Derechos de Autor © Organización Internacional del Trabajo, 2001

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo tienen reservados los derechos de autor de conformidad con el protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derechos de Autor. No obstante, es posible reproducir pequeños extractos sin autorización, con la condición de que se indique la fuente. Para obtener el derecho de reproducción o traducción, debe remitirse una solicitud a la Oficina de Publicaciones (Derechos y Autorizaciones), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza. La Oficina Internacional del Trabajo recibe con agrado dichas solicitudes.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados en el Reino Unido a través de la Copyright Licensing Agency, 90 Tottenham Court Road, Londres W1P 0LP (Fax: +44(0)20 7631 5500), en los Estados Unidos a través del Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 (Fax: +1 978 750 4470), o en cualquier otro país a través de las Organizaciones de Derechos de Reproducción, pueden hacer fotocopias de conformidad con las autorizaciones que les hayan sido expedidas para tal propósito.

ISBN 92-2-312475-1
Primera edición 2001

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OIT, que guardan conformidad con las prácticas de la Organización de las Naciones Unidas, y la presentación de material en las mismas no implican la expresión de opinión alguna de parte de la Oficina Internacional del Trabajo respecto del estatus legal de cualquier país, área o territorio, o de sus autoridades, o respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras contribuciones que lleven la firma de su autor recae exclusivamente en sus autores, y la publicación no constituye el respaldo por parte de la Oficina Internacional del Trabajo de las opiniones allí vertidas.

La referencia a nombres de empresas y productos y procesos comerciales no implica su respaldo por parte de la Oficina Internacional del Trabajo, y la omisión de la mención de una empresa, producto o proceso comercial en particular no constituye señal de desaprobación.

Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en las oficinas que la OIT tiene en muchos países, o directamente de ILO Publications, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza. Es posible solicitar catálogos o listas de nuevas publicaciones, sin costo alguno, a la dirección ya mencionada.

Prefacio

Los temas relativos a la seguridad y salud en el trabajo (SST) son temas importantes para los aproximadamente 13 millones de pequeños mineros que existen en el mundo – muchos de los cuales trabajan en minas de superficie – y sus comunidades.

Afrontar con mayor eficacia las enfermedades y accidentes que afectan a los pequeños mineros exige una mejor comprensión de los riesgos y peligros de la actividad minera, así como de las prácticas y modos de conducirse para evitarlos. Asimismo, se requerirá mejor calidad de información para poner en práctica los programas de mejoramiento. Esto implica contar con un formato simple para registrar los accidentes y enfermedades que eventualmente se produzcan – lo que constituye una de las recomendaciones del presente manual.

Probablemente sea necesario revisar las regulaciones que norman los temas de SST para garantizar que los requerimientos especiales de los pequeños mineros sean atendidos adecuadamente. El presente manual propone algunos principios básicos que pueden ser usados a falta de regulaciones específicas, o junto con ellas.

Los inspectores de minas pueden desempeñar un papel importante al supervisar las condiciones de la SST en minas de pequeña escala y al ofrecer asesoría y vigilar que se cumplan las regulaciones. Esperamos que el presente manual les ayude a cumplir con mayor eficacia su importante labor.

Es preciso contribuir a que tanto los propietarios de minas/titulares de concesiones como los mineros comprendan que la prevención de accidentes y una mejora en las condiciones de salud de los trabajadores son objetivos que vale la pena alcanzar y mantener. La educación, capacitación, los ensayos e inspecciones son los elementos claves para mejorar la SST en la actividad minera de pequeña escala. Pero esto es bien sabido. El propósito del presente manual es realizar una contribución práctica a este proceso.

La Oficina agradece el estímulo y apoyo financiero que para la preparación de este manual brindó Projekt-Consult GMBH, compañía de larga trayectoria en el trabajo con pequeños mineros.

Oscar de Vries Reilingh
Director
Departamento de Actividades Sectoriales

Índice

	<i>Página</i>
Prefacio	iii
1. Objetivos, campo de aplicación y definiciones	1
2. Principios generales	3
3. Disposiciones generales	5
4. Accidentes mineros y sucesos peligrosos	9
5. Peligros en el entorno de trabajo	11
6. Salud, bienestar e higiene de los mineros	17
7. Primeros auxilios	19
8. Equipo de protección personal	23
9. Seguridad en los trabajos mineros	27
10. Equipo mecánico	39
11. Explosivos y dinamitado	45
12. Cese de la explotación minera / clausura de la mina	51

1. Objetivos, campo de aplicación y definiciones

Objetivos

Los objetivos del presente manual son los siguientes:

- Proteger a los trabajadores de minas de superficie (a cielo abierto) de pequeña escala de los peligros y riesgos que comprometen su seguridad y salud en las actividades que desarrollan.
- Evitar o reducir la incidencia y gravedad de enfermedades y lesiones en minas de superficie de pequeña escala.
- Fomentar la capacitación y consulta para mejorar las condiciones de seguridad y salud en minas de superficie de pequeña escala.

La única forma de alcanzar estándares eficaces de seguridad y salud es contar con gente capacitada para el trabajo que le toque desempeñar y lograr un nivel de trabajo conjunto, en equipo.

Campo de aplicación

Las directrices que se detallan a continuación se aplican a cualquier situación u operación que afecte la seguridad o salud de las personas involucradas en la explotación de minas de superficie de pequeña escala. Están dirigidas a operadores, supervisores y mineros.

Las directrices establecen los requerimientos básicos para proteger la seguridad y salud de los trabajadores, y contienen recomendaciones sobre las buenas prácticas mineras que deben seguirse para proteger la seguridad y la salud.

El presente manual no pretende reemplazar las leyes, regulaciones o estándares aceptados vigentes que establezcan requerimientos más exigentes.

Definiciones

Se entiende por *mina de superficie* una excavación en la tierra realizada por encima del terreno (mina a cielo abierto), con el objetivo de explotar, probar o producir cualquier mineral de un depósito natural. Comprende todos los recursos de explotación que corresponden a la mina o se usan en relación con ella.

El término *autoridad minera* alude a la institución gubernamental responsable de la seguridad y salud de los trabajadores en la actividad minera, ya sea que la responsabilidad le competa de forma integral o parcial.

El término *operador de la mina* alude a cualquier individuo u organización que opera, controla o supervisa una mina, en calidad de propietario o arrendatario.

El término *persona competente* refiere a aquella persona que, en opinión del operador de la mina y la autoridad minera, cumple con los requisitos necesarios, tales como una capacitación adecuada, y la pericia y los conocimientos suficientes para el diseño, organización, supervisión y desempeño seguro de las tareas para las que ha sido contratada.

El término *peligro* alude a la posibilidad de causar lesiones o daños a la salud de las personas.

El término *riesgo* refiere a la probabilidad de que se produzca algún hecho que cause lesiones o daños a la salud de las personas.

2. Principios generales

La aplicación de estas pautas deberá tomar en consideración los siguientes pasos, **en orden de prioridad**:

- Eliminación del riesgo.
- Control del riesgo en la fuente misma.
- Minimización del riesgo.
- Uso de equipo de protección personal.

Las inspecciones de seguridad deben ser realizadas con regularidad.

Convenio sobre Seguridad y Salud en las Minas

El Convenio sobre Seguridad y Salud en las Minas de la OIT, 1995 (No. 176) cubre *todas* las minas. Propone un requerimiento de seguridad mínimo respecto del cual deberán contrastarse todas las operaciones mineras. La Recomendación adjunta (No. 183) – que es consultiva, es decir, no tiene fuerza vinculante – ofrece pautas más específicas sobre las diferentes secciones del Convenio.

El Convenio establece procedimientos para el reporte e investigación de accidentes y sucesos peligrosos en minas. Los gobiernos que lo ratifiquen se comprometen a aprobar la legislación pertinente para su implementación, lo que incluye la designación de la autoridad competente para monitorear y regular los diversos aspectos de seguridad y salud en las minas.

El *Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en minas a cielo abierto* de la OIT ofrece pautas más específicas sobre seguridad y salud en minas, principalmente para las operaciones de mayor escala.

3. Disposiciones generales

Obligaciones del operador de la mina

El operador de la mina deberá cumplir con lo siguiente:

- Remitir las notificaciones pertinentes a la autoridad minera antes del inicio de las operaciones en cualquier mina y antes de discontinuar o abandonar cualquier actividad minera existente.
- Proporcionar todo el equipo, aparatos, recursos de explotación y financiamiento para garantizar, en la medida en que sea razonablemente factible, una buena práctica minera y un adecuado nivel de seguridad y salud de los trabajadores en la mina.
- Asegurarse de que todos comprendan la responsabilidad que les compete para garantizar la seguridad y salud en la mina.
- Nombrar, en función del número de mineros empleados y la naturaleza y alcance de las operaciones mineras, una o más personas competentes – supervisores – para que se encarguen de la supervisión y control de las operaciones en la mina.
- Fomentar la participación activa de los trabajadores en las acciones que garanticen la seguridad y salud.

Requerimientos para desempeñar un trabajo en minas de superficie

Por lo general, el trabajo en una mina de superficie debe realizarse en un entorno hostil y peligroso. Sin embargo, el esfuerzo humano continuo puede hacerlo seguro y productivo. Dichos esfuerzos no tendrán éxito a menos que todos los trabajadores tengan cierta pericia y un buen conocimiento de los posibles peligros y riesgos.

En consecuencia, es fundamental contar con personas competentes y experimentadas que deberán estar constantemente en el yacimiento minero a fin de supervisar y controlar las operaciones, además de realizar las inspecciones regulares.

Los supervisores tendrán directamente a su cargo a todas las personas empleadas en el área de operaciones de la mina, y deberán asumir la responsabilidad de la seguridad, salud y bienestar de todas las personas que les hayan sido asignadas.

Cada minero que ingrese a trabajar por primera vez a la mina deberá recibir del supervisor, respecto de la labor específica que le toque desempeñar, instrucciones, pautas y supervisión, además de una adecuada capacitación en el curso del trabajo antes de empezar con sus labores específicas. Esta capacitación deberá incluir lo siguiente:

- Introducción al entorno de trabajo.
- Aspectos de salud y seguridad de la tarea asignada.
- Reconocimiento de los peligros y forma de evitarlos.
- Peligros relacionados con explosivos.
- Control del terreno y trabajo en áreas de paredes altas.
- Peligros de la maquinaria y el equipo.
- Conocimientos básicos de primeros auxilios.

Ningún minero deberá ser destinado a trabajar solo en un lugar remoto o donde pueda existir algún peligro.

Obligaciones de los mineros

Ningún minero debe realizar acciones en el trabajo que pudieran significar un peligro para otros trabajadores, dañar el equipo minero u obstaculizar la producción.

Todos los trabajadores deben cumplir cabalmente con las reglas e instrucciones dadas por el operador de la mina, y deberán hacer un uso adecuado del equipo personal que les haya sido suministrado para su protección y procurar razonablemente su conservación en buen estado.

Acciones para evitar peligros

Durante el trabajo en la mina, todos los mineros deberán:

- Tomar las debidas precauciones para garantizar su propia seguridad y salud y la de las otras personas que pudieran verse afectadas por sus actos u omisiones.

-
- Cumplir con las instrucciones impartidas para su propia seguridad y salud y la de los demás.
 - Informar inmediatamente al supervisor de cualquier situación que en su criterio represente un peligro y que no pudiera corregir por sus propios medios. Si no pudiera tomar esta medida, el minero deberá advertir inmediatamente a todos los trabajadores que pudieran estar en peligro.
 - Informar de cualquier accidente, lesión o suceso peligroso que se presentara en el curso del trabajo o en relación con el mismo.

Todos los mineros deben abandonar el área en el menor tiempo posible luego de haber sido advertidos de un peligro, salvo cuando se trate de trabajadores entrenados en las labores de rescate o primeros auxilios, cuya participación sería necesaria en caso de que se produjera una situación de rescate.

Instalaciones y servicios en la mina

En la medida de lo posible, en cada yacimiento donde se desarrollen regularmente actividades mineras, o en las zonas aledañas, deberá contarse con lo siguiente:

- Instalaciones claramente delimitadas para el almacenamiento del equipo de primeros auxilios.
- Algún lugar para almacenar equipo de seguridad y protección personal.
- Almacenamiento seguro de explosivos y equipo de voladuras.
- Algún lugar para almacenar herramientas y equipo de minería.
- Instalaciones adecuadas de servicios higiénicos, vestidores y lavandería.
- Alojamiento adecuado para los mineros cuando las operaciones mineras se localizan en áreas remotas.

Las relaciones entre el propietario/operador de la mina y la fuerza de trabajo deben basarse en el ejercicio constante de la consulta, el consenso y la justicia.

4. Accidentes mineros y sucesos peligrosos

Definiciones

Se entiende por *accidente minero* cualquier lesión laboral sufrida por cualquier persona como consecuencia del trabajo minero dentro del área donde se realiza la actividad minera, siempre que haya requerido de tratamiento médico o que resulte en la pérdida de conciencia o la muerte.

Se entiende por suceso *peligroso* cualquier hecho no planificado que se verifique en cualquier mina, con la capacidad potencial de causar lesión o enfermedad a las personas que desempeñan labores mineras.

Una situación peligrosa puede manifestarse como un hecho que:

- Afecte sustancialmente el desarrollo regular de la actividad minera, como por ejemplo: corrimiento de tierras, derrumbamiento del frente de tajo, caída considerable de rocas, invasión de agua dentro de la mina, inflamación o detonación accidental de explosivos.
- Cause daño o interrumpa la operación de cualquier maquinaria o equipo minero que constituya una pieza fundamental en el trabajo, como por ejemplo: una explosión, la presencia de fuego o el estallido de un recipiente de alta presión.
- Exija la evacuación de los mineros o cualquier otra acción de emergencia.
- Ponga en peligro a cualquier individuo de la mina.

Respuesta a los accidentes mineros y sucesos peligrosos

En cualquier mina en la que se produzca un accidente o un suceso peligroso, el operador de la mina debe garantizar que:

- Se tomen las medidas pertinentes para evacuar y atender a los mineros lesionados, y se emprenda una acción inmediata para evitar que el hecho genere un peligro mayor.
- Se lleve a cabo una investigación para determinar la causa del accidente minero o el suceso peligroso, y se tomen acciones preventivas para evitar hechos similares en el futuro.

-
- El resultado de la investigación sea registrado en un libro que habrá de ser destinado para ese propósito, y que el hecho sea comunicado a la autoridad minera.

Tras haberse producido un accidente minero o un suceso peligroso, la autoridad minera deberá prestar apoyo a la mina a fin de garantizar que la introducción de prácticas más adecuadas evite que estos incidentes ocurran nuevamente.

5. Peligros en el entorno de trabajo

En el entorno de trabajo de una mina de superficie, los contaminantes propagados por el aire (como el polvo de roca y el humo), el ruido excesivo, las vibraciones, la fatiga producida por el calor y los problemas ergonómicos pueden crear riesgos para la salud de los mineros, quienes están sujetos a frecuentes y prolongadas exposiciones a estos agentes.

Polvo y humo

Polvo

Los contaminantes propagados por el aire, como las partículas de polvo de roca, se producen principalmente durante las operaciones de perforación, arranque del mineral, carga, trituración de la roca o el mineral, y las voladuras. Las personas expuestas a un exceso de polvo durante períodos prolongados pueden sufrir enfermedades pulmonares crónicas, como la silicosis.

En la medida de lo posible, debe evitarse el escape de partículas de polvo en la atmósfera, especialmente en zonas estancadas.

El polvo debe ser controlado o eliminado de la siguiente forma:

- Mediante el uso de técnicas de perforación húmedas.
- Mediante el uso de pulverizaciones de agua durante el arranque, la carga y trituración del mineral.

En general, cualquier superficie de roca sometida a estos trabajos debe ser mantenida húmeda para reducir el escape de partículas de polvo a la atmósfera.

Cuando no se hayan establecido o no existan las medidas necesarias para controlar el polvo, los mineros expuestos a las concentraciones excesivas de polvo en su entorno de trabajo deben usar siempre equipo de protección personal, tales como las máscaras para protegerse del polvo, para evitar su inhalación.



Use agua para eliminar el polvo y/o use una máscara de protección.

Humo nocivo

El humo producido durante las operaciones de voladura contiene gases tóxicos (como el dióxido de azufre, óxido nitroso, óxido nítrico, etc.) que al ser inhalados pueden producir serios daños a la salud.

Los mineros no deben acercarse a un frente de tajo después de una voladura, hasta que el polvo y los productos gaseosos de la explosión se hayan disipado por completo.

El escape de los motores diesel también arroja humos nocivos, incluso partículas sumamente finas y respirables. La exposición frecuente y prolongada a las emanaciones de los motores diesel constituye un riesgo para la salud y debe ser evitada.

En la medida de lo posible, el equipo diesel fijo no debe operarse en zonas estancadas o cercanas a lugares de trabajo.

Las máscaras simples para protegerse del polvo no ofrecen protección contra los gases tóxicos presentes en el humo producido por las explosiones o en el humo que emana de los motores diesel.

Las personas no deben trabajar o viajar en condiciones peligrosas de escasa visibilidad producidas por el polvo o el humo.

Ruido

La exposición repetida o prolongada a niveles excesivos de ruido conduce a un deterioro de la capacidad auditiva.

Las fuentes potenciales de emisiones de ruido incluyen las compresoras, las taladradoras, los martillos perforadores u otros equipos mecánicos usados en las minas.

Cuando sea posible, dichas fuentes de ruido deben ser amortiguadas con un material acústicamente absorbente de modo que se logre reducir las emisiones de ruido a niveles tolerables. Aumentar la distancia entre la fuente de ruido y la persona que deberá tolerarlo suele ser un método práctico para controlar el ruido.

Cuando no sea posible tomar medidas de control del ruido, todas las personas expuestas a niveles de ruido por encima de los 90 dbA deben usar aparatos de protección personal en los oídos, tales como tapones auriculares u orejeras.

Puesto que la presión acústica de los martillos perforadores o las taladradoras normalmente excede los niveles aceptables, todas las personas que trabajen con estos equipos, o cerca de ellos, deben usar siempre protectores para los oídos.

El ruido intenso en el trabajo puede dañar la capacidad de audición.



Use protección para los oídos cuando se encuentre cerca de niveles de ruido excesivos.

Vibraciones

Los trabajadores que operan maquinaria manual, especialmente taladradoras neumáticas para roca y martillos perforadores – incluso si lo hacen durante una hora al día – pueden sufrir los efectos de la vibración en las manos y brazos.

El síndrome de dedos blancos por vibración o «dedos muertos», se manifiesta primero con un entumecimiento de los dedos.

El síndrome de dedos blancos puede ser el inicio de una gangrena.

No existe cura para el síndrome de dedos blancos.

Prevención y control del síndrome de dedos blancos.

- Evite usar el equipo durante períodos prolongados. Trabaje con descargas breves.
- Use equipo moderno que permita amortiguar las vibraciones.
- Repare o reemplace el equipo antiguo o adapte mangos antivibratorios.
- Sujete los mangos sin hacer demasiada presión.
- Apoye las herramientas pesadas de manera que se pueda usar un mango más ligero.
- Conserve en buen estado las herramientas vibrantes para minimizar los niveles de vibración.

No existe equipo de protección personal que haya podido contrarrestar eficazmente el síndrome de vibración de manos y brazos.

Fatiga producida por el calor

Los trabajadores deben ser informados de la naturaleza de la fatiga producida por el calor y sus efectos adversos, así como de las medidas de protección. Se les debe enseñar que la tolerancia al calor depende en gran medida de la cantidad de agua que se consuma – no de la mera satisfacción de la sed – y de ingerir una dieta balanceada.

Los trabajadores deben aprender a reconocer los síntomas y signos de los desórdenes producidos por el calor (por ejemplo, sensación de vértigo, desfallecimiento, respiración dificultosa, palpitaciones y sed extrema).

Los trabajadores deben tener fácil acceso al consumo de agua u otras bebidas adecuadas que favorezcan la rehidratación. No es recomendable el consumo de bebidas carbonatadas ni de bebidas que contengan cafeína y concentraciones elevadas de azúcar o sal.

Todo trabajador debe tener a su alcance agua potable que no implique ningún riesgo para la salud, o se le debe proporcionar líquidos cada hora.

Se les debe proporcionar recipientes limpios para beber el agua, y los depósitos de agua deben estar resguardados de la luz o enfriados a una temperatura de 15 a 20°C.

Modificar algunas prácticas laborales puede reducir la probabilidad de fatiga producida por el calor — por ejemplo, la reducción de la carga de trabajo individual proporcionando las herramientas pertinentes o distribuyendo el trabajo, o la programación de descansos adecuados.

Ergonomía

Muchos aspectos del trabajo minero acarrean el riesgo de lesiones en los miembros superiores e inferiores o la columna vertebral, ya sea debido a las tareas de manipulación manual del equipo o debido a posturas incómodas.

Se recomienda tomar en cuenta los requerimientos ergonómicos básicos, entre los que cabe mencionar la disposición del lugar de trabajo, el diseño del equipo y las herramientas, las técnicas de trabajo, el tiempo de trabajo y los intervalos dedicados al descanso.

Pautas para ejecutar movimientos

- Evite las posiciones de trabajo encorvadas o torcidas.
- Procure realizar movimientos rítmicos y evite los monótonos.
- Los movimientos horizontales son más fáciles de controlar que los verticales.
- Evite estirarse más de lo necesario.
- Procure realizar movimientos simétricos cuando trabaje con ambas manos.

Uso de la fuerza

- Las acciones dinámicas son preferibles a las acciones estáticas.
- Encuentre un movimiento en el que sea posible desplegar la fuerza suficiente para realizar una tarea, o rediseñe la tarea.
- Para cada sistema de articulaciones, huesos, músculos y tendones, existe una serie de movimientos que pueden ser realizados con un mayor nivel de eficacia. Al ejecutar una tarea se debe recurrir a esta serie de movimientos.
- Cuanto mayor sea la carga que se traslade frente al cuerpo, mayor deberá ser la cercanía de la carga respecto del cuerpo.

Las principales causas de lesiones son la manipulación de cargas pesadas, las posiciones de trabajo incómodas, la repetición de tareas y la ejecución del trabajo bajo presión.

6. Salud, bienestar e higiene de los mineros

El operador de la mina debe establecer las disposiciones necesarias para garantizar que se brinde una adecuada atención de la salud, bienestar e higiene de los mineros.

Atención de la salud

La salud de los mineros debe ser controlada por un médico competente antes de enviarlos por primera vez a la mina. Asimismo, será necesario disponer la práctica de exámenes periódicos, especialmente para aquellos trabajadores asignados a lugares donde el material manipulado o el proceso pudiera representar un peligro para la salud.

No debe autorizarse la actividad de un minero que se encuentre enfermo o de cualquier otra forma incapacitado para el trabajo normal.

Instalaciones de vestidores y aseo personal

Cuando sea posible, el propietario de la mina deberá proporcionar instalaciones adecuadas en el yacimiento minero para que los mineros dispongan de vestidores y un lugar para su aseo personal, además del espacio adecuado para guardar y lavar su ropa. El agua suministrada para el aseo personal y el lavado de la ropa debe tener un adecuado nivel de pureza y no debe ser tomada de un sumidero que sea parte de los trabajos, a menos que haya sido adecuadamente tratada. Las aguas residuales deben pasar directamente a un sistema de drenaje.

Instalaciones sanitarias

El propietario de la mina debe garantizar que los trabajos de minas de superficie estén equipados con letrinas y urinarios localizados e instalados de manera que no despidan olores desagradables.

Estos servicios higiénicos deben ser instalados de manera que no contaminen el entorno de trabajo – como por ejemplo en las obras inactivas.

Las letrinas y los urinarios deben mantenerse siempre limpios y desinfectados. No debe usarse ningún otro lugar en reemplazo de las letrinas.

Agua potable

Un minero nunca debe beber agua de la mina.

En los principales lugares de trabajo debe proporcionarse un suministro adecuado de agua potable durante las horas de actividad.

Si fuera seguro beber de los pozos ubicados en el yacimiento minero, éstos deben ubicarse de manera que no resulten contaminados por las aguas residuales de la mina (por ejemplo, fuera del área minera, por encima del nivel de drenaje de la mina).

Los contenedores de agua deben ser herméticos al polvo y deben permanecer cerrados mientras no estén en uso. Debe evitarse cualquier agente que pudiera contaminar el agua potable.

Áreas para los alimentos

Los alimentos no deben ser almacenados o consumidos en áreas expuestas a materiales peligrosos, vapores o polvo.

Los alimentos deben ser almacenados y consumidos en lugares limpios y protegidos. Se recomienda disponer de lugares de descanso para tales fines.

Bebidas alcohólicas y drogas

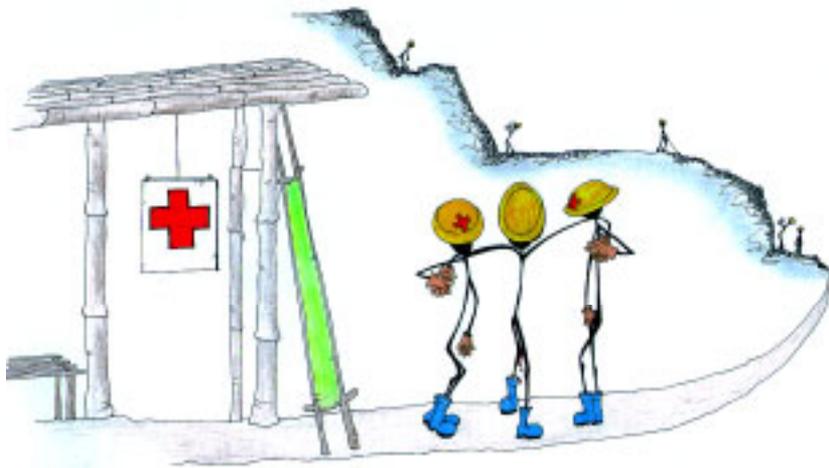
No debe permitirse el uso de bebidas alcohólicas y drogas en las minas o en los alrededores. No se debe permitir que las personas que presenten signos de haber consumido alcohol o drogas acudan a trabajar a la mina.

7. Primeros auxilios

Los trabajadores y supervisores deben ser capaces de responder rápidamente a los incidentes y accidentes, y deben estar en condiciones de proporcionar los primeros auxilios básicos y tratamiento a las personas que hayan sufrido lesiones.

Si a una persona que ha sufrido lesiones se le brinda rápidamente los primeros auxilios, es posible evitar daños más graves a la salud e incluso la pérdida de la vida.

El operador de la mina debe garantizar que se cuente con un adecuado botiquín de primeros auxilios, que deberá ser reaprovisionado regularmente, conservado adecuadamente y colocado en posición estratégica en el lugar donde se realizan las operaciones mineras. El botiquín de primeros auxilios debe ser de fácil acceso y debe estar listo para ser usado en cualquier momento mientras las personas estén desarrollando sus actividades en la mina.



Cuente con personas capacitadas para brindar los primeros auxilios.

El equipo **mínimo** requerido para asegurar una atención adecuada de primeros auxilios debe incluir lo siguiente:

- una camilla para trasladar a las personas que no puedan caminar;
- una frazada para las personas en estado de shock;
- suficiente cantidad de vendas y vendajes para heridas abiertas en extremidades, cuerpo y cabeza;
- tablillas para fracturas de extremidades;
- desinfectantes;
- cualquier otro material de primeros auxilios que pudiera requerirse debido a la naturaleza del trabajo y que haya sido recomendado por un médico competente.

Es preciso dedicar todo el interés para garantizar que por lo menos un empleado esté capacitado para brindar los primeros auxilios (la autoridad minera debe proporcionar capacitación en primeros auxilios), y que deberá estar presente en el yacimiento minero cuando se lleven a cabo los trabajos.

Acciones a tomar luego de producido un accidente en la mina

En cualquier mina en que se haya producido un accidente, deberá tomarse las medidas necesarias a fin de:

- Retirar a los mineros heridos a un lugar seguro para brindarles los primeros auxilios.
- Eliminar cualquier otro peligro que pudiera generar el hecho.

Los trabajadores que participen en las operaciones de rescate deben tomar las debidas precauciones para no poner en riesgo su propia integridad física y evitar los peligros de cualquier acción precipitada cuando se desconozcan los riesgos que enfrentan.

No debe permitirse el ingreso de ninguna persona al área donde se ha producido el accidente, salvo que haya sido declarada segura y que alguna persona competente otorgado un permiso de manera expresa.

Todas las lesiones sufridas por un minero, por más pequeñas que sean, deben ser comunicadas a la persona a cargo de los primeros auxilios en la mina para que el herido sea revisado y tratado antes de retomar su trabajo o abandonar la mina.

Debe disponerse lo necesario para el transporte de los heridos o las personas enfermas a un hospital u otro centro de atención médica adecuado, por ejemplo, a través de la cooperación entre minas cercanas.

8. Equipo de protección personal

El operador de la mina debe proporcionar, sin que medie cobro alguno, el equipo de protección personal que será utilizado cuando no sea posible eliminar los peligros — y debe asimismo garantizar que este equipo sea utilizado adecuadamente y conservado en buenas condiciones.

El equipo básico de protección personal debe contar con lo siguiente:



← *casco de seguridad* en lugares donde los objetos que caen pueden representar un peligro

← *guantes protectores* para manipular materiales o realizar trabajos que pudieran causar lesiones en las manos

← *calzado protector adecuado* (por ejemplo, zapatos seguros o botas de goma) para los lugares donde exista el peligro de resbalar o lesionarse los pies.

Casco, guantes y botas: úselos siempre.

Estos estándares mínimos de protección deben ser observados en todo momento en la mina y sus alrededores.

Debe usarse equipo de protección adicional según los requerimientos establecidos.



← *protección para los oídos*
en lugares donde se produzcan
niveles excesivos de ruido
(por ejemplo, donde se emplee
compresoras, taladradoras
o martillos perforadores).



← *máscara para
protegerse del polvo*
en lugares donde se
produzca polvo
excesivo propagado
por el aire.



← *anteojos/gafas protectoras* cuando exista el peligro de que las partículas que salen despedidas puedan causar daño a los ojos (por ejemplo, cuando se tenga que partir roca dura).

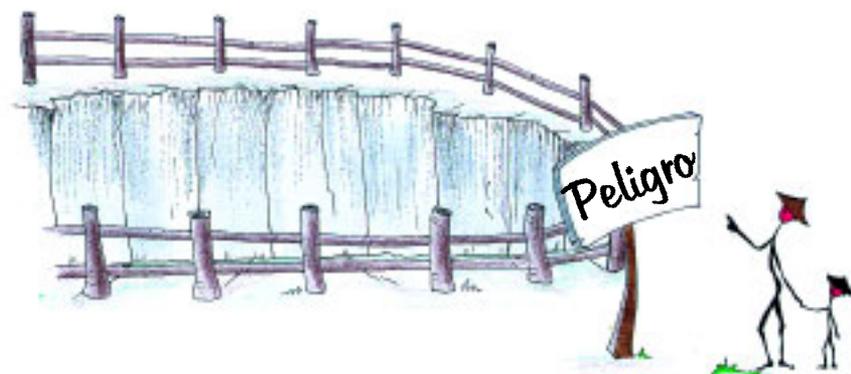
Puede ser necesaria otra clase de protección personal, como por ejemplo:

- *ropa ceñida* al cuerpo para trabajar con maquinaria o equipo en movimiento o cerca de los mismos.
- *cinturones y cuerdas de seguridad* cuando exista el peligro de sufrir una caída.

9. Seguridad en los trabajos mineros

Colocación de señales de advertencia y barreras

Una mina de superficie a menudo está compuesta de zanjas profundas o agujeros grandes. Existe un alto riesgo de que algún minero o cualquier otra persona pueda caer en ellos. Estas obras deben ser rodeadas con una cerca o provistas de cualquier otra barrera segura. Es preciso colocar señales de advertencia que prohíban el ingreso no autorizado y evitar así la caída de cualquier persona.



Cerque las zanjas; coloque señales de advertencia.

Se recomienda corregir las condiciones del terreno o cualquier otra condición peligrosa en la mina que cree un peligro para las personas antes de autorizar otro trabajo o viaje en la zona afectada. Mientras no se haya realizado un trabajo correctivo, se recomienda colocar una señal de advertencia en la entrada. Cuando no haya vigilancia, debe instalarse una barrera para evitar el ingreso de personas no autorizadas.



Aísle el terreno inestable hasta que haya sido consolidado.

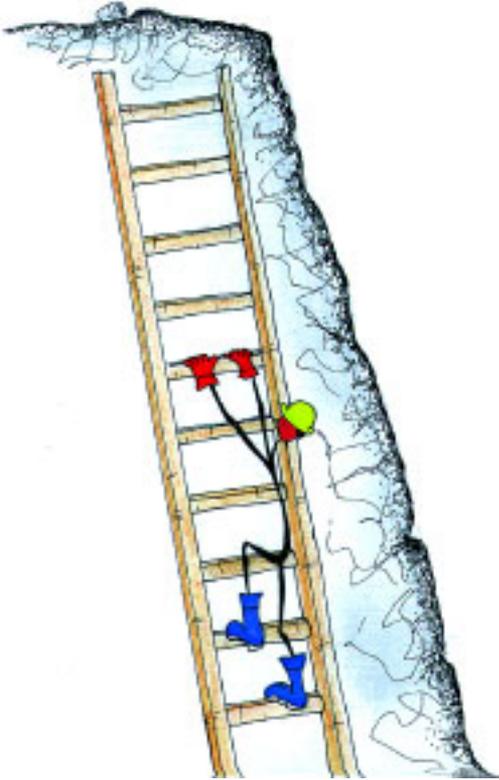
Rutas de viaje y medios seguros de acceso

Los mineros con frecuencia deben atravesar terrenos difíciles para desplazarse hacia y desde sus lugares de trabajo dentro de la mina (por ejemplo, escalar o caminar por paredes empinadas de zanjas y excavaciones en las que puede haber peligro de resbalar o caer, de que se produzca el deslizamiento de materiales, caída de rocas, etc.).

Para reducir estos peligros, es preciso examinar con regularidad y conservar adecuadamente la estabilidad de las paredes de las zanjas y las gradas horizontales o de las pendientes por los que las personas normalmente se desplazan hacia y desde sus lugares asignados de trabajo.

Todos los lugares de la mina en donde las personas normalmente trabajan deben contar con rutas de tránsito adecuadas.

Cualquier acceso que exija transitar por una inclinación de 50 grados respecto del plano horizontal deberá contar con escaleras fijas o una escalera de mano.



Para acceder por pendientes escarpadas, use una escalera de mano bien asegurada.

Eliminación de la montera

Las actividades en minas de superficie generalmente se inician con la remoción de la montera, que suele estar formada de terreno flojo o roca desintegrada. Este material es potencialmente inestable y puede colapsar o deslizarse fácilmente, especialmente cuando está húmedo.

En consecuencia, al excavar terreno flojo debe evitarse el corte sesgado o la formación de pendientes empinadas. La pendiente en terreno flojo o roca desintegrada debe mantenerse en un ángulo (no mayor de 45 grados) que garantice la estabilidad.

La vegetación, como arbustos y árboles grandes, debe ser retirada de la montera antes de que las operaciones de remoción alcancen las raíces, lo cual evitará el peligro de la caída de árboles.

Para evitar que el terreno flojo se deslice nuevamente hacia la mina:

- los perímetros de la zanja o pared compuestos de suelo o material no consolidado que pudieran crear un peligro de caída de material deben ser despejados, conservándose una distancia de por lo menos 3 metros desde la parte superior de la zanja o la pared de la cantera; y
- todos los materiales que resulten de la remoción de la montera deben ser trasladados a una distancia segura del borde de trabajo de la excavación minera y ser amontonados en un ángulo de reposo seguro (30 a 40 grados respecto del plano horizontal).

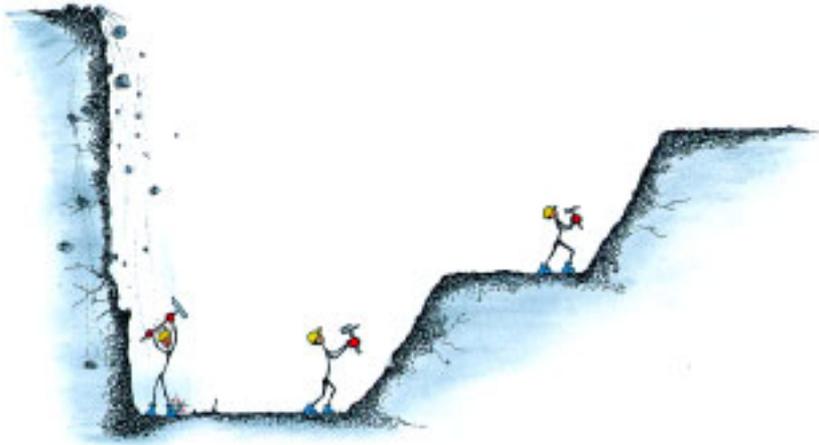


La montera debe ser retirada y trasladada a una distancia segura del borde de trabajo.

Trabajo en paredes y gradas horizontales

La caída de rocas en el frente de tajo, el colapso del frente de tajo y el corrimiento de tierras constituyen los principales riesgos en las áreas de producción de minas de superficie. Con frecuencia son la causa de serios accidentes en las minas. En consecuencia, el diseño y disposición de los frentes de tajo debe ser tal que el peligro de caída de materiales quede reducido a su mínima expresión.

Esto puede lograrse aplicando un sistema de excavación en gradas (terraplenado) en lugar de formar una pared de zanja empinada.



Pared de zanja empinada insegura.

Sistema de excavación estable en gradas.

Cualquier pared, pendiente o banco horizontal en el que se vaya a realizar algún trabajo debe ser examinado con cierta regularidad para detectar rajaduras u otras señales de tensión o desgaste, en particular:

- antes de comenzar cualquier trabajo;
- después de la voladura;
- después de una lluvia fuerte; y
- como garantía de las condiciones del terreno.

Bajo ninguna circunstancia ningún frente, lateral o banco horizontal debe ser trabajado de forma tal que cause un saliente o corte sesgado sin apoyo.



Tenga cuidado con los cortes sesgados.

Cuando sea fundamental realizar un corte sesgado de un frente de tajo, debe instalarse adecuadamente un mecanismo de apoyo suficiente (por ejemplo, un puntal de madera resistente) para evitar que el material saliente colapse.

En cualquier capa aluvial compuesta de arena, arcilla, guijarros o material inconsistente similar, cada grada horizontal que se trabaje en forma manual no deberá exceder, por lo general, de 2.5 metros de altura. Asimismo, la pendiente máxima debe ser menor de 45 grados.

Cuando se trabaje en material sólido o roca dura, la altura de cada grada horizontal no debe exceder los 6 metros para el trabajo manual. Asimismo, el ángulo de la pendiente debe ser menor de 60 grados respecto del plano horizontal.

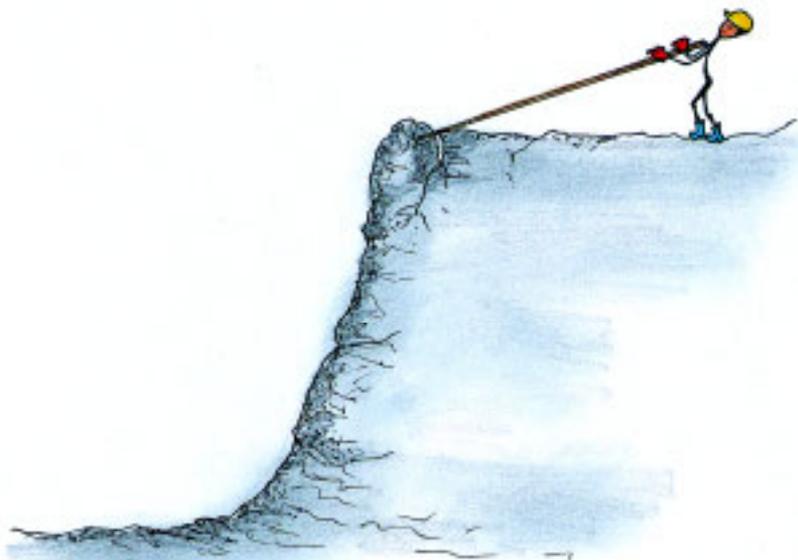
Cada piso terraplenado de un sistema de excavación en gradas múltiples debe tener el ancho suficiente que permita a las personas trabajar y circular con toda libertad y seguridad. Se recomienda una grada horizontal de por lo menos 3 metros de ancho; esto también ofrece cierta protección contra la caída de rocas.

Desprendimiento de material flojo

Cuando la roca o el terreno flojo en cualquier frente de tajo pudiera significar un peligro para las personas, debe ser desprendido o apuntalado de forma segura antes de que se autoricen nuevos trabajos o recorridos en la zona afectada.

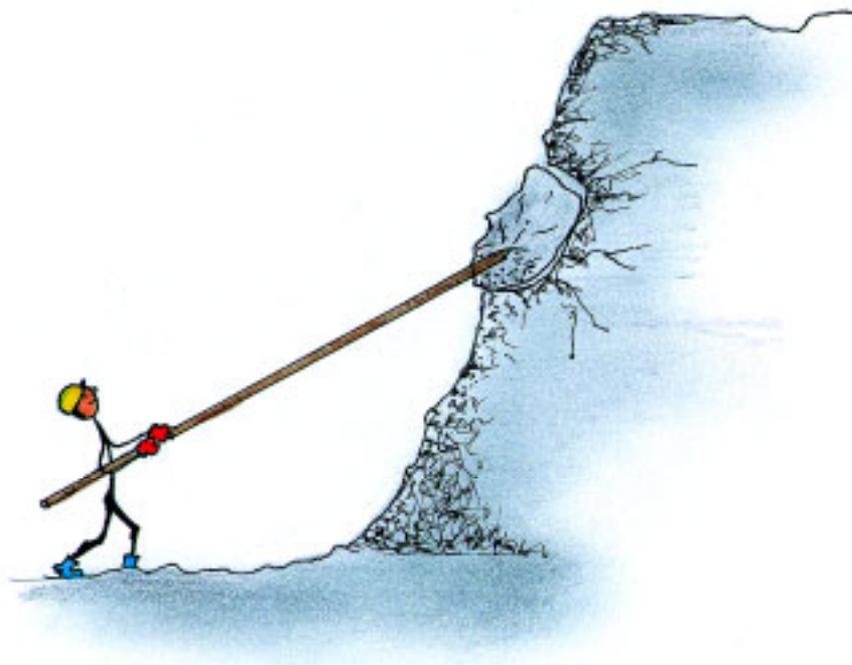
Si fuera posible, el desprendimiento debe realizarse desde la parte superior del frente de tajo en dirección descendente. Todas las personas deben despejar la zona baja hacia donde caerá el material que será desprendido.

El desprendimiento debe realizarse desde un punto de ubicación que no exponga a las personas a ninguna lesión a causa del material que caerá como producto del desprendimiento.



Despeje el área cuando realice el desprendimiento.

Si el desprendimiento es realizado desde la parte inferior del frente de tajo, la barra que se emplee para desprender el material flojo debe ser de una longitud y diseño que permitan retirar dicho material sin exponer a la persona que realiza el trabajo a ningún tipo de lesiones.

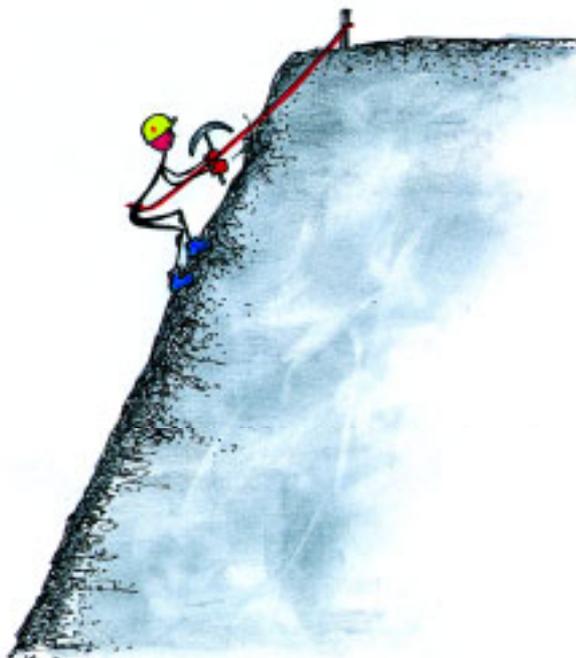


Cuando realice el desprendimiento desde abajo, use una barra larga.

Otros trabajos

Cuando excave fosos, zanjas o realice trabajos similares, cualquier frente o pared lateral mayor de 1.5 metros de altura debe ser firmemente apuntalada (por ejemplo, mediante puntales gruesos de instalación), para evitar que el material de la pared caiga o se deslice nuevamente en la excavación.

Si algún trabajo tuviera que ser realizado manualmente en un frente que mida más de 2.5 metros por encima del terreno, los trabajadores deben usar arneses o cuerdas de protección fijadas a un anclaje seguro, bien alejado de la parte superior del frente.

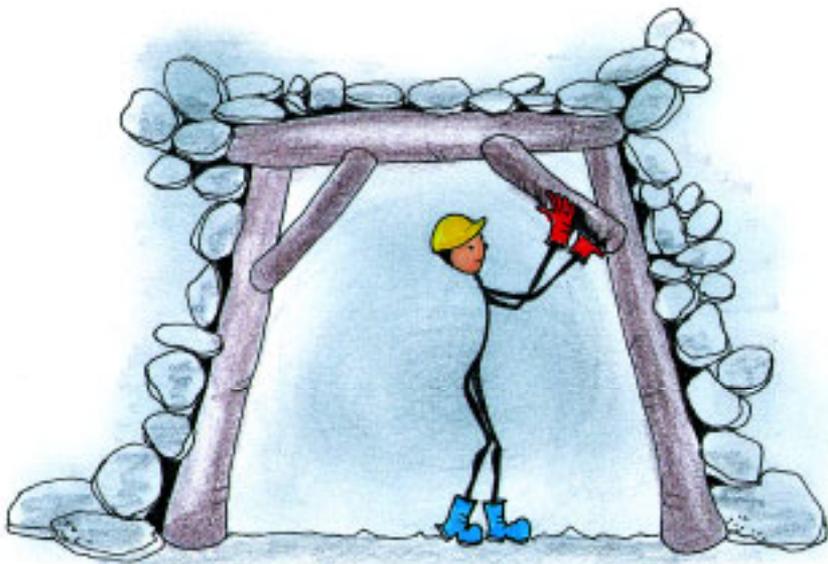


Asegúrese de estar bien sujetado cuando no esté al nivel del suelo.

Cuando use equipos hidráulicos para hacer caer roca o tierra de una pared vertical, asegúrese de que la manguera y la boquilla estén firmemente ajustadas. Manténgase bien apartado de la pared y lejos de los escombros a medida que caigan y sean arrastrados a la bomba o el colector.

Cualquier túnel o galería horizontal que se construya hacia el frente con fines de exploración, drenaje o cualquier otro propósito, debe tener un apoyo firme como garantía de las condiciones del terreno.

Cuando las galerías subterráneas tengan una longitud mayor de 6 metros, se debe disponer lo necesario para garantizar que exista un suministro de aire fresco, ya sea por ventilación natural o artificial.



Apuntale el techo; controle el aire.

La ventilación inadecuada en los trabajos subterráneos puede provocar una falta de oxígeno y altos niveles de dióxido de carbono. Así, debe controlarse regularmente las concentraciones de O_2 y CO_2 en la atmósfera subterránea. El nivel de O_2 no debe estar por debajo de 19.5%; el nivel de CO_2 no debe exceder 0.5%.

Las áreas subterráneas sin ventilación deben ser cercadas y se debe colocar señales para evitar el ingreso.

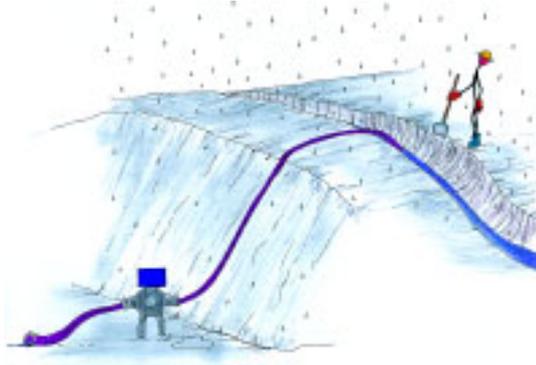
Drenaje de la mina

La mayoría de las minas pequeñas no tropiezan con flujos significativos de aguas subterráneas, a menos que se ubiquen cerca y por debajo del nivel de un río. Pero con frecuencia las aguas superficiales sí representan un problema durante y después de lluvias intensas. Las aguas superficiales pueden afectar negativamente la estabilidad de los estratos de la zanja, arruinar pendientes y terraplenes e incluso inundar la mina. La circulación intensa de fango y las fallas en la pendiente son a menudo consecuencias del ingreso del agua superficial a la mina.

Siempre que sea posible, debe evitarse el ingreso de aguas superficiales a la mina cavando canales para coleccionar el agua y conducirla lejos de la zanja.

Los canales de drenaje deben estar lo suficientemente alejados del borde de la excavación y deben ser construidos de modo que se logre minimizar el ingreso del agua de lluvia a la zanja.

En la medida de lo posible, los trabajos mineros deben hacerse de modo tal que el agua sea descargada naturalmente (por ejemplo, en obras abandonadas situadas en niveles más bajos).



Mantenga el agua lo más alejada posible de la zanja.

Canalizar el agua que ingresa para que se deslice por las pendientes hacia los puntos de colección podría ser también una manera eficaz de proteger las pendientes de las minas de superficie. Cuando resulte necesario, se recomienda la instalación de bombas de agua en dichos puntos de colección.

10. Equipo mecánico

Requerimientos generales

Toda la maquinaria y los aparatos que se empleen en las minas de superficie deben ser resistentes, estar provistos de dispositivos de seguridad que brinden una protección adecuada y ser mantenidos en buenas condiciones.

Cuando la ubicación de una mina haga más difícil conseguir piezas de repuesto, es todavía más importante mantener la maquinaria en buenas condiciones de funcionamiento mediante un servicio regular de mantenimiento. El servicio de mantenimiento debe ser realizado de acuerdo con un esquema preparado por el operador de la mina, o según las especificaciones del fabricante.

Como medida de seguridad, toda herramienta eléctrica de uso portátil debe tener la característica de protección contra falla, es decir, debe ser operada con controles que requieran una constante presión con la mano o los dedos.

Sólo una persona competente debe realizar trabajos con maquinaria que exija conocimiento técnico y experiencia.

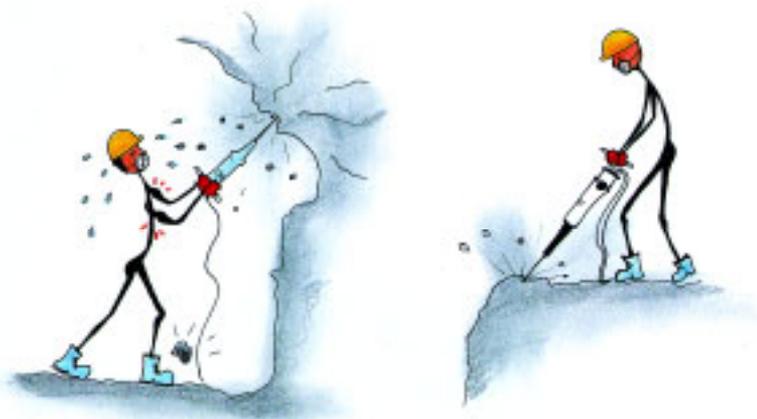
Operación de martillos perforadores neumáticos

Antes de poner en marcha los martillos perforadores, el operador del equipo deberá revisar las piezas mecánicas que pudieran afectar la operación segura de los mismos, tales como las tomas de manguera, el retén del martillo y la condición en que éste se encuentre, para verificar que no haya defectos. Las mismas recomendaciones se aplican a las taladradoras neumáticas.



Revise las mangueras y conexiones antes de empezar a trabajar.

Las operaciones de extracción con martillo perforador deben hacerse adoptando una posición que no exponga al operador a lesiones ocasionadas por el material que se desprende al perforar.



Use los martillos perforadores adoptando una posición segura.

Debe usarse aceite lubricante antes de poner en funcionamiento el martillo perforador y cada cierto tiempo según se requiera durante la operación.

El material que vaya a romperse con los martillos perforadores (rotura secundaria) debe ser colocado o bloqueado de manera tal que se evite cualquier movimiento que pudiera poner en peligro a las personas que se encuentren en el área de trabajo.

Antes de trasladar los martillos perforadores neumáticos de un lugar de trabajo a otro, debe apagarse el compresor de aire y se debe expulsar el aire que quede en la manguera.

Los martillos perforadores no deben ser usados para romper material que pudiera contener explosivos o detonadores que no hubiesen llegado a hacer explosión.

Véase también las páginas 13-14 sobre ruido y vibraciones.

Operaciones de perforación

Se recomienda la inspección y corrección de cualquier desperfecto que pudiera tener el equipo de perforación antes de ser usado.

El área de perforación debe ser inspeccionada para detectar eventuales peligros antes de iniciar las operaciones de perforación.

Las cuadrillas de perforación y otros equipos de trabajo deben permanecer alejados de las barrenas giratorias o los vástagos de taladro. Las personas no deben pasar por debajo ni por encima de una barrena giratoria o de un vástago de taladro.

Mientras estén en funcionamiento, las taladradoras deben ser vigiladas en todo momento.

Los trabajadores no deben sostener la broca del taladro mientras estén barrenando agujeros, ni apoyar sus manos en el portabrocas durante la perforación.

Los trabajadores no deben realizar perforaciones cuando el apoyo de sus pies no sea seguro o cuando estén parados sobre andamiajes o equipos que no resulten adecuados para la tarea de perforación.

Antes de que las taladradoras sean trasladadas de un lugar a otro, debe apagarse el compresor de aire y se debe expulsar el aire que quede en la manguera.

No debe hacerse perforaciones donde exista el peligro de cruzar un agujero con carga explosiva que no hubiese llegado a estallar o algún agujero que contenga material explosivo.

Véase también las páginas 13-14 sobre ruido y vibraciones.

Compresoras y equipo conexo

Los recipientes de aire comprimido deben tener un certificado de seguridad de conformidad con lo dispuesto en las regulaciones. Normalmente deben tolerar por lo menos cinco veces la presión máxima de trabajo calculada.

Todas las construcciones y conexiones de tubos/mangueras deben estar en condiciones de soportar el flujo y la presión de aire durante el funcionamiento. Se recomienda el uso de dispositivos de bloqueo adecuados en las conexiones entre las máquinas y las mangueras de alta presión, particularmente cuando la falla en una conexión pudiera causar un peligro al operador u otras personas.

En cualquier compresora o recipiente de presión debe instalarse equipo de seguridad que resulte adecuado para trabajar constantemente bajo la presión máxima de trabajo permisible. El equipo deberá incluir lo siguiente:

- manómetro;
- termómetro;
- válvula de seguridad para liberar el exceso de presión.

La temperatura interior de una compresora no debe ser mayor de 40°C por debajo del punto de inflamación del aceite lubricante empleado (es decir, no más de 160°C). Cuando la temperatura del aire comprimido exceda el límite, o se detecte algún desperfecto en el refrigerador, la compresora debe ser detenida.

El aceite lubricante de la compresora debe tener un punto de inflamación mayor de 200°C. No debe usarse aceite animal o vegetal para la lubricación.

Las tomas de aire de la compresora deben mantenerse sumamente limpias y secas. Debe usarse filtros de aire para garantizar que únicamente ingrese aire no contaminado a la compresora.

El flujo de aire comprimido que circule desde la compresora hasta el punto de uso debe mantenerse lo más seco y refrigerado posible.

**Nunca apunte el aire comprimido hacia una persona.
Tome las precauciones necesarias para proteger de lesiones a las personas que manipulan equipo y herramientas de aire comprimido.**

11. Explosivos y dinamitado

Definiciones

El término *material explosivo* comprende explosivos, agentes para provocar voladuras y detonadores.

El término *explosivos* alude a cualquier compuesto químico, mezcla o elemento que haya sido hecho, fabricado o utilizado para provocar una explosión mediante una reacción química sostenida por sí misma, como la pólvora negra, nitroglicerina, dinamita, etc.

El término *detonador* refiere a cualquier artefacto que, por contener una carga detonadora, se emplea para encender un explosivo, tales como las cápsulas de voladura no eléctricas y las cápsulas de voladura eléctricas.

El término *agente para provocar voladuras* refiere a una sustancia química que se convierte en explosivo al ser mezclada con un hidrocarburo (por ejemplo, el nitrato amónico).

El término *área de voladura* refiere al área en la que una contusión violenta, el material que se desprenda al realizar los trabajos o los gases que emanen de una explosión pudieran causar conmoción o lesiones a las personas.

Requerimientos generales

Las operaciones de voladura no deben realizarse sin la aprobación de la autoridad minera.

En una mina sólo deberán utilizarse los explosivos y detonadores aprobados por la autoridad minera y suministrados por el operador de la mina.

Sólo las personas que hayan recibido capacitación y tengan la debida certificación y experiencia en el manejo y uso de material explosivo deben dirigir las operaciones de voladura y las actividades conexas.

El operador de toda mina en la que se haga uso de explosivos debe suministrar el equipo y los materiales necesarios para garantizar que las operaciones de voladura se realicen en forma segura.

Almacenamiento de material explosivo

El material explosivo debe ser almacenado en depósitos que, en la medida de lo posible, cumplan con los siguientes requerimientos:

- deben tener una estructura sólida;
- deben estar fabricados de material no combustible, o su exterior debe estar recubierto de material resistente al fuego;
- deben estar revestidos de material que no desprenda chispas al chocar;
- deben tener orificios de ventilación en la parte superior e inferior del edificio que sirvan para controlar la humedad y el calor excesivo;
- deben tener señales de peligro adecuadas que indiquen el material contenido;
- deben mantenerse limpios y secos en su interior;
- deben ser cerrados con cerrojo cuando no tengan vigilancia;
- deben ser usados exclusivamente para el almacenamiento de material explosivo;
- deben tener conexiones eléctricas a tierra cuando su material de fabricación sea metálico.

Las áreas que circunden los depósitos de material explosivo deben estar libres de desperdicios, maleza, hierba seca y árboles. La zona despejada



Sea muy cuidadoso al almacenar, transportar y usar explosivos.

deberá medir 10 metros en todas direcciones. Ningún otro material combustible (por ejemplo, gasolina, diesel) debe ser almacenado ni se debe permitir su acumulación dentro de un área de 20 metros de la ubicación del material explosivo.

Los detonadores no deben ser almacenados en el mismo depósito que otros explosivos, a menos que sean guardados en un compartimiento separado.

Cuando los agentes para provocar voladuras sean almacenados en el mismo depósito, deben ser separados de los explosivos, mechas de seguridad y cordones detonadores para evitar la contaminación.

El operador debe nombrar a una persona idónea para que se haga cargo de los explosivos en la mina. Esta persona deberá tener más de 21 años y ser competente en las labores de almacenamiento, manipulación y uso de material explosivo.

Transporte de explosivos

El material explosivo debe ser transportado al lugar donde se realizará la voladura sin incurrir en retrasos indebidos.

Se recomienda el uso de contenedores cerrados y aislantes para transportar explosivos y detonadores hacia y desde los lugares donde se realizarán las voladuras.

Debe usarse contenedores separados para los explosivos y los detonadores.

Los contenedores que alberguen explosivos deben llevar marcas muy claras que identifiquen su contenido.

Carga y operaciones de voladura

Los explosivos no deben ser llevados al lugar donde se realizará la voladura hasta que los agujeros de barrena estén listos para ser cargados.

Los explosivos y los agentes para provocar voladuras deben mantenerse separados de los detonadores hasta que se inicie la carga.

El material explosivo debe ser protegido de impactos y de temperaturas que excedan los 65°C al momento de ser trasladado al lugar donde se realizará la voladura.

Ninguna persona debe fumar, tener alguna llama expuesta al aire o cualquier otro artefacto que pudiera generar calor o chispas en las zonas que rodean al agujero que esté siendo cargado de explosivos.

Las cargas deben ser preparadas sólo en el momento de su uso y lo más cerca posible del lugar donde se realizará la voladura.

Una vez que se inicie la carga, las únicas actividades permitidas dentro del lugar donde se realizará la voladura serán aquellas directamente relacionadas con la operación de voladura.

Antes de realizar la carga, debe detectarse la presencia de cualquier obstáculo en los agujeros de barrena, que deberá ser retirado en la medida de lo posible.

Bajo ninguna circunstancia debe presionarse enérgicamente los explosivos en un agujero de barrena. La acción de atacar los explosivos (comprimir el explosivo en el agujero a fin de reducir los espacios de aire), sólo debe realizarse con equipo que no despidan chispas al chocar, como por ejemplo, barras de carga tipo bambú.

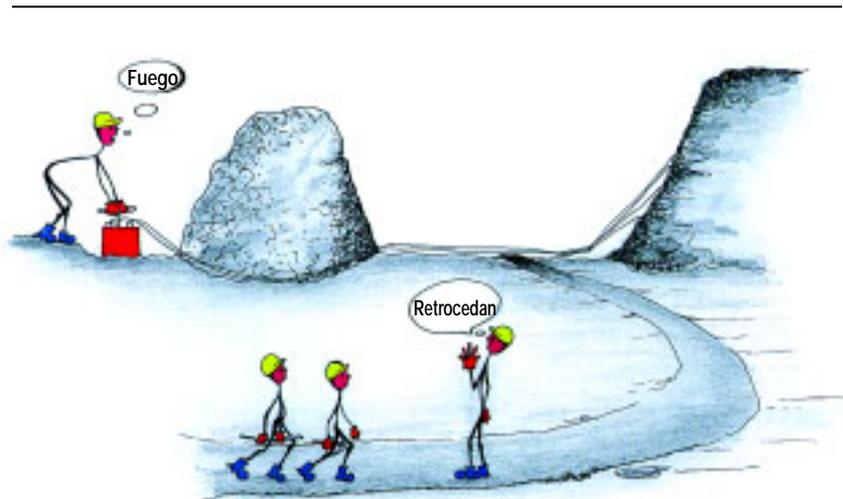
Tras haber cargado un agujero de barrena, éste debe ser atacado usando arena fina contenida en pequeños paquetes de papel o «fideos» de arcilla.

El material explosivo no utilizado debe ser trasladado a un lugar protegido lo más pronto posible tras haber completado la carga.

Una vez completada la carga y cuando los circuitos estén conectados, debe iniciarse la voladura de los agujeros de barrena sin mayores demoras.

Antes de iniciar la voladura de un agujero de barrena:

- debe realizarse un examen visual del circuito completo para asegurarse de que los componentes estén conectados correctamente;
- debe haberse dado las suficientes señales de advertencia de manera que el área de voladura haya sido evacuada por todas las personas;
- todas las rutas de acceso al área de voladura deben ser cercadas o vigiladas para evitar el tránsito de las personas.



Dé señales de advertencia; aléjese del área de voladura.

No debe reanudarse ningún trabajo en el área de voladura hasta que se hayan disipado los humos producidos por la voladura y hasta que la persona a cargo haya verificado, a través de una inspección realizada luego de la voladura, que no existe ningún riesgo potencial relacionado con la voladura.

Manipulación de artefactos explosivos fallidos

Cuando se sospecha que ha habido explosiones fallidas (es decir, cuando un barreno o cualquier parte de un juego de barrenos no ha llegado a hacer explosión), las personas no deben ingresar al área de voladura hasta que hayan transcurrido por lo menos 30 minutos desde el momento en que se hizo la explosión.

Debe examinarse las superficies del terreno y los montículos de basura para detectar artefactos explosivos fallidos.

Sólo se deberá permitir los trabajos necesarios para retirar los artefactos explosivos fallidos en el área afectada hasta que el o los artefactos fallidos hayan sido eliminados sin peligro.

12. Cese de la explotación minera / clausura de la mina

Ninguna mina de superficie de pequeña escala o yacimiento minero debe ser abandonado sin haber sido rehabilitado. Asimismo, la mina no debe ser dejada en condiciones que pudieran significar peligros potenciales para el público o daño al medio ambiente. La autoridad minera debe garantizar que se cumplan los requerimientos aplicables al cese de las operaciones en una mina por ella dispuestos.

Todos los operadores de minas deben garantizar que se tomen las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de la autoridad minera a fin de evitar cualquier peligro que pudiera surgir de los yacimientos mineros abandonados, ya sea mediante la rehabilitación progresiva durante el curso de las operaciones mineras o después de haber culminado dichas actividades.

Las medidas de rehabilitación deben incluir, de forma descriptiva y no taxativa, lo siguiente:

- La remoción de cualquier sustancia tóxica o nociva, maquinaria, estructura minera y cualquier otro material sobrante que pudiera resultar dañino para las personas o la naturaleza.
- El relleno o nivelación de las excavaciones o agujeros profundos que pudieran crear un peligro de caída para las personas. Cuando esto no sea posible, se recomienda instalar cercas de seguridad u otros medios de protección en las zonas de peligro.
- La remodelación del contorno (por ejemplo, modificar el ángulo de una pendiente para hacerla segura) y la estabilización (por ejemplo, la reforestación) de las superficies, las paredes de las zanjas, las gradas horizontales o los vertederos de escombros potencialmente inestables para reducir la erosión o la falla potencial de pendientes.