



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS en Seguridad Minera para la Pequeña Minería



SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA F.G.

Apoquindo N° 3000, 5° Piso, Las Condes, Chile

Teléfono: 820 70 00

Fax: 820 70 53

www.sonami.cl

EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

Mac Iver 459, Santiago, Chile

Teléfono: 435 50 00

www.enami.cl

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS

en Seguridad Minera para la Pequeña Minería

PRESENTACIÓN

Una parte importante del quehacer minero en Chile está constituido por las actividades que desarrolla la Pequeña Minería, metálica y no metálica. Por ello, la Sociedad Nacional de Minería, entidad que agrupa tanto a los pequeños, medianos y grandes productores, ha considerado importante reeditar el documento “Guía de Buenas Prácticas en Seguridad Minera para la Pequeña Minería”, contando esta vez con la valiosa colaboración de la Empresa Nacional de Minería.

El propósito de entregar este documento al mundo de la minería, especialmente a los Pequeños Mineros, es consistente con el esfuerzo que SONAMI y ENAMI dedican a la prevención de accidentes y al mejoramiento de la calidad de vida de quienes deben, a nuestro entender, ser apoyados permanentemente para minimizar los riesgos que enfrentan día a día en las operaciones de extracción minera y en las plantas de beneficio.

Con este documento se pretende que el productor, aunque conozca la actividad minera, tenga como apoyo una guía de consulta respecto de las “Buenas Prácticas en Seguridad”, que le permita recordar lo que “siempre debe hacer” antes de comenzar cualquier trabajo.

Esperamos que al revisar este manual, se valore el esfuerzo que SONAMI y ENAMI realizan permanentemente para evitar los accidentes inherentes al quehacer productivo de la actividad minera.

Jaime Pérez de Arce
Vicepresidente Ejecutivo de Enami

Alfredo Ovalle Rodríguez
Presidente de Sonami

ÍNDICE

Introducción	04	Elementos de protección personal	19
Caracterización de las operaciones unitarias en la pequeña minería	05	Condiciones inseguras	23
Precauciones generales para controlar riesgos de accidentes en la pequeña minería	07	Acciones inseguras	25
Exploración minera o cateo minero	11	Agentes de riesgo	27
Instalación de faena	13	Prevención del riesgo	29
Explotación de minas	15	Emergencias y contingencias	37
Tratamiento o beneficio del mineral	17	Legislación chilena	43
		Glosario	45



INTRODUCCIÓN

La Pequeña Minería ha sido un actor importante en el desarrollo minero nacional. A través de un constante esfuerzo por encontrar nuevos cuerpos mineralizados, los productores de este sector han dejado en evidencia depósitos minerales que en muchos casos ha permitido el posterior desarrollo de importantes proyectos de mediana y gran minería.

La actividad que realizan los pequeños mineros no está exenta de riesgos, los cuales, si no son controlados adecuadamente, se pueden traducir en accidentes fatales o incapacitantes. Desgraciadamente, el registro estadístico nos muestra que un número importante de productores de la Pequeña Minería han perdido la vida en accidentes muy lamentables, y otros tantos han sufrido lesiones de consideración.

En este contexto, la Sociedad Nacional de Minería y la Empresa Nacional de Minería pretenden, a través de esta “Guía de Buenas Prácticas en Seguridad Minera”, estimular en los productores de la Pequeña Minería la cultura del autocontrol cuando realizan sus operaciones, con el propósito de evitar accidentes que comprometan la salud e integridad física de quienes trabajan en minas o en plantas de beneficio.

En este documento se hace una revisión de aspectos importantes relacionados con la seguridad minera, lo que permite elaborar una lista de acciones respecto de lo que todo productor minero “siempre debe hacer” al enfrentar un determinado trabajo.

De esta manera, la Sociedad Nacional de Minería y la Empresa Nacional de Minería reafirman su compromiso de apoyar todo tipo de iniciativa orientada al mejoramiento de la calidad de vida en la actividad minera de pequeña escala. Con este objetivo, se espera que esta guía de buenas prácticas sea considerada en la gran mayoría de las operaciones mineras de extracción y de procesamiento de minerales.

CARACTERIZACIÓN DE LAS OPERACIONES UNITARIAS EN LA PEQUEÑA MINERÍA



CARACTERIZACIÓN DE LAS OPERACIONES UNITARIAS EN LA PEQUEÑA MINERÍA

Las actividades mineras que se realizan en la Pequeña Minería, se pueden agrupar en operaciones relacionadas con la extracción del mineral y operaciones relacionadas con su posterior tratamiento.

Antes de decidir la forma de extraer el mineral (método de explotación), se debe verificar la existencia del yacimiento, por lo que se requiere obtener resultados positivos en el “cateo del cerro” o labor de exploración.

1.

La extracción del mineral incluye las siguientes “Operaciones Unitarias de Mina”:

- Perforación.
- Tronadura.
- Carguío del mineral y material estéril (interior mina).
- Transporte del mineral (a planta de beneficio o acopio) y estéril (a botadero).
- Servicios generales.

2.

Por su parte, dependiendo del tipo de mineral, su tratamiento puede incluir “Operaciones Unitarias de Planta” como las siguientes:

- Recepción y acopio del mineral.
- Chancado.
- Molienda.
- Flotación o Lixiviación / Precipitación.
- Acopio y despacho de productos finales.
- Disposición del material que se desecha (relaves o ripios).
- Servicios generales.

Los servicios generales son actividades de gran importancia en cualquier faena de extracción o procesamiento. Ellos incluyen el abastecimiento de insumos y materiales (aire, agua, explosivos, energía, combustibles, aceros, reactivos, etc.), además de las actividades de mantenimiento mecánica y eléctrica.

PRECAUCIONES
GENERALES PARA
CONTROLAR RIESGOS
DE ACCIDENTES EN LA
PEQUEÑA MINERÍA



PRECAUCIONES GENERALES PARA CONTROLAR RIESGOS DE ACCIDENTES EN LA PEQUEÑA MINERÍA

- 1** Todo trabajador que ingresa a una faena minera debe estar capacitado para ello, en cuanto a:
 - Condiciones de salud, físicas y síquicas.
 - Conocimiento del sector y de los peligros que puede enfrentar al ingresar a una Mina o Planta de Beneficio, tales como:
 - Caída de Rocas.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Contaminación atmosférica.
 - Operación defectuosa de equipos.
 - Contacto con sustancias peligrosas.
 - Uso de Elementos de Protección Personal, según corresponda:
 - Casco.
 - Zapatos o botas de agua de seguridad.
 - Lámpara minera y chaleco reflectante.
 - Respirador.
 - Anteojos de seguridad y protectores auditivos.
 - Guantes.
 - Cinturón o Arnés de Seguridad.
 - Respeto de los procedimientos operacionales y señalizaciones de seguridad.
- 2** Todo trabajador que manipule explosivos deberá contar con la “Licencia de Manipulador de Explosivos” que otorgan las Fuerzas Armadas y/o Carabineros.
- 3** Todo trabajador que manipule equipos de perforación, debe estar capacitado para su uso y estar en conocimiento de los riesgos al operar compresores y sus elementos, como:
 - Válvulas de retención de aire.
 - Mangueras de alta presión.
 - Pato lubricador.
 - Redes y cañerías de aire.

4 Todo trabajador que opere un equipo de mina o planta, debe estar en conocimiento de los riesgos de accidentes que puede provocar una mala maniobra.

5 Todo trabajador que opere un “huinche”, o se ubique en un portalón, o manipule una “roldana”, deberá estar capacitado para evaluar las condiciones de los aceros, cables y “eslingas”, de tal manera de evitar accidentes de “cortes” y caídas de personas y/o materiales desde altura.

6 Todo trabajador que opere una máquina o equipo de mina o planta para:

- Trasladar y/o voltear material de acopio.
- Desaguar una labor o instalación mediante bomba.
- Ventilar una labor o instalación, u otra acción similar.

Deberá estar capacitado para su uso o manipulación. Si se trata de desaguar una labor en interior mina, en ningún caso deberá usar una bomba a bencina, ya que ésta produce monóxido de carbono (CO) con riesgo de muerte.

7 Todo trabajador que ingrese a una mina subterránea, deberá saber anticipadamente sus condiciones de tránsito, ventilación y seguridad, para evitar peligros como:

- Caída de rocas.
- Humos tóxicos.
- Inundaciones importantes con agua.
- Piques “escondidos” bajo agua.
- Estocadas “colgadas” con peligro de corrida de “saca”.
- Huinches, cables y cordeles en malas condiciones.

- 8** Todo trabajador que esté trabajando en una mina o planta, transportando mineral o estéril, trasladando materiales pesados u otras actividades de alto riesgo, debe tener conocimientos de primeros auxilios para aplicarlos en caso de accidentes.
- 9** Todo trabajador que maneje sustancias químicas o materiales peligrosos, deberá tener conocimientos de Higiene y Salud Ocupacional para evitar:
- Contaminación.
 - Intoxicaciones.
 - Inhalación de gases peligrosos.
- 10** Todo trabajador que ingrese a una operación minera subterránea, deberá contar con todos sus elementos de protección personal y con una lámpara minera en buenas condiciones.
- 11** Todo trabajador que ingrese a una mina subterránea, deberá asegurarse que el lugar a donde se dirige:
- Esté ventilado.
 - Esté “acuñado”.
 - No esté comprometido con un “disparo” (tronadura).
 - No esté inundado.
- 12** Antes de realizar una tronadura, el productor minero deberá cerciorarse de evacuar la mina o todo el sector comprometido, y realizar las siguientes actividades:
- Avisar el disparo.
 - Instalar “loros” en los sectores amagados por el disparo.
 - Revisar la línea de disparo o cambiar la línea por una nueva.
 - Evitar que la línea de disparo quede en contacto con materiales de fierro.
 - Cortar todo tipo de energía o agua que va por la red.

Con posterioridad al disparo y antes de entrar nuevamente a la mina, se deberá verificar que el lugar se haya ventilado.

EXPLORACIÓN MINERA O CATEO MINERO



EXPLORACIÓN MINERA O CATEO MINERO

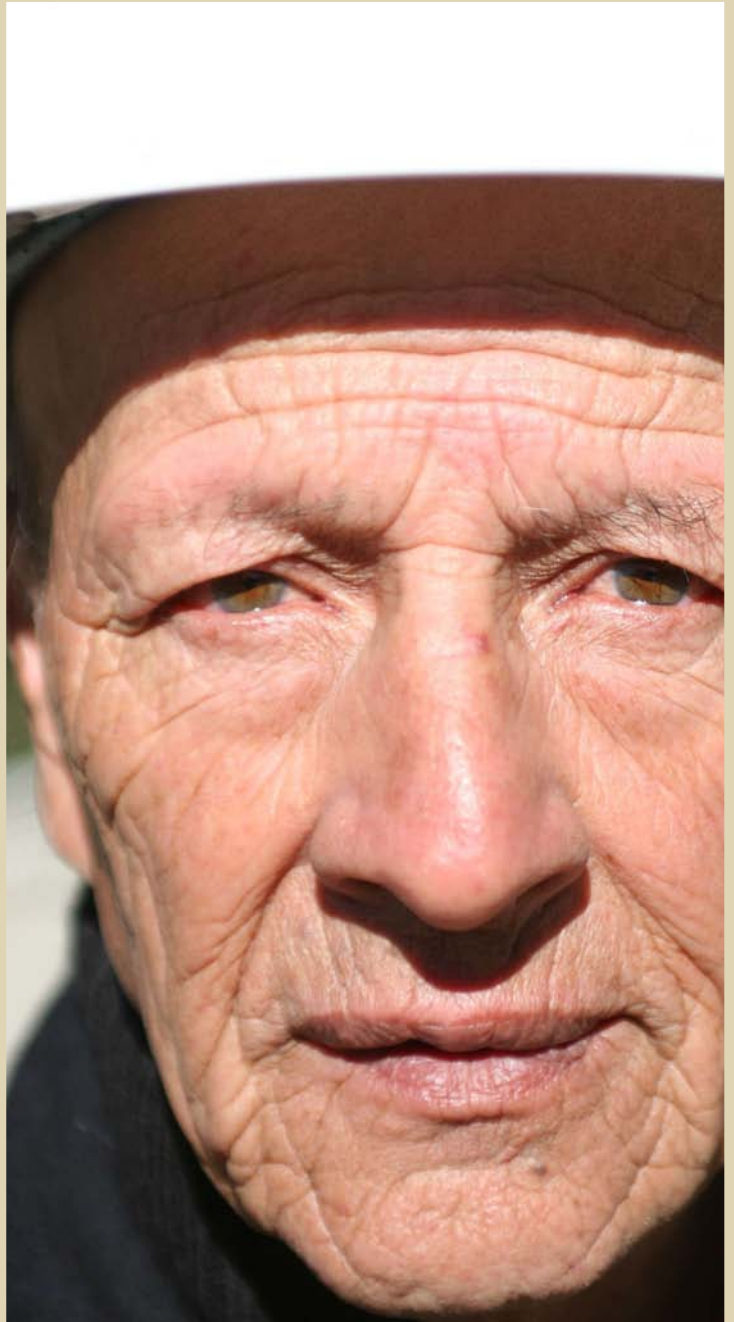
La búsqueda de yacimientos mineros, utilizando diferentes técnicas, se conoce como exploración minera o cateo minero. Esta exploración se efectúa normalmente en sitios inexplorados, pero en ocasiones también se realiza en minas abandonadas que han sido explotadas en otras épocas.

Desde el punto de vista de la prevención de riesgos, existen posibilidades reales de accidente durante una exploración minera, lo que es especialmente grave cuando ocurre en lugares inhóspitos y de difícil acceso.

De esta manera, al explorar es de gran importancia tomar precauciones como las siguientes:

- Estar siempre acompañado.
- Avisar a conocidos y a terceros el lugar a donde se dirige a realizar actividades de exploración.
- Tener conocimiento de los posibles cambios en las condiciones climáticas.
- Llevar provisiones y ropa de abrigo considerando más tiempo del que se pretende estar.
- Llevar como parte del equipamiento, elementos básicos de rescate (herramientas, cordeles), y botiquín de primeros auxilios, y considerar en lo posible algún equipo de comunicación.

INSTALACIÓN DE FAENA



INSTALACIÓN DE FAENA

Si la fase de exploración conduce a la identificación de un cuerpo mineralizado (yacimiento), lo normal es continuar con actividades más avanzadas que permitan evaluar el volumen del cuerpo y la ley asociada.

Entre estas actividades se puede señalar, como ejemplo, la apertura de caminos y la preparación de plataformas para la instalación de bodegas, campamentos u otros requerimientos, todo lo cual se considera parte de la instalación de faena.

La instalación de faena debe planificarse de manera de evitar la ocurrencia de accidentes o daños a las personas e instalaciones mientras se desarrolla la explotación del yacimiento y, eventualmente, el procesamiento del mineral en una planta de tratamiento. A modo de ejemplo, para instalar una faena hay que considerar aspectos como los siguientes:

- Habilitar caminos de acceso a la faena y al interior de ésta, en sectores que faciliten su mantención y con un diseño que permita un tránsito seguro. Con este mismo objetivo, se debe considerar la señalética caminera que sea necesaria.
- Emplazar las diferentes instalaciones de la faena en lugares que estén fuera del alcance de posibles daños por la acción de rodados, derrumbes, avalanchas o cursos esporádicos de agua. Si es necesario, se deberá construir las obras de control que procedan.
- Evitar la ubicación de las instalaciones en terrenos con rellenos no compactados.

EXPLOTACIÓN DE MINAS



EXPLOTACIÓN DE MINAS

La explotación de una mina debe realizarse de la manera que haga más rentable la extracción de la roca mineralizada, pero respetando los aspectos de seguridad. En la definición de la forma de explotación influyen variables como:

- La forma y profundidad de la mineralización.
- La competencia de la roca encajadora y la cantidad de estéril que se debe remover por cada tonelada de mineral que se va a extraer.
- La tecnología disponible para la explotación.
- Las características ambientales del área.

Definida la forma de explotación, los siguientes aspectos generales son importantes desde el punto de vista de la prevención de riesgos:

- Utilizar maquinarias y equipos en buen estado de mantención, y aplicar los procedimientos correctos de operación.
- Mantener vías expeditas para acceder y evacuar las áreas de trabajo.
- En minas subterráneas, asegurar en las labores una buena ventilación, así como cajas y techos libres de rocas sueltas o en peligro de caer.
- Instalar toda la señalética de seguridad que corresponda, y usar siempre los elementos de protección personal.

TRATAMIENTO O BENEFICIO DEL MINERAL



TRATAMIENTO O BENEFICIO DEL MINERAL

El tratamiento o beneficio del mineral incluye todas las operaciones que se realizan desde la recepción y acopio de la roca mineralizada, hasta la obtención de un producto de mayor valor agregado.

El tratamiento del mineral incluye inicialmente procesos de reducción de tamaño (chancado, molienda), y dependiendo del tipo del mineral prosigue con procesos de concentración o de lixiviación, esta última seguida normalmente de una etapa de precipitación. No es común a nivel de pequeña minería la consideración de operaciones de extracción por solventes y electroobtención para tratar las soluciones de lixiviación.

De acuerdo con lo indicado, los productos de la pequeña minería son principalmente concentrados de cobre, oro y plata y precipitados de cobre, los cuales se comercializan en fundiciones.

Desde el punto de vista de la prevención de riesgos, son importantes los siguientes aspectos generales:

- Utilizar maquinarias y equipos en buen estado de mantención, y aplicar los procedimientos correctos de operación.
- Mantener ordenadas y limpias las áreas de trabajo. Los derrames deben ser evitados, y en caso que ocurran deben ser recuperados y, si se requiere, debidamente neutralizados.
- Las instalaciones, equipos y tendidos eléctricos deben tener todas las protecciones que corresponda.
- Los productos químicos deben manejarse con cuidado y siguiendo las indicaciones de las hojas de seguridad correspondientes.
- Mantener y usar siempre los elementos de protección personal que corresponda.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

El mercado ofrece diversos elementos de protección personal para la industria minera, por lo que aquellos que se requiere para una determinada faena depende de la identificación del trabajo que se va a realizar y, por lo tanto, de los riesgos a los que se está expuesto.

En la siguiente tabla se enumeran los elementos básicos de protección personal, su función y los requerimientos que deben cumplir.

Elemento	Función	Requerimientos
Casco.	<ul style="list-style-type: none">• Protege la cabeza de caída de rocas o de golpes involuntarios.	<ul style="list-style-type: none">• Certificación de calidad.• Alta resistencia para el tipo de trabajo.• No conductor de la electricidad.
Lentes.	<ul style="list-style-type: none">• Protegen los ojos de la proyección de partículas, aerosoles y exposición a rayos ultravioleta.	<ul style="list-style-type: none">• Certificación de calidad.• Resistencia a las rayaduras y antiempañantes.• Anti rayos UV si están expuestos al sol.

Elemento	Función	Requerimientos
Zapatos y/o Botas.	<ul style="list-style-type: none"> • Protegen los pies de golpes, y los tobillos de torceduras (caña larga). 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de calidad. • De cuero cuando sólo se transita en lugares secos, y de goma (botas o cubre calzado) para trabajar en lugares húmedos. • En cualquier caso, con punta de acero o de fibra.
Respiradores (trompas y filtros).	<ul style="list-style-type: none"> • Protegen las vías respiratorias del polvo y/o gases. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de calidad. • Alta retención del polvo más fino. • Con filtros adecuados si se está expuesto a gases.
Audífonos o tapones.	<ul style="list-style-type: none"> • Protegen el sistema auditivo del ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de calidad. • Aislación del ruido para estar expuestos a niveles aceptables.
Guantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Protegen manos y antebrazos de golpes o exposición a líquidos o sólidos agresivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de calidad. • Mantienen la sensibilidad de las manos para trabajar con herramientas o materiales. • De cuero natural para trabajar con herramientas o materiales. • De goma o PVC para manipular líquidos o sólidos agresivos. • Revestidos con material aislante para trabajar con alta temperatura.

En casos específicos, otros elementos de protección son los siguientes:

Elemento	Uso
Arnés o cinturón de seguridad y cola.	Para trabajos en altura o con exposición al vacío.
Traje de soldador (máscara, pechera y polainas de cuero).	Para realizar trabajos de soldadura.
Trajes de asbesto.	Para trabajos con exposición a fuentes de alta temperatura o llamas abiertas.
Tenidas de agua.	Para trabajos en ambiente húmedo o con riesgo de exposición a fuentes de agua.
Tenidas antiácidas.	Para trabajos con posible contacto con ácidos, por mínimo que sea.
Auto rescatador.	Para trabajos en mina subterránea donde exista probabilidad de incendio. Debe estar en perfecto estado de conservación y el trabajador debe estar capacitado para su uso.

También la ropa de trabajo se considera como un elemento de protección personal, por lo cual debe estar limpia (libre de grasas, aceites y otros) y ajustarse perfectamente para trabajar en forma segura.

CONDICIONES
INSEGURAS



CONDICIONES INSEGURAS

Muchos accidentes en faenas mineras ocurren debido a condiciones inseguras, entre las cuales se destacan las siguientes:

Causa	Condiciones Inseguras
Directa.	<ul style="list-style-type: none">• Falta de protección o protección deficiente en equipos, maquinarias o instalaciones.• Herramientas, equipos o maquinarias en mal estado.• Almacenamiento inadecuado y/o con iluminación insuficiente.• Condición ambiental inadecuada.• Elementos de protección personal y vestimentas inadecuadas o inexistentes.• Dispositivos de seguridad inadecuados o inexistentes.
Básica.	<ul style="list-style-type: none">• Procedimiento de trabajo inadecuado o inexistente.<ul style="list-style-type: none">- No se realizó inspección previa o limpieza requerida.- Procedimiento mal aplicado.- Deficiencia detectada pero no eliminada.• Diseño inadecuado.<ul style="list-style-type: none">- Diseño básico inseguro.- Construcción insegura.• Mantenimiento inadecuado o no realizado.<ul style="list-style-type: none">- Desgaste excesivo.- Corrosión excesiva.• Normas o especificaciones inadecuadas de compra.• Ingeniería inadecuada.• Falta de control.

Para evitar los riesgos derivados de las causas directas, se debe usar letreros que adviertan sobre materias como los siguientes:

- Uso obligatorio de los elementos de protección personal que corresponda.
- Peligro de caídas a distinto nivel.
- Maquinarias o equipos trabajando.
- Maquinarias o equipos en mantención.
- Instalaciones eléctricas.
- Almacenaje y/o exposición a gases.
- Almacenaje y/o exposición a ácidos.
- Almacenaje y/o exposición a explosivos (polvorines, transporte de explosivos, carguío de tiros).
- Vías de evacuación o emergencia.

ACCIONES INSEGURAS



ACCIONES INSEGURAS

Muchos accidentes en faenas mineras ocurren debido a acciones inseguras, entre las cuales se destacan las siguientes:

Causa	Acciones Inseguras
Directa.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajar sin elementos de protección personal.• Realizar una operación sin haber recibido orden/autorización o haber advertido el peligro.• Trabajar a velocidad anormal o insegura.• Poner fuera de servicio dispositivos de seguridad.• Usar equipos defectuosos.• Cargar o transportar elementos de manera inadecuada.• Ubicarse donde no se debe.• Intervenir equipos en funcionamiento o energizados.• Distraer o molestar a compañeros de trabajo.
Básica.	<ul style="list-style-type: none">• Falta de conocimiento o habilidad.<ul style="list-style-type: none">- No se conoce el riesgo.- No se conoce la manera correcta.- Se tiene poca pericia.• Motivación incorrecta.<ul style="list-style-type: none">- Se trata de ahorrar tiempo.- Se trata de evitar el esfuerzo.- Se trata de evitar la incomodidad.- Se trata de lograr aprobación del grupo.- No se planifica el trabajo.• Problemas físicos o mentales.<ul style="list-style-type: none">- Estado emocional impide trabajar bien.- Estado de cansancio impide trabajar bien.- Enfermedad o incapacidad física impide trabajar bien.

AGENTES DE RIESGO



AGENTES DE RIESGO

El elemento específico que genera un accidente es un Agente de Riesgo, como por ejemplo:

- Superficie de trabajo.
- Herramientas manuales, mecánicas, hidráulicas, neumáticas o eléctricas.
- Maquinarias y equipos.
- Elementos cortopunzantes (cortaplumas, cuchillos, punzones, etc.).
- Vehículos.
- Cables, Eslingas y Estrobos.
- Productos químicos o radioactivos.
- Ambiente de trabajo (ruido, polvo, gases, vibraciones, temperatura, nieve).
- Explosivos.
- Mineral o roca (colpa o fino).
- Proyecciones (partículas, líquidos, gases, calor).

Con el debido entrenamiento y trabajo en un ambiente limpio, ordenado, ventilado e iluminado, y utilizando los elementos de protección personal, con herramientas, maquinarias y equipos adecuados y en buen estado de mantención, se minimiza las posibilidades de accidentes.

PREVENCIÓN DEL RIESGO



PREVENCIÓN DEL RIESGO

Para prevenir riesgos al realizar las diversas acciones asociadas a la extracción y procesamiento de minerales, es importante tener presente aquellas prácticas que siempre debe hacer el productor minero. Entre éstas, destacan las siguientes:

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
Ingresar a una mina subterránea.	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de rocas desde cajas y techo. • Derrumbes. • Caídas a distinto nivel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener autorización de ingreso. • Verificar que en las labores se haya realizado acuñadura o fortificación. • Respetar las señalizaciones de peligro.
Efectuar / concluir algún trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Resbalones, tropiezos y caídas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Advertir a los otros trabajadores sobre las condiciones de riesgo y condiciones inseguras que se haya detectado. • Mantener los lugares de trabajo ordenados, limpios y libres de residuos.
Conectar aire comprimido a una perforadora.	<ul style="list-style-type: none"> • Desacople imprevisto de la unión Chicago. • Corte imprevisto de mangueras por la fuerza del aire comprimido, con golpes y proyecciones de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que el acoplamiento Chicago esté siempre apretado correctamente. • Revisar que las mangueras estén en perfecto estado. • Ajustar o reparar cualquier desperfecto.

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
Perforar frentes con máquinas manuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Quebradura de barrenas provocando golpes inesperados. • Presencia de polvo y golpes por proyección de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que el acoplamiento Chicago esté siempre apretado correctamente. • Cerciorarse de que haya agua suficiente. • Revisar que la barrena esté bien afilada.
Instalar pato lubricador.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de aceite y partículas a alta presión. • Ineficiencia al perforar los tiros. • Mal barrido de los tiros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de conectar las mangueras a la red, revisar el nivel de aceite en el pato lubricador. • Revisar o reparar el acoplamiento Chicago u otro, y verificar que esté debidamente ajustado.
Acoplar / desacoplar mangueras de aire comprimido, o cortar aire comprimido en el frente de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por chicoteo de las mangueras a alta presión. • Proyección de partículas con fuerza y velocidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortar el aire comprimido en las válvulas. • Despichar restos de aire en la manguera del aire comprimido.
Trasladar mangueras de aire comprimido.	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes en las mangueras, generando proyección de aire comprimido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el roce de las mangueras con piedras filosas.

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
Manipular en un tablero eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes de corriente y quemaduras graves. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avisar o conseguir autorización, y cortar la energía eléctrica que alimenta el tablero. • Verificar que un corte no afecte el trabajo de otras personas.
Transportar explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones prematuras. • Incendio. • Intoxicación por gases. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trasladar dinamitas y ANFO separados de los detonadores (a fuego, eléctricos y no eléctricos), respetando las distancias establecidas por ley. • Usar siempre un saco de material antiestático para trasladar el explosivo.
Manipular explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones prematuras. • Incendio. • Intoxicación por gases. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipular sólo si se cuenta con capacitación y licencia al día. • Manipular en sitios autorizados y cerca de la frente de trabajo. • Controlar periódicamente que los explosivos estén en buen estado de conservación. Medir en la guía a fuego la velocidad de encendido (m/s). • Destruir, con procedimientos seguros, los explosivos que estén deteriorados o vencidos.
Limpieza de tiros.	<ul style="list-style-type: none"> • Disparo mal cargado. • Ineficiencia en el avance de la galería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar y limpiar los tiros barrenados de tal forma que queden libres de piedrecillas (evita que se tranque el cebo).

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
Cargar tiros con explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de personal no autorizado y/o distraído. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar letreros de advertencia o loros vivos que adviertan de esta operación, prohibiendo el ingreso al área.
Preparar el cebo.	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones prematuras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar punzones de cobre o madera. • Alejarse de fuentes de calor.
Cargar ANFO con sistemas de venturi.	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones prematuras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar su equipo o herramienta a tierra.
Cortar Servicios Generales.	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden romper las cañerías y el aire /agua puede quedar activado y provocar pérdidas y daños. • La energía eléctrica puede provocar incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corte los servicios de aire, agua y electricidad antes del disparo y retire equipos y materiales de la zona.
Realizar una tronadura.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de personal no autorizado y/o distraído. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerciorarse que no hayan personas que puedan ser afectadas, aislando el sector con letreros o personal.
Realizada la tronadura.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de personas sin ventilar la mina. • Presencia de gases tóxicos. • Caída de rocas. • Mala calidad del disparo puede originar "tiros quedados". 	<ul style="list-style-type: none"> • Retire "loros" y letreros de advertencia. • Ventile las galerías. • Revise el disparo. • Cerciórese que no haya "tiros quedados" (tiros con restos de explosivos). • Riegue con agua la "marina". • Acuña el frente de trabajo, las cajas y el techo.

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
Iniciar un disparo e inspección de una tronadura.	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación por gases tóxicos. • Desmayo y pérdida de conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilar el “punto” de trabajo hasta que se hayan evacuado los gases CO y nitrosos.
Retiro de la “marina”.	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de rocas. • Presencia de gases tóxicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuñar desde “afuera hacia adentro”. • Regar la saca al ir retirando la marina, para evitar gases nitrosos.
Eliminación de tiros quedados.	<ul style="list-style-type: none"> • Explosión imprevista. • Caída de rocas. • Incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada la marina y acuñado el frente, revise el disparo y elimine los tiros quedados. • Retirar explosivo con cuchara de cobre o recargue como si fuera un nuevo disparo.
Transportar personal en sistemas de levante o de extracción vertical.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de freno deficiente. • Volcamientos. • Caídas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se cumple con la legislación y autorizaciones del SERNAGEOMIN para el transporte de personal. • Verificar que el sistema (cables, tambor, poleas, peinecillo, frenos y otros) se encuentran en buen estado de conservación y mantenimiento. • Realizar pruebas en vacío o con carga, para detectar y corregir posibles anomalías.

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
<p>Ingresar o permitir el tráfico de equipos, con motor a combustión, en una mina subterránea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a gases tóxicos (monóxido de carbono). • Incendios. • Atropellos, colisiones y/o atrapamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar letreros de advertencia del trabajo de equipos. • Verificar que la mina cumple con un estándar adecuado de ventilación. • Autorizar sólo equipos diesel con condiciones aceptables de emisiones (revisión técnica). • Autorizar tránsito de equipos sólo en sectores donde el ancho de la galería lo permita de manera segura. • Verificar que el personal de la mina tenga cintas reflectante en su espalda, pecho y casco, y lámpara minera en el casco.
<p>Manipular ácidos y sustancias tóxicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras. • Intoxicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el daño que puede provocar y verificar que se cuenta con antídotos. • Asegurarse de estar próximo a fuentes de abundante agua. • Asegurarse que el lugar está bien ventilado o con campanas extractoras, para evitar inhalaciones peligrosas para el sistema respiratorio.

Tarea	Riesgo	Haga Siempre
<p>Conducir vehículos livianos, o de carga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colisiones. • Volcaduras. • Atropellos. • Atropamientos. • Caídas. • Incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el vehículo está en buen estado mecánico y eléctrico. • Conocer la reglamentación legal e interna para conducir en la faena, y portar la licencia municipal al día. • No beber alcohol antes de conducir. • Manejar a la defensiva. • Transportar personal según capacidad del vehículo y sólo en el interior de éste.

EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS



EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

INCENDIO

Como producto del recalentamiento de un material combustible (madera, papel y otros), se puede iniciar o provocar un incendio.

Dependiendo de la magnitud o cantidad de combustible que se está quemando, puede ser de características incontrolables o sólo un amago de incendio (fuego o “quema” de combustible que se puede apagar y extinguir rápidamente).

MÉTODO DE CONTROL:

- Evitar que se acumulen basuras o desechos combustibles.
- Mantener lugares limpios y ordenados.
- Evitar las “llamas de fuego abierta” cerca de materiales combustibles.
- Evitar soldaduras o trabajos con equipos de oxicorte en el interior de una mina subterránea.
- Mantener los extintores en buenas condiciones y no pasados de su fecha de vencimiento.
- Mantener arpilleras y coligües en sectores de la mina en operación.

En caso de incendio en una mina subterránea:

- Mantener señalizada la vía de evacuación.
- Mantener y transmitir calma a los otros trabajadores.
- Si la mina tiene otras entradas, evacuarla con el “aire en dirección contra su cara”.
- No tratar de apagar un incendio declarado si no se cuenta con los materiales y equipos adecuados.
- Si la mina tiene “estocadas” donde acoplar mangueras de aire, ubíquese en ésta, lanzando el chorro de aire hacia la caja de la “estocada” para provocar una “revuelta del aire”, evitando que el humo inunde la “estocada”.
- Si tiene “arpilleras” y “coligües”, construya un “tapado rápido” para aislar el humo de forma que no ingrese a la galería donde usted y sus compañeros puedan protegerse.

FRACTURAS - ESGUINCES - HERIDAS

1 PRIMEROS AUXILIOS

- En una mina o planta de beneficio, siempre debe existir, al menos, una persona capacitada en primeros auxilios para actuar ante una emergencia o contingencia.
- Para actuar en primeros auxilios, siempre debe existir un “botiquín” que contenga elementos de atención de heridas como los siguientes:
 - Paños para limpieza de heridas.
 - Un frasco de povidona yodada.
 - Un frasco de alcohol y un frasco de agua oxigenada.
 - Un paquete de gasa y cinta adhesiva.
 - Un paquete de algodón.
 - Una tijera chica y una pinza chica.
 - Una caja de pomada para quemaduras.
- Para atención de fracturas, también se debe contar con camilla con cinturón de seguridad, tablillas y frazada.

2 PROCEDIMIENTO PARA HERIDAS CON SANGRAMIENTO

- Calmar al trabajador herido.
- Aplicar primeros auxilios.
- Transmitir confianza de que se puede manejar la situación durante y después de la emergencia.
- Si se trata de un corte profundo, poner un “pañuelo o género limpio” en la zona afectada y presionar para reducir el sangramiento. Fijar con un cinturón a la camilla para facilitar el traslado del trabajador herido.
- Solicitar ayuda a un compañero.
- Para lavar la herida, sólo usar agua potable.
- Evitar que el herido se mueva demasiado.
- Abrigar al herido con una frazada o chaqueta.

FRACTURAS - ESGUINCES - HERIDAS

3 PROCEDIMIENTO PARA FRACTURAS O ESGUINCES SERIOS

- Calmar al trabajador.
- Avisar de inmediato para contar con ayuda.
- Aplicar primeros auxilios:
 - No mover la zona del cuerpo lesionada.
 - Colocar al herido en lugar seco y aireado.
 - Abrigar al herido con una frazada o chaqueta.
- En caso de fracturas graves en piernas y brazos:
 - Evitar la contaminación de la herida.
 - Entablillar la zona afectada.
 - Mantener al herido acostado y sin movimientos.
 - Sujetar al herido en la camilla con un cinturón o correa, y solicitar ayuda para su traslado a un hospital.

LEGISLACIÓN CHILENA



LEGISLACIÓN CHILENA

Decreto Supremo N° 132 “Reglamento de Seguridad Minera”

En aspectos de seguridad minera, el marco regulatorio fundamental es el Decreto Supremo N° 132 de 2004 del Ministerio de Minería, que es una modificación del D.S. N° 72 de 1985. A este reglamento deben someterse todas las faenas de la Industria Extractiva Minera Nacional, y su aplicación y fiscalización corresponde al Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), dependiente del Ministerio de Minería.

El D.S. N° 132 tiene por objetivo fijar normas para:

- Proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en dicha Industria y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella.
- Proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras, y por ende, la continuidad de sus procesos.

Las disposiciones de este reglamento son aplicables a la prevención de accidentes en todas las actividades desarrolladas en la industria extractiva minera.

Sin perjuicio de las disposiciones contenidas en este Reglamento, son igualmente aplicables a la Industria Extractiva Minera aquellas normas de seguridad contenidas en la reglamentación nacional, en tanto sean compatibles con éstas.

GLOSARIO



GLOSARIO

- **Accesos** : Labores en minas subterráneas para el transporte o movimiento de personal y equipos, tales como rampas, chiflones y chimeneas.
- **Acuñar** : Desprender controladamente mena o estéril que se encuentre suelto en zonas agrietadas de una labor. Para acuñar se utiliza una barretilla.
- **Afloramiento** : Mineral que asoma en la superficie de un terreno.
- **Amalgama** : Combinación de mercurio con otro metal (oro, plata).
- **Apir** : Persona que transporta mineral en su espalda utilizando un capacho.
- **Azogue** : Mercurio.
- **Balde** : Elemento de levante que se utiliza en un sistema de extracción vertical para transportar minerales, roca, herramientas, etc.
- **Barrenar** : Acción que ejecuta un perforista para realizar un tiro en la roca utilizando una barrena.
- **Botadero** : Lugar donde se deposita el material estéril de la mina.
- **Buzón** : Estructura metálica, del tipo cajón con compuerta, que permite regular el flujo de mineral hacia un equipo o un medio de transporte.
- **Cachorro** : Tiro de pequeña longitud que se perfora en una roca de gran tamaño para realizar una tronadura secundaria.

- **Cajas** : Paredes de una labor minera o roca encajadora que limita una veta.
- **Capacho** : Bolsón de cuero que lleva el apir en la espalda para transportar mineral.
- **Caserón** : Excavación en roca que queda al finalizar la explotación de un sector de una mina subterránea.
- **Cateador** : Persona que busca minas.
- **Cebo** : Cartucho preparado con un detonador corriente y la respectiva guía o cordón detonante.
- **Cemento de cobre** : Cobre impuro que precipita desde una solución de sulfato de cobre al ponerla en contacto con trozos de hierro. El proceso se llama cementación.
- **Chancado** : trituración gruesa de minerales, realizada en seco. Los equipos utilizados son los chancadores.
- **Chicago** : Sistema de acoplamiento rápido de mangueras.
- **Chiflón** : Labor construida en un plano inclinado, desde arriba hacia abajo.
- **Chimenea** : Excavación en roca de manera vertical o cercana a la vertical, que sirve para usos en ventilación, accesos, traspasos, etc.
- **Chute** : Elemento que se utiliza para traspasar materiales (mineral o roca) a algún equipo, acopio o medio de transporte.
- **Chuzo** : Herramienta metálica de mayor peso que la barretilla.

GLOSARIO

- **Colector** : reactivo utilizado para recuperar determinados minerales en el proceso de concentración denominado flotación.
- **Colpas** : Trozos de mena o estéril de un tamaño mayor al necesitado.
- **Concentrado** : Producto que se obtiene en un proceso de concentración de minerales (flotación, concentración gravitacional, etc.).
- **Desmonte** : Acopio de mineral de baja ley o de roca, ubicado en superficie.
- **Despinte** : Mineral de regular calidad o ley, que debe definirse si es de concentración o de fusión directa.
- **Disfrute** : Mineral de baja ley que se deja al interior de las minas, normalmente como relleno de caserones.
- **Disparo** : Acción del explosivo que se ha introducido en los tiros o taladros después del barrenado.
- **Enmaderar** : Fortificar labores con madera.
- **Ensaye** : Análisis de un mineral para saber su ley.
- **Entibar** : Fortificar.
- **Escoria** : Material de desecho de una fundición.

- **Espumante** : reactivo utilizado para estabilizar la espuma en el proceso de concentración denominado flotación.
- **Estéril** : roca sin valor que se extrae al realizar la explotación de una mina.
- **Estocada** : Labor horizontal destinada a guardar equipos y maquinarias, o que se usa para bodega de materiales, refugio de incendios, polvorín diario, o que queda cuando se ha producido una discontinuidad en la mineralización y se continúa en otro frente.
- **Extracción por solvente** : proceso de purificación de soluciones de lixiviación, antes de pasar al proceso de electroobtención.
- **Flotación** : Método de concentración de minerales de tamaño fino que se encuentran en una suspensión de agua (pulpa) dentro de una celda. A la pulpa se agrega reactivos (colectores, espumantes) y se inyecta aire, con lo que algunos minerales se adhieren de manera selectiva a las burbujas de aire y se recuperan por la parte superior de la celda.
- **Fortificar** : Prevenir los desprendimientos de roca en una labor utilizando elementos soportantes.
- **Freno de Hombre Muerto** : Sistema de freno de seguridad que tienen algunos huinches y locomotoras, que se acciona cuando el operador deja de presionar un pedal.
- **Frontón** : Labor horizontal (galería) que está en producción o desarrollo.
- **Galería** : Labor horizontal que conduce a los frentes de trabajo.

GLOSARIO

- **Ganga** : Material sin valor (estéril) que acompaña a los minerales que tienen valor.
- **Granza** : Mineral que tiene un tamaño aproximado entre media y dos pulgadas.
- **Guagua** : Máquina perforadora liviana de accionamiento neumático (aire comprimido).
- **Harnear** : Clasificar mineral de acuerdo con su tamaño. Para esta operación se utiliza un harnero vibratorio o una malla estacionaria.
- **Huinche** : Sistema de levante mecanizado accionado con motor eléctrico o diesel, que permite el izamiento de mayor carga.
- **Jaula** : Ascensor que se usa para ascender y descender a una mina subterránea.
- **Labor** : Nombre general para todos los trabajos mineros, tales como socavón, túnel, pique, chimenea, subnivel, estocada, etc.
- **Lastre** : Estéril.
- **Lavadero** : Lugar donde se beneficia oro, lavándolo en chayas.
- **Lixiviación**: Proceso de disolución de un mineral con un disolvente determinado, para llevar a solución el elemento que se desea recuperar.
- **Loro** : Persona (loro vivo) o letrero dispuesto para impedir el acceso al sector donde se cargan tiros.

- **Llauca o Barretilla** : Herramienta metálica que se usa para diferentes tareas como correr saca, excavar o acuñar.
- **Llampo** : Material fino acumulado y consolidado por la acción del tiempo.
- **Mantos** : Formación mineral con las mismas características que las vetas, pero con un “ángulo de manteo” inferior a 45°.
- **Marina** : Material (mineral o roca) resultante de una tronadura.
- **Mena** : Mineral tal como se extrae del yacimiento.
- **Molienda** : Trituración fina de minerales, que se realiza en seco o en húmedo. Los equipos utilizados son los molinos.
- **Mono** : Poste de madera de diámetro variable, resistente, utilizado en fortificación provisoria.
- **Pallar** : Selección de mineral a mano, con la cual se obtienen productos como la pinta, el despinte y el cola de mono.
- **Panteón** : mineral que no cumple con la calidad exigida por el poder de compra.
- **Parche** : Carga explosiva que se coloca en hendiduras o adherido a la superficie de la roca que se desea romper.
- **Pato** : Pequeño recipiente donde se almacena el lubricante de las máquinas perforadoras.

GLOSARIO

- **Perforista o Perforo** : Operador de máquinas perforadoras.
- **Pella** : Amalgama que se forma como producto de moler minerales de oro en conjunto con trazas de mercurio.
- **Pinta** : Mineral sulfurado de alta ley para fusión directa.
- **Pique**: Labor vertical o inclinada, que se construye de arriba hacia abajo.
- **Pirquinero** : Productor minero que trabaja en forma independiente y a baja escala en la explotación de minas.
- **Pirquén**: Punto o lugar de trabajo de los pirquineros.
- **Planchón** : Roca generalmente de gran tamaño semidesprendida.
- **Prima o Guía Armada** : Trozo de guía corriente (a fuego) con el respectivo detonador.
- **Rainura** : Primeros tiros que conforman el diagrama de disparo para realizar una excavación en roca o mineral.
- **Rampa** : Labor inclinada, usualmente con pendiente inferior a 15 grados, que se usa para pasar de un nivel a otro en una mina subterránea.
- **Recursos** : Concentración natural de mineral en alguna zona de la corteza terrestre, cuya explotación económica es potencial.

- **Refugio** : Frontón hecho en las cajas o paredes de una galería, con el propósito de proteger al personal cuando circulan vehículos.
- **Relave** : Material de desecho del proceso de concentración de los minerales.
- **Reservas** : Porción de los recursos que pueden ser explotados con beneficio económico, lo que da origen a un yacimiento.
- **Ripio** : Residuo estéril que queda cuando finaliza una operación de lixiviación de minerales.
- **Socavón** : Labor minera horizontal o cercana a la horizontal, que permite el tránsito de personal y/o maquinaria. Corresponde a una galería principal de una mina, de la cual parten las galerías secundarias.
- **Sondeo o Sondaje** : Operación que consiste en la apertura de orificios de diámetro pequeño para la exploración de minerales.
- **Subnivel** : Labor que permite acceder a otros lugares mineralizados, y que puede quedar sobre o debajo de la labor principal..
- **Tiro** : Perforación que se carga con explosivos.
- **Torno** : Sistema de levante manual, de poca carga y alto esfuerzo físico.
- **Tronadura** : Fragmentación de mineral o roca por efecto de la detonación de explosivos.

GLOSARIO

- **Vetas** : Mineralización que se caracteriza por tener una gran corrida (extensión) y profundidad en comparación con la potencia (espesor), en planos definidos y con ángulos de manto (inclinaciones) superiores a 45°.
- **Yaco** : Extremo o punta de un barreno de perforación.