

PROCEDIMIENTOS Y NORMAS DE SEGURIDAD
PARA OPERACIONES MINERAS

POR

JOSE A. LAMPAYA
INGENIERO DE MINAS

NOVIEMBRE, 1982

PROCEDIMIENTOS Y NORMAS DE SEGURIDAD
SUGERIDOS PARA OPERACIONES MINERAS

POR

José A. Lampaya Valdes¹

PREFACIO

La Dirección de Geología Minas e Hidrocarburos en su función ejecutiva del Programa Minero de Costa Rica, auspiciado por el Ministerio de Industria Energía y Minas, expone por medio de esta publicación una serie de sugerencias relativas a métodos y procedimientos de Seguridad de Minas.

Este Manual describe los procedimientos y las reglas necesarias básicas a observarse en las operaciones mineras, habiéndose considerado a este fin como referencias, normas de seguridad promulgadas por instituciones internacionales de reconocida experiencia en este campo.

El propósito de esta publicación es el de informar y colaborar con la industria minera nacional, con el fin de lograr en lo posible operaciones eficientes y libres de accidentes de trabajo.

Las sugerencias contenidas en esta publicación se ofrecen como una guía relativa a métodos y procedimientos de seguridad minera y su implantación total o parcialmente no es compulsoria.

San José, Costa Rica
12 de noviembre de 1982

¹ Ingeniero de Minas, Ph.D., Asesor Técnico del Ministerio de Industria Energía y Minas de Costa Rica.

I

I N T R O D U C C I O N

Toda Empresa Minera deberá estar fundamentalmente interesada en mantener sus labores funcionando sin riesgos ni accidentes, para proteger a sus empleados y familias, accionista y público en general, contra las pérdidas y sufrimientos que conllevan los accidentes de trabajo.

El propósito de este manual de seguridad, es presentar reglas y procedimientos básicos que ayuden a todo empleado a disfrutar una experiencia de trabajo larga, segura y beneficiosa.

Ningún libro de reglas de operación y seguridad puede anticipar cada situación concebible, por consiguiente, el supervisor ocasionalmente requiere prácticas de seguridad, las cuales específicamente no son mencionadas en este manual.

Las reglas principales para trabajar con seguridad en cualquier puesto son:

1. Sentido común
2. Interés
3. Conocimiento del trabajo que esté realizando.

Las reglas contenidas aquí son de tal importancia para la seguridad y bienestar de los empleados, que es un deber común de todos, el evitar que se violen. Cualquier violación de estas reglas, podrá ser considerada como una causa de ACCION DISCIPLINARIA. La seguridad es de primera importancia en el desempeño de sus obligaciones. Obedecer estas reglas es esencial para su seguridad y para permanecer empleado en cualquier empresa. Estas normas de seguridad están sujetas a cambio, debido a condiciones imprevistas o instrucciones específicas.

Ningún error u omisión en las reglas contenidas en este manual, debe ser tomado como licencia para realizar procedimientos irregulares o inseguros en el trabajo.

II

REGLAS GENERALES

- 2.1 Todo el personal se regirá por las reglas aquí contenidas
- 2.2 Préstele atención inmediata a cualquiera que se encuentre enfermo o que se haya accidentado en el trabajo.
- 2.3 Esté enterado de la localización del puesto de equipo de auxilio más cercano a su área de trabajo.
- 2.4 Cada sitio de trabajo deberá ser visitado por un supervisor por lo menos una vez cada turno y más a menudo si es necesario, para asegurarse que el trabajo se esté llevando a cabo de una manera segura.
- 2.5 Una persona competente y con autoridad sobre todas las ramas y fases de la operación, deberá estar a cargo en todo momento durante la construcción del túnel.

III

REGLAS DE CONDUCTA

Todo empleado de la compañía deberá observar y cumplir las siguientes reglas generales de conducta:

- 3.1 No se permitirá la insubordinación.
- 3.2 No se permitirá tomar, o estar bajo la influencia o poseer bebidas alcohólicas o intoxicantes.
- 3.3 No se permitirá dormir durante horas de trabajo.

- 3.4 No se permitirá pelear.
- 3.5 Se prohíbe esconder pertenencias privadas, materiales o accesorios de la compañía o de otros empleados, como también tomar prestado sin permiso.
- 3.6 No se permitirá abandonar el área de trabajo durante horas laborales sin permiso de supervisores.
- 3.7 Se prohíbe distribuir literatura sin autorización.
- 3.8 Se prohíbe portar armas de fuego o de cualquier tipo.
- 3.9 No se permitirá destruir pertenencias de la compañía o de otros empleados a propósito.
- 3.10 La violación de estas reglas generales de conducta podrá ser causa de:
 - 1) Amonestación escrita.
 - 2) Suspensión sujeta a audiencia para efectos de disciplina. Tal audiencia puede resultar en una sanción o despido, dependiendo de la seriedad de la ofensa.

IV

EQUIPO Y CONDICIONES DE SEGURIDAD

- 4.1 Todas las personas deben usar cascos protectores cuando estén dentro de los límites de la operación minera, asimismo deberán usar anteojos, botas y guantes, o cualquier otro equipo necesario para su seguridad.

- 4.2 Se deben usar respiradores cuando los empleados estén expuestos a humos anormales o polvo:
- 4.3 Se debe usar ropa protectora adecuada, cuando el riesgo envuelto en los trabajos requiera su uso.
- 4.4 Cuando se trabaje con cables de acero, se deben usar guantes.
- 4.5 Los empleados deben evitar usar ropa desgarrada.
- 4.6 No deberán removerse los protectores de seguridad de los equipos, excepto para hacer reparaciones.
- 4.7 Sólo se permitirá operar la maquinaria al personal autorizado a este fin.
- 4.8 Deberán usarse fajas de seguridad cuando el personal trabaje donde haya peligro de caídas. Una segunda persona deberá dar soporte y atender el personal que esté trabajando dentro de áreas confinadas.
- 4.9 El personal que maneje sustancias corrosivas, tóxicas o nocivas para la piel, deberá usar ropa protectora, guantes de hule y protectores para la cara.
- 4.10 Las herramientas gastadas o quebradas, deberán ser reportadas al supervisor.
- 4.11 Los empleados que manejan materiales cortantes, deberán usar guantes protectores bien ajustados.
- 4.12 No se deben usar guantes donde exista el riesgo de engancharse en partes de maquinaria en movimiento.
- 4.13 Donde hayan ruidos excesivos deberán usarse protectores de oído, o tratar de reducir el ruido a niveles aceptables.

- 4.14 Las áreas que presenten peligro potencial o riesgo de accidente, deberán ser cercadas y/o marcadas.
- 4.15 Los vestidores para cambiarse de ropa, deberán mantenerse limpios y bien ventilados, con duchas y una cantidad adecuada de agua caliente y fría.
- 4.16 Agua o represas que retengan sedimentos, deberán ser inspeccionadas semanalmente.
- 4.17 Deberán colocarse materiales de primeros auxilios en lugares convenientes a todas las áreas de trabajo en superficie o bajo tierra, incluyendo camillas y cobijas.

V

T R A F I C O I N T E R N O

Todo tráfico interno en el área del proyecto deberá observar las reglas siguientes:

- 5.1 Los carros privados deben ser estacionados únicamente en áreas autorizadas.
- 5.2 Obedezca las instrucciones de los supervisores con respecto al control de tráfico.
- 5.3 Se prohíbe cruzar con carros privados líneas férreas o caminos de transporte.
- 5.4 Pare, mire y oiga antes de cruzar una línea férrea o caminos de transporte.
- 5.5 Cuando se crucen carriles alrededor de trenes o locomotoras, que se encuentren parados, cruce a una distancia razonable, suponga que los vehículos se pueden mover sin aviso.

- 5.6 Si existen riesgos que expongan a una persona o equipo a peligro inmediato, se le debe informar al supervisor más cercano.
- 5.7 No trate de subir o bajar de maquinaria en movimiento.
- 5.8 Se les prohíbe a los trabajadores montarse a los lados de vehículos en movimiento.
- 5.9 No se permitirán pasajeros en vehículos o camiones de transporte, excepto:
 - 1) A los que se requiere que lo hagan durante su trabajo.
 - 2) Cuando sean instruídos para hacerlo por una persona autorizada.
- 5.10 Entienda y obedezca todas las señales de tráfico.
- 5.11 Cuando sea necesario el acceso a los portales o pozo de mina deberá ser restringido por portones.

VI

A I R E C O M P R I M I D O

- 6.1 Cuando se use aire comprimido para limpiar maquinaria, deberá utilizarse equipo protector para los ojos. El aire no debe ser utilizado para limpiar la ropa que se está usando.
- 6.2 Las personas que usen aire comprimido sin necesidad quedan sujetas a severas acciones disciplinarias.
- 6.3 Los compresores de aire deben ser equipados con control de temperatura automático, regulada a 400°F.

- 6.4 Los compresores y tanques recibidores de aire comprimido, deben ser equipados con dispositivos automáticos de alivio, válvulas, indicadores de presión y válvulas de drenaje.
- 6.5 Los tanques recibidores de aire comprimido, deben tener un mínimo de seguridad de acuerdo con las especificaciones vigentes nacionales.
- 6.6 Las entradas de aire de compresores deben ser instaladas de tal forma que se asegure que sólo aire puro entre a los compresores.
- 6.7 El sistema de aire comprimido deberá drenarse de condensado por lo menos una vez cada turno de operación.
- 6.8 Los compresores deberán ser operados y lubricados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- 6.9 Los tubos de descarga del compresor deben limpiarse periódicamente.
- 6.10 Los tanques recibidores de aire comprimido deben ser inspeccionados internamente por lo menos una vez al año por inspectores competentes. Se deben mantener records de las inspecciones.
- 6.11 Los aparatos de seguridad en los sistemas de aire comprimido, deben ser revisados al principio de cada turno.
- 6.12 Las reparaciones que involucren en el sistema de presión de compresores, recibidores y/o maquinaria de aire comprimido, no deberán hacerse hasta que la presión haya sido eliminada.

VII

OPERACIONES DE PERFORACION

Las cuadrillas de perforación deberán observar y cumplir las instrucciones siguientes:

- 7.1 La cuadrilla debe hacer una inspección diaria de la unidad de perforación para revisar si hay algunas partes gastadas o quebradas a tal grado que sean peligrosas o estén inservibles, y reportar las condiciones al supervisor.
- 7.2 Las herramientas de uso indispensable deben ser cargadas en la unidad de perforación a utilizarse para aquellas reparaciones menores que pueden ser hechas por la cuadrilla de perforación.
- 7.3 Antes de arrancar el equipo, revise el sistema y asegúrese de que los niveles de aceite están correctos.
- 7.4 Dé suficiente tiempo para que el equipo diesel y el compresor se calienten antes de colocarlos a plena carga.
- 7.5 Todas las válvulas de aire deben dejarse abiertas hasta que el compresor esté operando adecuadamente.
- 7.6 Antes de meter el aire a las líneas, todos los acoples deben estar ajustados y bien seguros.
- 7.7 Antes de mover una unidad, asegúrese que los empleados y la maquinaria estén fuera de la zona de maniobra.
- 7.8 La guía del vagón perforador debe bajarse a un punto de balance cuando éste se mueva de una posición a otra.

- 7.9 El área a perforar debe ser inspeccionada en detalle antes de comenzar las operaciones de perforación.
- 7.10 La condición del terreno gobernará la localización de los huecos de perforación. Los perforistas seguirán las instrucciones del supervisor a este respecto.
- 7.11 Después de alistar el vagón perforador para perforar, éste deberá ser calzado o asegurado en posición de trabajo.
- 7.12 Se debe usar el centralizador mientras se comienza la perforación.
- 7.13 Para empezar a lubricar, se observará la secuencia de lubricación dada a los miembros de la cuadrilla.
- 7.14 El equipo de lubricación y los envases, cuando no estén en uso, deben ser almacenados. Todos los envases que contengan aceite, cuando no estén en uso, deben de mantener sus tapas puestas.
- 7.15 Los perforitas deben asegurarse de la colocación de grasa adecuada en las uniones y acoples, siempre que se cambie o añada acero de perforación.
- 7.16 En caso de observar un funcionamiento anormal en el equipo de perforación, se deberá reportar inmediatamente al supervisor o al Ingeniero de mantenimiento.

VIII

EXPLOSIVOS

Todos los explosivos, del tipo que sean, son peligrosos y deben ser manejados y usados con cuidado por personas com-

petentes y experimentadas, o bajo la vigilancia de éstas. Todas las personas que manejan explosivos tienen la responsabilidad de conocer y poner en práctica todas las medidas de seguridad relativas al uso y manejo de los mismos.

Si después de leer cuidadosamente el contenido de este capítulo tiene dudas acerca del uso de los productos explosivos -NO LOS USE- consulte al supervisor inmediato para mayor información.

8.1 DEFINICIONES

- 8.1.1 El término "Explosivos" comprende todos y cada uno de los siguiente artículos: Agentes explosivos, gelatinas acuosas, dinamitas, pólvoras, cápsulas o fulminantes regulares, cápsulas o fulminantes de retardo eléctrico, cebos, iniciadores, cordón detonante y conectores de retardo para el cordón detonante.
- 8.1.2 El término "cápsula o fulminante eléctrico" abarca aquí tanto los instantáneos como todos los tipos de retardo.
- 8.1.3 El término "detonador", es equivalente al término fulminante o cápsula, tanto en los regulares como en los eléctricos y en los no-eléctricos.
- 8.1.4 El término "fulminante de retardo no-eléctrico", significa un sistema compuesto por un fulminante de retardo unido a un cordón detonante, mecha o capilar detonante de diámetro pequeño, los cuales al ser detonados inician al fulminante.
- 8.1.5 El término "cebo" significa un cartucho de alto poder explosivo, tales como: dinamita, iniciadores de cualquier tipo, gelatinas acuosas, o cualquier alto explosivo que se use en combinación y unido

a un detonador o línea de cordón detonante.

- 8.1.6 El término "mecha de seguridad", o simplemente "mecha", significa una mecha flexible, la cual transmite el fuego a una velocidad continua y uniforme desde que se enciende hasta su punto final, donde por lo regular se encuentra colocado un fulminante regular.
- 8.1.7 El término "cordón detonante", significa un cordón flexible, cuyo núcleo contiene alto explosivo, el cual sirve para detonar otros explosivos con los que entra en contacto.
- 8.1.8 El término "iniciador o acelerador" significa un bloque o cartucho de alto explosivo que se caracteriza por su alta potencia y velocidad de detonación, usándose para detonar otros explosivos que no se pueden iniciar con un fulminante.
- 8.1.9 El término "conectores de retardo para cordón detonante", significa un sistema de retardo no-eléctrico, que se usa con cordón detonante, para lograr el ciclo de retardo requerido en la voladura.

8.2 INSTRUCCIONES EN GENERAL

- 8.2.1 No se permitirá por ninguna razón, explosivos abandonados, ni al alcance de niños o personas no autorizadas.
- 8.2.2 No se deberá fumar o prender fósforos o cualquier otro tipo de encendedor a una distancia menor de 100 pies de un lugar donde se manejan, almacenan o están sien-

do usados los explosivos.

8.2.3 Los explosivos no deberán depositarse en lugares donde quedan expuestos a una llama, calor excesivo, chispas o golpes.

8.2.4 No deberá tratarse de apagar un fuego una vez que éste haya alcanzado a los explosivos. Retírese a todo el personal a un lugar seguro y cerciórese de que no hayan intrusos en el lugar del incendio.

8.3 TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS

8.3.1 Los vehículos utilizados para el transporte de explosivos deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento. Asimismo estarán dotados de pisos de manera bien ajustados y sin grietas, o de algún metal que no produzca chispas. Los costados y los extremos de los vehículos deben ser lo suficientemente altos para impedir la caída de la carga. La carga de un vehículo abierto debe cubrirse con una lona impermeable y resistente al fuego. Los explosivos deben mantenerse lejos de fuentes de calor, tales como los tubos de escape del motor. Deben aislarse debidamente todos los cables eléctricos para prevenir los corto-circuitos, debe llevarse al menos un extinguidor de incendios.

8.3.2 Deben asegurarse el que las cajas de explosivos no estén en contacto con algún metal, salvo en las carrocerías de vehículos construídos con un metal aprobado para este uso. No deben transportarse substancias metálicas, inflamables o corrosivas junto con los explosivos.

8.3.3 Todo tipo de explosivos incluyendo el cordón detonante deberá estar separado físicamente de los detonadores, en especial cuando le sea permitido el transporte de ambos en un mismo vehículo.

8.4 ALMACENAJE DE EXPLOSIVOS

8.4.1 Los explosivos se guardarán en polvorines limpios, secos, bien ventilados, razonablemente frescos, debidamente ubicados, sólidamente contruídos, y con puertas y cerraduras adecuadas.

8.4.2 Los supervisores de las cuadrillas de perforación y voladuras tienen la responsabilidad de que los polvorines estén:

- a. Limpios y en orden
- b. Secos y bien ventilados
- c. Libres de papel, aserrín, polvo y materiales inflamables
- d. Mantenedos bien cerrados cuando no estén en uso.

Será obligación del supervisor de perforación y voladura el llevar un inventario de entrada y salida del polvorín de los materiales explosivos, indicando por quién y dónde fueron utilizados. El supervisor responderá de la falta de cualquier material de los polvorines.

8.4.3 No se almacenarán explosivos, mechas, fulminantes, o cualquier accesorio, en lugares mojados, ni cerca de aceites o grasas, combustibles sustancias limpiadoras, calentadoras, tuberías de vapor, estufas o cualquier otra fuente de calor.

8.4.4 No se permitirá que se almacenen justos detonadores con cualquier tipo de explosivos. Los polvorines para almacenar detonadores estarán separados físicamente de los polvorines de explosivos a una distancia segura.

8.4.5 No deberá almacenarse en un polvorín ningún metal que produzca chispas, ni herramientas hechas de tales metales.

8.5 USO DE LOS EXPLOSIVOS

8.5.1 El personal no usará ningún explosivo con el que no está familiarizado, especialmente si no conoce los procedimientos seguros y correctos para su utilización.

8.5.2 No deben utilizarse herramientas hechas de metales que produzcan chispas para abrir paquetes o cajas de madera conteniendo explosivos. Pueden utilizarse cortadores metálicos para abrir cajas de cartón, siempre que el cortador metálico no toque las grapas metálicas de la caja.

8.5.3 En todo momento se volverán a tapar las cajas o envases de explosivos después de usarse.

8.5.4 El personal no debe llevarse explosivos en los bolsillos, ni en ninguna parte del cuerpo.

8.5.5 Los explosivos o equipo para voladura que muestren señales claras de deterioro o daño, no deberán usarse y se reportarán al supervisor para su retiro.

8.5.6 No se debe golpear ni tratar de alterar, sacar o examinar el contenido de los ful-

minantes comunes o eléctricos, ni se tratará de arrancar los alambres de fulminantes eléctricos, y tampoco se deberá tratar de arrancar el cordón detonante fijo a un detonador o a un retardador.

8.5.7 No deberán utilizarse fulminantes comunes o eléctricos, ni algún explosivo que se haya mojado, aún después de secarse. En este caso éstos deberán destruirse.

8.6 PREPARACION DEL CEBO

8.6.1 Los cebos deben realizarse de acuerdo con métodos probados y establecidos. En caso de duda consulte a su supervisor.

8.6.2 Los detonadores no deberán forzarse para introducirlos dentro de un cartucho de explosivo o iniciador. Inserte el detonador dentro de un hoyo hecho en el cartucho de explosivo con un punzón de madera, cobre, bronce o alguna aleación de metales que no produzca chispas, especialmente en iniciadores de TNT fundido. Si el hueco en el iniciador fundido es muy pequeño para insertar el detonador, no use el iniciador.

8.6.3 La preparación de los cebos no deberá realizarse en el interior de un polvorín o cerca de cantidades excesivas de explosivos, ni se preparará una cantidad mayor de cebos de la que se va a utilizar de inmediato.

8.7 CARGA Y RETACADO

8.7.1 Los barrenos deben examinarse cuidadosamente antes de cargar para conocer su

condición, usando para ello un atacador de madera, cinta métrica, espejo o linterna de seguridad.

- 8.7.2 En la operación de carga no deberán forzarse los cartuchos u otros explosivos para introducirlos en el barreno o para pasarlos por una obstrucción en el barreno.
- 8.7.3 Deberá evitarse que la persona o personas dedicadas a la operación de carga, tengan su cuerpo, o parte de él, expuesto sobre el barreno que esté cargándose o en la dirección del mismo.
- 8.7.4 Los cebos no deben cortarse, presionarse, deformarse o maltratarse, ni tampoco dejarlo caer en el barreno. No deje caer cartuchos directamente sobre el cebo.
- 8.7.5 El atacado del barreno no debe realizarse con implementos metálicos de ninguna especie. Deberán usarse siempre herramientas de madera para retacar, sin partes de metal descubierto, salvo los conectores de algún metal que no produzca chispas en los atacadores articulados. Evítese el atacamiento violento. Nunca debe reatacarse el cebo.
- 8.7.6 Los explosivos deben confinarse en el barreno por medio de arena, barro u otro material no combustible, apropiado para taco.
- 8.7.8 El cordón detonante, la mecha los alambres de los fulminantes eléctricos, no deben maltratarse al reatacar, ni se debe permitir que se formen en ellos dobleces.

8.8 VOLADURAS CON FULMINANTES ELECTRICOS

- 8.8.1 Antes de utilizar los fulminantes eléctricos deben probarse uno por uno o conectados en circuito, utilizándose únicamente un galvanómetro especialmente diseñado para ese fin.
- 8.8.2 Los circuitos de fulminantes eléctricos no deberán dispararse con intensidades de corriente mayores o menores que las estipuladas por el fabricante.
- 8.8.3 Los alambres de los fulminantes eléctricos y los alambres de conducción deberán mantenerse desconectados de la fuente de energía. Mantenga los alambres en corto circuito, hasta un poco antes de hacer el disparo.
- 8.8.4 No deberán usarse en un mismo circuito fulminantes eléctricos de estilo o funcionamiento diferente aún cuando sean de un mismo fabricante, salvo cuando el supervisor inmediato apruebe tales procedimientos.
- 8.8.5 Antes de hacer una conexión eléctrica deberá cerciorarse de que los extremos de los alambres estén absolutamente limpios.
- 8.8.6 El circuito de disparo deberá conservarse totalmente aislado del suelo o de otros conductores, tales como alambres descubiertos, rieles, tuberías y otras vías de conducción de corrientes dispersas.
- 8.8.7 Los alambres de conexión no deberán desenrollarse ni hacer uso de fulminantes eléctricos en las cercanías de instalaciones de transmisoras de radiofrecuencia, excepto a una distancia segura.

8.9 VOLADURAS CON CORDON DETONANTE

- 8.9.1 El cordón detonante deberá manejarse con la misma atención y cuidado que se usa para otros explosivos.
- 8.9.2 Maneje y use el cordón detonante con cuidado para evitar que se rompa o dañe antes del disparo.
- 8.9.3 Corte el cordón detonante que se empleará en un barreno, a fin de retirarlo del carrrete, antes de cargar el resto de ese barreno con explosivos.
- 8.9.4 Al usar el cordón detonante haga conexiones seguras de acuerdo con métodos conocidos y aprobados. Las conexiones o nudos en el cordón deben hacerse únicamente donde el cordón esté seco.
- 8.9.5 Al instalar el cordón detonante evite curvas, torceduras o ángulos pronunciados que puedan cortar el cordón en la dirección que viene la detonación.
- 8.9.6 Los detonadores no deberán ser amarrados al cordón hasta que esté todo listo para el disparo.
- 8.9.7 Los detonadores deberán ser amarrados al cordón de acuerdo con métodos seguros y reconocidos de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes. Los detonadores siempre deben apuntar en la dirección en la que se quiere que siga la explosión.
- 8.9.8 Las conexiones deberán ser firmes y correctas entre las líneas de superficie (troncales) y el cordón del barreno. Disponga las conexiones en ángulos rectos.

8.10 VOLADURAS CON MECHA DE SEGURIDAD

- 8.10.1 Las mechas cortas no deberán utilizarse. No deben usarse tramos menores de tres pies (90 cms.) conozca el tiempo que tarda en arder la mecha, y asegúrese de tener el tiempo suficiente para llegar a un lugar seguro.
- 8.10.2 La mecha debe manejarse con cuidado para no dañar la cubierta.
- 8.10.3 La mecha deberá cortarse inmediatamente antes de insertarla en el fulminante. Córtese tres o cuatro centímetros de la punta para asegurar que el extremo esté seco. Córtese la mecha a escuadra usando un cuchillo o navaja afilado y limpio. Insértese la mecha hasta tocar suavemente la carga del fulminante y una vez colocada, evítese torcerla.
- 8.10.4 Los fulminantes no deberán fijarse a la mecha sin utilizar las pinzas o máquinas especialmente diseñadas para este fin. Cerciórese que el fulminante quede bien fijo a la mecha.
- 8.10.5 La mecha deberá encenderse con un encendedor apropiado para ese fin. Si se utiliza un fósforo debe rajarse el extremo de la mecha e insertarse la cabeza del fósforo dentro de la hendidura. Entonces frótese la cabeza del fósforo contra la superficie abrasiva de la caja para encender la mecha.
- 8.10.6 Para realizar las operaciones de voladuras, no deben llevarse cantidades excesivas de explosivos a la mina. Basta con cubrir las necesidades inmediatas. Tales necesidades deben transportarse en cantidades pequeñas fáciles de manejar.

8.11 ANTES Y DESPUES DE LA VOLADURA

- 8.11.1 Cuando se encuentren banderas rojas en un área de la mina, indica que se está preparando un disparo en dicha área.
- 8.11.2 Los materiales para voladuras y explosivos, sólo deben ser manejados por personal autorizado.
- 8.11.3 las áreas de trabajo deberán mantenerse limpias y en orden.
- 8.11.4 Los disparos no deberán realizarse sin una señal de la persona encargada, quien se habrá cerciorado de que todos los explosivos excedentes se encuentren en un lugar seguro, de que todas las personas y vehículos estén a una distancia segura o debidamente resguardados, y que se haya dado aviso adecuado.
- 8.11.5 La cuadrilla de dinamiteros no deberá regresar al área de la voladura hasta que se haya disipado el humo y los gases de las mismas.
- 8.11.6 En el caso de tiros fallidos, no intente investigar la falla demasiado pronto. En condiciones normales se deberá esperar 30 minutos cuando menos.
- 8.11.7 En caso de tiros fallidos, nunca perfore, atraviese o trate de sacar la carga de explosivos que ha fallado. Las fallas deben ser manejadas únicamente bajo la dirección de una persona competente y experimentada.
- 8.11.8 Al terminar las voladuras o al cambio de turno, todas las cajas y bolsas que contenían explosivos deben ser recogidas y dispuestas como lo indique el supervisor.

8.11.9 Los siguientes procedimientos se utilizan para deshacerse de explosivos no utilizados al final de la jornada.

1. Los cebos deben ser desarmados
2. Los fulminantes intactos, deben ser devueltos al polvorín.
3. Excesos de pólvora y mecha detonante deben ser devueltos a los polvorines.
4. Restos de explosivos o accesorios en mal estado, deberán destruirse adecuadamente.

IX

MANEJO Y ALMACENAJE DE MATERIALES

- 9.1 Aquellos materiales que puedan crear peligro, si son liberados accidentalmente de sus recipientes, deben ser almacenados de una manera adecuada, de forma que aminore el peligro.
- 9.2 Los materiales peligrosos, deberán ser almacenados en recipientes de seguridad. Tales recipientes deberán ser rotulados debidamente.
- 9.3 El aire comprimido y cilindros de gas líquido, deberán ser asegurados en posición vertical hacia arriba.
- 9.4 Las válvulas de los cilindros de gas comprimido deberán estar protegidas por cobertores cuando son transportadas o almacenadas y por localización u otros medios, cuando los cilindros estén en uso.

X

I L U M I N A C I O N

- 10.1 Deberá proveerse iluminación adecuada en todas las estructuras de superficie.
- 10.2 Los caminos, escaleras y áreas de trabajo, deben ser iluminados adecuadamente durante la jornada de trabajo.
- 10.3 Todas las personas que trabajen bajo tierra usarán lámparas de casco eléctricas para iluminación, a menos que se proporcione iluminación equivalente apropiada.
- 10.4 Las áreas bajo tierra que estén siendo escaladas o resanadas debido a material flojo, deberán estar bien iluminadas.
- 10.5 Los paneles de interruptores deberán estar bien iluminados.
- 10.6 Los lugares de carga y descarga, deben estar bien iluminados.

XI

E Q U I P O P E S A D O

- 11.1 La maquinaria y equipo debe mantenerse debidamente. Equipo o maquinaria defectuosa, deben ser removidos de servicio inmediatamente y los defectos deben ser corregidos antes de devolverse al servicio.
- 11.2 La maquinaria y el equipo deberá ser operado únicamente por personal autorizado y con experiencia o por personal bajo entrenamiento en la presencia inmediata de operadores experimentados.

- 11.3 Las reparaciones y mantenimiento, no deberán hacerse en maquinaria o equipo en funcionamiento hasta tanto la maquinaria o el equipo sea bloqueado contra movimientos.

XII

A C A R R E O D E E S C O M B R O S Y M A T E R I A L E S

- 12.1 El equipo de acarreo debe inspeccionarse en cada turno. Los defectos de seguridad deben corregirse antes de usar el equipo.
- 12.2 El equipo móvil automotriz debe estar provisto de aparatos de aviso con sonido, luces en las dos puntas y frenos adecuados. Las locomotoras deben ser equipadas adicionalmente con controles para encarrilar y gatas de elevación.
- 12.3 Los operadores del equipo de acarreo deben dar avisos audibles y estar seguros que todas las personas estén a cubierto antes de mover el equipo de acarreo.
- 12.4 Las instalaciones de bandas transportadoras deberán estar equipadas con señales o avisos audibles en todo el sistema. Los operadores no deben arrancar las bandas transportadoras hasta que haya pasado un intervalo de tiempo seguro, después del aviso.
- 12.5 Las bandas transportadas deben equiparse con interruptores de emergencia a todo su largo.
- 12.6 Se utilizará un sistema de señales para controlar las operaciones en los botaderos de escombros donde los trabajadores puedan estar en peligro debido al derrumbe de materiales.
- 12.7 El maquinista deberá sonar una señal cuando los

trenes lleguen a los cruces, cambios, o cuando se cruce con otros trenes en vías adyacentes, o donde la visión es restringida.

- 12.8 Unicamente encarriladores o gatas apropiadas, deberán usarse para encarrilar carros, locomotoras u otro equipo.
- 12.9 Las cabinas de los operadores, deberán estar construidas de tal forma que les permita a los operadores ver, sin esfuerzo, o pararse si fuese necesario.
- 12.10 Las tapas del equipo móvil deberán mantenerse libres de materiales.
- 12.11 Los rieles, uniones, cambios de vía y demás elementos de los caminos de transportación, deben ser diseñados, instalados, mantenidos y operados de manera segura, velocidad uniforme y utilizando un tipo de transporte adecuado.
- 12.12 La velocidad de operación deberá ser regulada por las condiciones del camino, campo, visibilidad y tráfico.
- 12.13 Las palancas de los cambios de vía deben ser operadas paralelas a la vía y no deben de presentar peligro al transporte.
- 12.14 Los vehículos no deben ser seguidos de cerca, intervalos o distancias mínimas deben ser de 40 metros hacia arriba y 20 mts. hacia abajo. El paso debe ser limitado a áreas de claros y visibilidad adecuada.
- 12.15 El equipo móvil debe estar bajo control mecánico en todo momento, para evitar que ruede solo.
- 12.16 Los operadores del equipo móvil deberán enfren-
tar la dirección del destino mientras se opere el equipo.

- 12.17 Los cucharones de carga, brazos, o cargas pesadas suspendidas, no se elevarán sobre las cabinas de los vehículos de transporte, al menos que los operadores estén fuera de las cabinas y en lugares seguros.
- 12.18 Los camiones deberán ser cargados cuando los conductores estén fuera de las cabinas y en lugares seguros, al menos que las mismas estén específicamente diseñadas para proteger los conductores del material que se esté cargando.
- 12.19 Sólo personas autorizadas deberán estar presente en áreas de operación de carga.
- 12.20 Los conductores deben avisar al operador del cargador con anterioridad, que se montarán o bajarán del equipo de transporte.
- 12.21 El personal no deberá trabajar cerca o pasar bajo los baldes de cargadores en operación.
- 12.22 Los baldes, cuchillas y booms del equipo de carga, deberán ser bajados y asegurados en la posición de viaje antes que dicho equipo sea movilizado, asimismo dichas partes movibles o similares, deben ser bajadas a tierra cuando no estén en uso.
- 12.23 Los carros cargados o camiones, no deben ser movidos hasta que la carga sea distribuida debidamente.
- 12.24 El movimiento de dos o más piezas de equipo móvil, operado independientemente en el mismo camino de transporte, deberá ser regulado en forma adecuada ya sea por teléfono, radio, o sistema de señales.
- 12.25 El equipo de transporte o carga, de combustión interna, no se dejará desatendido al menos que esté apagado, los frenos puestos y la transmi-

si3n est3 bloqueada o en marcha atr3s. Las ruedas deben estar orientadas hacia un banco o bloqueadas cuando tal equipo est3 estacionado en una gradiente.

- 12.26 Antes de mover el equipo los operadores del equipo de transporte deber3n asegurarse de que la caja del carro est3 en la posici3n debida y segura para viajar.
- 12.27 El personal no deber3 montarse o bajarse de equipo en movimiento, excepto el guardafreno que sube y baja de trenes en movimiento a baja velocidad. No se permitir3 al personal andar entre carros o en la parte de arriba de carros cargados.
- 12.28 Aquellas personas cuyas obligaciones requieren que viajen en los trenes, deben sentarse en las cabinas dise3adas para este fin. Cualquier otra persona, no deber3 montar trenes o locomotoras al menos que est3 autorizada para hacerlo por un oficial y se tomen precauciones para asegurar su posici3n segura.
- 12.29 Cuando se transporten rieles, tubos o material similar, se colocarn3 uno o m3s carros vac3os entre la locomotora y los carros cargados.
- 12.30 Los tubos, rieles o materiales similares no deben ser transportados en la superficie de los carros de acarreo de escombros.
- 12.31 Los trenes deben jalarse en lugar de empujarse, cuando sea posible.
- 12.32 Los carros parqueados, al menos que sean sostenidos efectivamente por frenos, deber3n bloquearse en forma segura.
- 12.33 El personal no deber3 caminar entre carros al menos que el tren est3 parado, se le notifique

al maquinista y la nota sea recibida. El personal nunca deberá ponerse debajo de los carros.

- 12.34 Los carros no deben ser enganchados o desenganchados manualmente en la parte de adentro de las curvas.
- 12.35 Cuando el maquinista no pueda ver u oír la señal del guardafrenos y el tren esté bajo la dirección del guardafrenos, esto debe ser interpretado por el maquinista como una señal de paro.
- 12.36 Los operadores deben asegurarse que las vías estén despejadas antes que los trenes sean empujados. Un guardafreno debe caminar adelante de un carro que se esté empujando para avisar de su acercamiento.
- 12.37 Los botaderos y caminos de transporte, deben mantenerse razonablemente libres de agua, basura y/o materiales en desuso.
- 12.38 Deberá dejarse por lo menos 0.75 mts. de espacio entre la proyección más distante del equipo móvil y los astiales, por lo menos un lado de la vía. Los lugares donde tales claros no puedan ser proporcionados deben ser marcados visiblemente.
- 12.39 La altura de los claros deberá ser adecuada para el movimiento seguro de hombres y maquinaria. Los lugares donde la altura sea restringida, deberán ser marcados visiblemente. Deberán instalarse en todas las vías muertas, parachoques o bloqueos.
- 12.40 A lo largo del camino de transporte deberán construirse refugios de protección en intervalos que no excedan 50 metros. Los huecos de protección deben ser más o menos 0.75 mts. de

hondo, 1.0 mts. de ancho y más o menos 1.80 mts. de alto.

- 12.41 Los huecos para refugios deben ser marcados visiblemente y mantenerse libres de herramientas, materiales y basuras.
- 12.42 El equipo móvil deberá aminorar la velocidad y hacer señales cuando éste se acerque a áreas de trabajo o áreas de visibilidad limitada.
- 12.43 Los transportes deberán operar siempre equipados con reflectores en la parte delantera en dirección al avance y faroles rojos instalados en cola.
- 12.44 Los transportadores inclinados deberán tener instalados un interruptor para evitar que el transportador camine en retroceso.
- 12.45 No se permitirá al personal montarse en los transportadores.

XIII

TRANSPORTE DE PERSONAL

- 13.1 Los viajes para el transporte de personal, deberán siempre realizarse a velocidades uniformes moderadas, de acuerdo a las condiciones de las vías y del equipo de transportación.
- 13.2 Para realizar el transporte de personal, éste deberá quedarse en las estaciones de espera que se indiquen, hasta que los trenes estén listos para cargar.
- 13.3 El personal no deberá abordar o bajar de carros en movimiento.
- 13.4 El persona deberá proceder en una manera ordenada y deberán quedarse sentados mientras los

carros estén en movimiento. Un oficial u otra persona autorizada encargada, deberá supervisar cada viaje de personal.

- 13.5 Los materiales y herramientas, excepto las herramientas de mano pequeñas, no deberán transportarse junto con el personal.
- 13.6 El personal será transportado únicamente en carros destinados a este fin.
- 13.7 No deberá realizarse acarreo de escombros o materiales durante los cambios de turno.

XIV

I N S T A L A C I O N E S E L E C T R I C A S

- 14.1 Todo trabajo eléctrico debe ser realizado adecuadamente y supervisado por personas calificadas.
- 14.2 Los circuitos deben estar protegidos contra carga excesiva por medio de fusibles o interruptores de circuito del tipo y capacidad correcta. Los cables de arrastre o extensiones deberán estar previstos de protección para carga individual.
- 14.3 Los interruptores de circuito para líneas de fuerza de alto potencial deben estar encerrados en un armario o caja construida a este fin.
- 14.4 Los alambres de fuerza y cables, deben ser de capacidad de carga adecuada, deben estar protegidos contra los accidentes mecánicos y con la excepción de cables de extensión, deben ser instalados de manera segura y permanente.
- 14.5 Las cajas de distribución deben estar equipadas con interruptores para desconectar.

- 14.6 El potencial de los cables para señales, situados al alcance del personal, no debe exceder 30 voltios.
- 14.7 Las uniones en cables de fuerza deben ser:
- a. Totalmente aisladas y selladas para evitar la humedad.
 - b. Fuertes mecánicamente, con conductividad eléctrica adecuada, incluyendo conductor a tierra donde sea necesario.
- 14.8 Los cables vivos de alto potencial, deben manejarse con ganchos aislados o tenazas.
- 14.9 Cuando haya que realizar algún trabajo en circuitos de fuerza y/o maquinaria eléctrica, ésta debe ser desconectada antes de hacer el trabajo. Los interruptores deben cerrarse y ponerse avisos apropiados por los individuos que harán el trabajo, los avisos deben removerse únicamente por las personas que los instalaron.
- 14.10 Los interruptores de fuerza principales, deben marcarse para demostrar cuáles son las unidades que controlan, a menos que se prepare identificación por localización.
- 14.11 En todas las instalaciones eléctricas de alto potencial, deberán instalarse señales de peligro.
- 14.12 Todos los metales que soporten circuitos eléctricos, deben ser conectados a tierra o equipados con protección equivalente. Esto no se aplica a equipo operado por baterías.
- 14.13 Todo equipo movido por medio de cables de arrastre, deberá tener conexión a tierra.

- 14.14 La continuidad y resistencia de los sistemas conectados a tierra, deben ser probados inmediatamente después de su instalación y por lo menos mensualmente para asegurarse que la conexión a tierra sea efectiva.
- 14.15 El equipo eléctrico y alambrado, debe ser inspeccionado por una persona competente una vez al mes o más a menudo, a fin de asegurarse condiciones de operación seguras. Aquellas condiciones potencialmente peligrosas deben ser corregidas antes de que el equipo o alambrado sea conectado.
- 14.16 Los motores eléctricos, interruptores y controles expuestos a polvo dañino o agua, deben ser de construcción hermética.
- 14.17 No se deberán operar herramientas eléctricas de mano en voltajes mayores de 300 voltios.
- 14.18 Las extensiones de luz portátiles y otras luces que presenten peligro de shock o quemadura, deben estar protegidos adecuadamente.
- 14.19 Los porta-lámparas utilizados bajo tierra o expuestos a la intemperie, deben ser a prueba de agua.
- 14.20 Todo circuito deberá ser desconectado, antes de que los fusibles sean removidos o reemplazados.
- 14.21 Cada circuito de alto voltaje que va bajo tierra, debe estar equipado con un interruptor capaz de abrir cada conductor del circuito a plena carga y situado a no más de 150 mts. del punto de entrada de la mina.
- 14.22 Todos los postes soportando conductores de alto voltaje, deben ser equipados con aisladores instalados cerca del final de los postes.

- 14.23 En las labores subterráneas las líneas de alto voltaje deben estar separadas o aisladas de las tuberías de agua, líneas de teléfono y líneas de aire.
- 14.24 Los cables subterráneos de transmisión de alto potencial, deben ser inspeccionados regularmente.
- 14.25 Los transformadores que usen un líquido inflamable, no deben ser usados en trabajos subterráneos.
- 14.26 Las estaciones de transformadores deben ser cercadas extendiéndose a por lo menos 1.8 mts. de alto.

XV

V E N T I L A C I O N

- 15.1 Los ventiladores deberán estar instalados en la superficie y energizados de un circuito independiente del circuito de fuerza de la mina. Los equipos de combustión interna, deberán usarse únicamente como sustitutos en caso de emergencia o donde la electricidad no esté disponible.
- 15.2 El equipo de ventilación deberá estar provisto de manómetros de presión de lectura rápida.
- 15.3 Los ventiladores deberán estar atendidos constantemente o provistos con aparatos automáticos para dar alarma cuando los abanicos reduzcan la velocidad. Tales aparatos deberán ser puestos de manera que sean vistos u oídos por personas responsables.
- 15.4 Se deben mantener records de inspecciones dia-

rias de los ventiladores principales y de su mantenimiento.

- 15.5 Cuando un ventilador principal reduce la velocidad o para, se debe tomar acción inmediata para cortar la fuerza y sacar los hombres de las áreas afectadas para tales fallos.
- 15.6 Cuando la ventilación se repone en un tiempo razonable, todos los lugares donde puedan acumularse gases inflamables deberán ser examinados por personas competentes y determinar si hubo concentración de los mismos. Si la ventilación no se repone en un tiempo razonable, todos los hombres deberán ser sacados de la mina y después de que se haya repuesto la ventilación, la mina deberá ser nuevamente examinada a fin de asegurarse que las condiciones de trabajo son adecuadas.
- 15.7 Los ventiladores auxiliares deben ser:
 - a. Operados por unidades motrices adecuadas y mantenidas en buenas condiciones de operación.
 - b. Equipado con aparatos que automáticamente cortan la fuerza en áreas afectadas si los ventiladores aminoran o paran.
 - c. Operado únicamente en donde otros medios de aumentar la ventilación sean impracticables.
 - d. Inspeccionado por personas calificadas por lo menos dos veces cada turno.
- 15.8 Por lo menos una vez al día, una persona competente deberá medir el volumen de aire entrando a la mina y el volumen de aire en la entrada y salida de los frentes de trabajo. Registros de estas medidas deberán mantenerse en un libro en las oficinas.

- 15.9 Si se detecta en el aire de la mina gas inflamable en exceso del 1% por volumen, a no menos de 4 mts. del frente de trabajo u otros lugares, se deberán hacer ajustes en la ventilación inmediatamente, de manera que la concentración de gas inflamable en tal aire no exceda el 1%.
- 15.10 Exámenes de la calidad de aire de la mina, deberán hacerse por personas competentes inmediatamente después del comienzo de cualquier turno.

Cada examinador debe:

- a. Inspeccionar todas las áreas de trabajo y probar la calidad del aire, buscando acumulaciones de gas inflamable y/o deficiencia de oxígeno.
 - b. Después de completar su examen, reporte los resultados al ingeniero residente de la mina u otra persona responsable.
 - c. Apuntar los resultados del examen realizado con tinta en un libro mantenido con ese propósito, y guardado en un lugar seguro designado en la superficie.
- 15.11 El oficial designado encargado de la mina, deberá leer prontamente los reportes de todos los exámenes y deberá tomar acción rápida para corregir cualquier deficiencia en el sistema de ventilación.
- 15.12 El final del tubo de ventilación deberá mantenerse lo más cerca posible del frente de trabajo. Una sección de tubería flexible puede ser usada cerca de cada frente, si se está empleando tubería rígida en la instalación, ya que ésta, es adversamente afectada por las voladuras. Para disponer de ventilación efectiva, la punta del tubo de ventilación deberá estar no más

lejos de una distancia del frente equivalente a cuatro veces el diámetro del tubo utilizado en el sistema de ventilación.

15.13 A través de cada excavación debe moverse suficientemente aire para mantener una atmósfera que contenga:

- a. No menos del 20% de oxígeno.
- b. No más de 0.005% (50 ppm) de monóxido de carbono.
- c. No más de 0.0005% (5 ppm) de dióxido de nitrógeno.

XVI

P R E V E N C I O N Y C O N T R O L DE FUEGO

- 16.1 Se prohíbe fumar o encender llamas donde se guarde, transporte, o manejen aceites, grasas y otros materiales inflamables, estaciones para cargar baterías, carpintería y depósitos de madera y otros lugares donde tales prácticas pueden causar fuego o explosiones.
- 16.2 Deberán ponerse señales de "NO FUME" en aquellas áreas donde exista peligro de fuego o de explosión.
- 16.3 Equipo para combatir el fuego debe ser mantenido debidamente, situado en un lugar estratégico disponible de inmediato y claramente marcado.
- 16.4 Tubos de agua, válvulas, tomas, hidrantes y mangueras designadas para combatir el fuego deben ser inspeccionadas y probadas cada mes. Se

deben mantener records de estas inspecciones y pruebas.

- 16.5 Se debe establecer una organización equipada y entrenada en combatir fuego. Deben practicarse ejercicios por lo menos quincenalmente.
- 16.6 Se sugiere el efectuar ejercicios de práctica de simulacro de incendio periódicamente. Todos los empleados deberán participar en el simulacro.
- 16.7 Se establecerá un sistema de alarma de fuego, para avisar a todo el personal. Este sistema debe mantenerse en operación. Todos los empleados deben estar familiarizados con las señales de fuego.
- 16.8 Los extinguidores de fuego deben ser:
 - a. Del tipo apropiado para combatir el fuego involucrado en particular. Los extinguidores de fuego de tetrácloruro de carbono, no deben usarse en la mina.
 - b. Apropriados en número y tamaño en particular para el riesgo de fuego involucrado.
 - c. Mantenidos en lugares accesibles y visibles.
 - d. Inspeccionados, probados y mantenidos en intervalos regulares de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y en ningún caso, se dejarán sin inspeccionar períodos mayores de 6 meses.
- 16.9 El soldar o cortar con acetileno debe ser practicado en lugares resistentes al fuego, siempre que sea posible. Cuando estas operaciones se

lleven a cabo cerca de material combustible, se deben tomar precauciones adecuadas para asegurarse que los metales humeantes o chispas no produzcan un incendio.

- 16.10 No se deben encender fuegos, dentro de la mina.
- 16.11 El agua para combatir el fuego estará disponible en todos los lugares de la mina.
- 16.12 Se deben proveer conexiones para que el agua se pueda meter en el tubo de aire comprimido en caso de fuego.
- 16.13 Las minas bajo desarrollo deberán estar provistas de una estación de rescate, acondicionada debidamente y equipada como mínimo con 5 aparatos de oxígeno para respirar.
- 16.14 Los aparatos respiratorios protectores, deben ser mantenidos debidamente para uso inmediato. El equipo debe probarse por lo menos una vez al mes, se deben mantener registros de las pruebas.
- 16.15 En las operaciones mineras, empleando bajo tierra 5 ó más hombres a la vez, deberán tener por lo menos 2 cuadrillas de rescate, (10) hombres, divididos entre turnos, quienes serán entrenados en procedimientos de rescate, uso, cuidado y limitaciones de aparatos de respiración de oxígeno y en el uso y mantenimiento de equipo para combatir el fuego.

XVII

C O N T R O L D E H U N D I M I E N T O S

- 17.1 Cuando las labores de la mina esten siendo avanzadas entre áreas que puedan contener acumulaciones peligrosas de agua, gas o barro, deberán perforarse barrenos exploratorios para asegurarse que por lo menos quede 7 mts. de

tierra firme después de cualquier voladura o avance del frente.

- 17.2 El personal deberá resguardarse en lugares seguros antes de realizar voladuras en áreas donde se puedan encontrar acumulaciones peligrosas de agua, gas tóxico, barro u otros materiales peligrosos.
- 17.3 El personal no deberá trabajar solo, en aquellos lugares donde quede incomunicado y sus llamadas de asistencia no sean escuchadas.
- 17.4 Se requiere que examinen y prueben el techo, cara y paredes de las áreas de trabajo al empezar cada turno y frecuentemente en lo sucesivo. La roca que se sospeche que esté floja, debe bajarse o sostenerse de forma adecuada antes de comenzar cualquier trabajo.
- 17.5 Los supervisores deben hacer exámenes completos de las condiciones de la roca durante sus visitas, para asegurarse que se hayan hecho pruebas apropiadas y prácticas para controlar los derrumbes.
- 17.6 Los techos y paredes en las galerías de transporte deben ser examinados durante cada turno y resanados o sostenidos, según se necesite. La responsabilidad para este procedimiento debe ser asignada a personas específicas con experiencia en este trabajo.
- 17.7 En cada lugar de trabajo (galería) debe existir como mínimo, una barra para resanar de un tamaño apropiado.
- 17.8 Picos u otras herramientas cortas que puedan poner en peligro al que las use, debido a derrumbes de piedras, no deben ser usadas para resanado en el túnel.
- 17.9 Los soportes dañados deben ser reparados o reemplazados sin demora. Deben instalarse so-

portes nuevos donde sea posible antes de remover los soportes dañados.

17.10 Los pernos para sujeción del techo (rock bolts) deben ser instalados lo antes posible después de que se expone un área. Para ajustar los pernos de sujeción (rock bolts) se usará una llave de impacto, asegurando un ajuste uniforme.

17.11 Los pernos de sujeción (rock bolts), deben ser ajustados inicialmente a la fuerza de torsión recomendada y deberá ser probado periódicamente para ajuste continuo. Los pernos que han perdido su momento, deben ser ajustados de nuevo a la cantidad específica o instalarse pernos adicionales.

XVIII

PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE

18.1 En caso de emergencia relacionada con accidente o enfermedad, póngase en contacto inmediato con la oficina de operaciones. En todos los casos deberá informar:

- a. Su nombre
- b. Puesto que ocupa
- c. Naturaleza del accidente o enfermedad
- d. Asistencia requerida
- e. Lugar donde se necesita recibir la asistencia

Para cualquier otra emergencia, tal como incendio, colisión, etc., informe:

- a. Su nombre

- b. Puesto que ocupa
- c. Tipo de emergencia
- d. Asistencia requerida

- 18.2 Si un empleado se accidenta en el trabajo, debe reportarle el accidente al supervisor inmediato.
- 18.3 En caso de accidente, se confeccionará un informe detallado de todas las personas involucradas en el accidente incluyendo testigos, si los hubiese. El informe deberá ser preparado por el supervisor encargado.
- 18.4 Después de un accidente que resulte en la muerte de personal, o después de cualquier desastre en la mina, la evidencia alrededor del hecho, no deberá ser alterada aún después de la recuperación de los cuerpos o personas accidentadas, hasta tanto se haya completado una investigación oficial por el personal del Departamento Legal del Estado, agencias gubernamentales, y el personal supervisor de la mina.
- 18.5 Después de haber ocurrido un desastre en la mina, no se deberán continuar las labores, hasta que los lugares de trabajo hayan sido totalmente inspeccionados por personas competentes y se hayan encontrado las labores en una condición de seguridad que permita continuar las operaciones.
- 18.6 Cada operación deberá tener un sistema de control de entrada y salida que permita una identificación positiva de cada persona o individuo bajo tierra. Después de un accidente, así como al final de cada turno de operación, el supervisor deberá asegurarse que todo el personal del turno anterior ha abandonado la mina.

R E F E R E N C I A S

Do's and Don'ts. Institute of Makers of Explosives. Explosives, New York, N.Y. (1972).

Essentials of Safety and Industrial Hygiene for Metal and Nonmetal Mines, Instructor Manual.

Sheridan, P. (ed.) 1972, Basic Guide to Safety Management. The Industrial Publishing Corp.

Tunneling: Recommended Safety Rules. U.S. Bureau of Mines, Bull No. 644, (1968).

Tunneling Technology, its Past and Present. 1968, U.S. Bureau of Mines, I.C. - 8375