

Guía

de las Buenas Prácticas de Seguridad
y Salud Ocupacional
de la Industria Minera



GUÍA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA INDUSTRIA MINERA

PRESENTACIÓN

En esta segunda edición revisada y editada por la Comisión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Cámara Minera de México, se documentan aquellas buenas prácticas que son llevadas a cabo por los diferentes actores de la industria minera, las cuales, a través de su aplicación han permitido en los últimos años y de manera continua, ir reduciendo los índices de siniestralidad, con una tendencia favorable en los resultados que año con año son presentados en los informes que se publican para su estudio o análisis.

En esta Guía, se dan a conocer de manera general y puntual las prácticas de seguridad, higiene y salud que, en función de los peligros existentes nos llevan a evaluar los riesgos de manera continua y tener un control sobre éstos en los niveles de afectación más bajos, previniendo así los accidentes, incidentes y daños a la salud del personal en los procesos productivos.

El propósito de la “Guía de las Buenas Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera” es que el personal de las áreas operativas, mantenimiento, contratistas y prestadores de servicios, entre otros, cuenten con la información necesaria que les permita tomar las mejores decisiones en la realización de sus tareas, fomentando una excelente cultura de seguridad, salud y protección al medio ambiente.

Se espera que como herramienta de consulta ayude a las organizaciones y a los trabajadores en el seguimiento y cumplimiento del marco normativo, así como de los estándares nacionales e internacionales, los cuales se encuentran descritos y reeditados para su fácil comprensión y aplicación.

Vale la pena que en el mundo laboral se busque una participación de todos los sectores de la sociedad, con un compromiso tripartito Empleadores-Trabajadores-Autoridades, donde la seguridad no sea una carga para nadie, sino que permita una convivencia entre el trabajo, la seguridad, la salud y el medio ambiente en beneficio de la familia.

Atentamente

Cámara Minera de México

POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La Cámara Minera de México (CAMIMEX), comprometida con la industria minera del país, sigue participando en actividades de capacitación, entrenamiento, revisión y difusión de la normatividad nacional e internacional, y de las prácticas estándar de seguridad que permitan mantener una nueva forma de vida basada en una excelente cultura de seguridad y salud ocupacional. En esta cultura se debe promover permanentemente la revisión y análisis de los peligros existentes, con el fin de mantener un control de los riesgos laborales, de manera que los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales en las operaciones mineras de sus agremiados se mantengan en los límites más bajos.

Para lo anterior, tenemos como base lo documentado en esta “Guía de las Buenas Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera”, la cual tiene como referencia las obligaciones contenidas en la NOM-023-STPS-2012 y los lineamientos que emite la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

Para las actividades de la minería de carbón existe la NOM-032-STPS-2008, y las disposiciones contenidas en la Ley Federal del Trabajo (véase del artículo 343-A al 343-E). No obstante lo anterior, se hace referencia a regulaciones como los programas internos de protección civil y otras normas oficiales mexicanas competencia de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), así como de estándares de competencia laboral del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

En virtud de lo anterior, la CAMIMEX se manifiesta a favor del desarrollo de una minería sustentable, basada en los principios, valores, ética del personal y en las acciones que deriven hacia la protección de la vida, la salud y el medio ambiente, así como de las instalaciones, maquinaria y equipos.

En este sentido, se desea propiciar que toda actividad minera deba realizarse dentro de los estándares más elevados de calidad de vida, y en estricto cumplimiento de la normatividad legal vigente en seguridad, salud y medio ambiente laboral.

La CAMIMEX se compromete a seguir enfocando sus esfuerzos para mantener las directrices que sirvan de guía a sus afiliados, tendientes a preservar la integridad física y salud de todo el personal que labora en la industria minera.

En este sentido, la CAMIMEX ha establecido:

1. Coadyuvar: Con otras instituciones del sector, para contribuir mediante programas y talleres, al logro de un nivel óptimo en la calidad de vida de los empleados con base en la seguridad y la salud ocupacional.
2. Colaborar: Con las autoridades en el desarrollo social, cultural y tecnológico que permita a todos los empleados desarrollarse en un ambiente laboral que garantice lugares seguros de trabajo y libre de enfermedades ocupacionales.
3. Comprometer: Que en esta actividad económica no se permita por ningún motivo el trabajo de menores de edad, las violaciones a las condiciones de trabajo digno, decente y al abuso en los propios términos ya previstos en las leyes aplicables.
4. Enfatizar: Mediante la capacitación, el entrenamiento y el convencimiento, que solo a través del cumplimiento de las buenas prácticas de seguridad y salud, el trabajo será un elemento natural de satisfacción para los empleados y sus familias.
5. Establecer: Que en la industria minera, la seguridad tiene mayor nivel, prioridad o importancia que la productividad, la calidad y los costos.
6. Incentivar: A través de los agremiados a la CAMIMEX, el compromiso y responsabilidad que se tiene de mantener una excelente cultura de seguridad, salud ocupacional y cuidado del medio ambiente en todos los niveles de las diferentes organizaciones del sector.
7. Promover: En el ámbito de la industria minera, las normas y estándares que permitan al personal trabajar en lugares seguros, limpios, ordenados y mantener los niveles de riesgo más bajos, para reducir significativamente la siniestralidad derivada de los accidentes y daños a la salud en cada uno de los procesos mineros.
8. Propiciar: Que las empresas adopten la “Guía de las Buenas Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera”, contribuyendo con ello a mantener una cultura de seguridad y salud ocupacional que permita identificar los peligros y disminuir los riesgos laborales.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
Compromiso de aplicación de la seguridad en las actividades mineras	7
APLICACIÓN	8
De la seguridad en las actividades mineras	8
LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE EXPLORACIÓN	9
Durante las fases de prospección	9
En el campamento de exploración	10
LA SEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE LOS MINERALES	12
Obligaciones del patrón	12
Obligaciones de los trabajadores	21
Los riesgos que aplican en las operaciones mineras en general	23
El control de los diez riesgos de mayor impacto en minería subterránea	24
El control de los diez riesgos de mayor impacto en minería a tajo abierto	30
AGENTE DE RIESGO Y SU TRATAMIENTO	38
Agente de riesgo	38
Tratamiento del riesgo	39
RECOMENDACIONES GENERALES FRENTE AL RIESGO	50
Recomendaciones generales frente al control de los riesgos de accidentes	50
Las diez reglas de oro en minería subterránea	51
Las diez reglas de oro en minería a cielo abierto	51
EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y SUS USOS	53
Equipo de protección personal en minería	55
Equipo de protección de características especiales	56
EJEMPLOS DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROSAS Y ACTOS INSEGUROS	57
Condiciones inseguras	57
Condiciones peligrosas	57
Actos inseguros	58
PROCEDIMIENTOS FRENTE A LOS ACCIDENTES	59
Lo que debe hacerse	59
Primeros auxilios	59

Botiquín	60
Material que debe contener:	60
Traumatismos músculoesqueléticos	61
Fracturas	61
Heridas	63
EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS	66
Administración de las emergencias	66
• Introducción	66
• Plan de emergencias	66
• Identificación de los escenarios potenciales de emergencias	67
Contenido del plan de emergencias	68
• Organización	68
• Directorios	72
• Equipos de protección personal y equipos de emergencias	72
• Capacitación	74
• Simulacros	74
• Procedimientos de emergencia	75
• Recuperación	80
Buenas prácticas de seguridad en el tema de emergencias mineras	81
• Áreas cardio protegidas.	81
• Certificación en estándares de competencia	81
• Comités de ayuda mutua	81
• Instrucciones de control de emergencias específicas	81
• Brigadistas y cuadrilleros	82
LEGISLACIÓN MEXICANA	83
Legislación Mexicana	83
Índice de la NOM-023-STPS-2012	83
GLOSARIO MINERO MODIFICADO	84
Con base en la NOM-023-STPS-2012	84

INTRODUCCIÓN

Compromiso de aplicación de la seguridad en las actividades mineras

A lo largo de la historia minera en México, son notables los ejemplos de hombres recios y decididos, que gracias a su tenacidad y pasión, han generado, riquezas al país creando trabajo en extensas regiones rurales donde generalmente no existen otras oportunidades de desarrollo.

La minería en México, por muchos años, ha sido un motor y palanca en el desarrollo económico de la nación.

Los mineros mexicanos, a través de su constante esfuerzo por encontrar riqueza, han explotado depósitos minerales de insospechadas potencialidades, lo que dio paso al desarrollo de importantes ciudades. En este sentido, la historia nos demuestra que esta industria, le ha otorgado al país una profunda y espléndida huella material y cultural.

Estos esfuerzos, transformados en riqueza y desarrollo económico para el país, no han sido fáciles de obtener. Al revisar la historia y las estadísticas, nos damos cuenta de que un número importante de hombres han perdido la vida en accidentes muy lamentables y otros tantos, sufrieron lesiones considerables.

El desarrollo de la minería no está exento de peligros inherentes a la operación, de los cuales se derivan los riesgos y al no ser éstos

controlados de manera eficaz, se traducen en accidentes fatales o en aquellos que ocasionan incapacidades físicas temporales o permanentes, aunado a los daños a la salud y a la carga social desafortunadamente.

El avance tecnológico y vertiginoso de los últimos años, ha permitido modernizar las operaciones teniendo un mejor control de los riesgos para llevarlos a niveles aceptables, por lo que se ha venido disminuyendo cada vez más en el sector los accidentes, incidentes y deterioro a la salud.

En este contexto, pretendemos que la “Guía de las Buenas Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera”, estimule el compromiso del sector a través de su difusión e implementación, bajo un estricto seguimiento y control, con el propósito de lograr la meta de reducir al mínimo los accidentes fatales e incapacitantes, considerando en todo momento que la actividad minera por naturaleza propia es de alto riesgo.

Por ello, la CAMIMEX apoya cualquier acción por ello, o iniciativa que promueva el mejoramiento en la calidad de vida de todos los empleados de la industria minera en México.

APLICACIÓN

De la seguridad en las actividades mineras



Con el propósito de incentivar las acciones de prevención las operaciones de los temas que se presentan y que culmine en acciones de prevención de riesgos, se asume el compromiso a través de este documento, para que sirva de apoyo en el entrenamiento y capacitación continua mediante una difusión amplia de la presente “Guía de las Buenas Prácticas en Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera”.

La Comisión de Seguridad y Salud Ocupacional de la CAMIMEX hace un exhorto a todo el sector minero a incorporar en todas sus actividades diarias las prácticas en seguridad y salud que en este documento se publican, además de los requerimientos legales, con el fin de mantener bajo control los riesgos que se generan a partir de los peligros naturales en la industria minera y así, mantener en niveles muy bajos los índices de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

Asimismo, el sector minero comprometido con elevar la calidad de vida de todos sus empleados continuará con su labor de entrenamiento, capacitación y difusión en los diversos tópicos en prevención de riesgos, hasta alcanzar y mantener siempre altos estándares y una excelente cultura de seguridad e higiene, y salud ocupacional, logrando así cada vez mejores resultados hacia la meta establecida de disminuir significativamente los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

Se hace la invitación para que sea enviada cualquier aclaración o sugerencia a este documento para que sea analizada y en su caso incorporada a esta guía.

LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE EXPLORACIÓN

Durante las fases de prospección



La prospección es la búsqueda de yacimientos minerales, donde se emplean diferentes técnicas geológicas.

Desde el punto de vista de prevención de riesgos, la exploración es una actividad donde el peligro se puede confundir con la aventura y ésta a su vez se enfrenta a lo desconocido.

La probabilidad de accidentarse es alta, debido a que esta actividad se realiza en lugares inhóspitos, con topografía abrupta, donde generalmente no existen caminos, senderos, ni huellas, y de existir, normalmente son sectores abandonados o que nunca han sido examinados.

Durante la exploración, es muy fácil llegar a lugares que se asocian a nuevos riesgos, pues el espíritu aventurero del explorador lo hará internarse en ellos, pudiendo causarle más

de algún accidente por el desconocimiento y magnitudes de las excavaciones, senderos, precipicios y taludes a los que se expondrá, al igual que a la fauna de la región en la que se encuentre y las propias condiciones climatológicas de la zona o de la época del año.

Al momento de iniciar cualquier exploración, se debe:

- a. Planear debidamente el viaje. Consultar los pronósticos del clima dentro de la planeación para tomar las medidas preventivas correspondientes o para posponer el viaje.

Además asegurarse de llevar consigo planos, estudios y análisis necesarios para que las actividades se desarrollen en condiciones de seguridad, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 343-C de la Ley Federal del Trabajo.

- b. Estar siempre acompañado de otra persona.
- c. El personal de exploración debe hacerse un examen médico anual, verificando, entre otras cosas, que la posible exposición a hongos no haya dañado su salud.
- d. Diseñar y aplicar un plan de comunicación, para informar a la organización del sitio a donde pretende dirigirse y la hora de retorno.
- e. Llevar siempre un vehículo en buenas condiciones con su mantenimiento preventivo riguroso, y mediante una lista de verificación previa al viaje, asegurar que al menos cuente con lo siguiente: dos llantas de refacción en buenas condiciones, tanque extra de gasolina con al menos 30 litros, batería extra, juego de bandas, fusibles y mangueras extra, gato, llave de cruz, calzas para las llantas; herramienta: pinzas, martillo, desarmador de punta plana y otro de punta de cruz, navaja grande, al menos 40 litros de agua potable y un rollo de alambre galvanizado de unos 5 metros de longitud, GPS funcional en el vehículo y un extintor.
- f. Llevar provisiones, sueros hidratantes y ropa de abrigo considerando siempre mayor tiempo del que se planea estar.
- g. Llevar entre sus indumentarias, elementos tales como: botiquín de primeros auxilios, lámparas y un encendedor o cerillos, cantimplora de 4 litros e identificación de la empresa.
- h. Llevar detector de gases: CO y O₂, para usarlo si van a ingresar a una obra minera abandonada.
- i. No entrar a una obra minera abandonada si hay demasiado guano en ella. Planear la visita para otra ocasión tomando todas las medidas preventivas antes de ingresar.
- j. Respetar las reglas de tránsito.
- k. Contar con licencia de conducir vigente tanto el chofer como el copiloto.
- l. No manejar cansado o desvelado.
- m. Conducir a velocidad moderada en caminos de terracería.
- n. Manejar con luz diurna, no exponerse a hacerlo durante la noche.
- o. Antídotos de acuerdo a la fauna de la región, incluyendo suero anticrotálico.
- p. Uso de viboreras, calzado industrial minero, rodilleras, bastón de senderismo y guantes a prueba de cortes.
- q. Detector portátil de tormentas eléctricas, y guarecerse en el vehículo 30 minutos antes de que llegue la tormenta y 30 minutos después que haya pasado.
- r. Llevar consigo un teléfono satelital.
- s. Uso de tecnología. (Drones y localizadores GPS personales)
- t. Evitar contacto con grupos delictivos.
- u. No resistirse en caso de robo o intento de secuestro.
- v. En caso de accidente, saber qué se debe hacer y a quién avisar. Prever el uso de ambulancia aérea.
- w. Tener lo más cerca posible, y en lugar seguro el vehículo.

En el campamento de exploración

Una vez que se ha identificado una zona mineralizada en la fase de exploración, lo normal es continuar la exploración a etapas más avanzadas, que permitan evaluar los volúmenes de mineral existente y su probable ley asociada, razón por la cual, se inicia la instalación y operación de campamentos.

En esta etapa se abren caminos, se construyen las diferentes plataformas o plantillas para la instalación de campamentos o para otros requerimientos.

Aunado a las actividades para realizar la distribución de tareas, existe una serie de circunstancias que pueden provocar accidentes o enfermedades profesionales.

Al momento de encomendar tareas, se debe:

- a. Ubicar caminos o rutas que faciliten su apertura y uso, de manera que no sean afectados por caída de roca o derrumbes, ríos y otros.
- b. Instalar el campamento en lugares que no sean afectados por: derrumbes, crecientes, ríos o cualquier otro evento que las pueda afectar.
- c. Evitar la ubicación de sus instalaciones en terrenos con rellenos de suelo no compactado y en pendientes o laderas.
- d. Realizar un análisis de riesgo del lugar y desarrollar mecanismos de control.
- e. Llevar un botiquín con lo mínimo necesario de acuerdo a los riesgos del trabajo que se desarrollará, con base en la zona y clima del lugar.
- f. Utilizar en temporada de lluvias detector portátil de tormentas eléctricas.
- g. Llevar consigo un teléfono satelital.
- h. Uso de tecnología. (Localizadores GPS)
- i. Evitar contacto con grupos delictivos.
- j. Uso de sleeping bag sellados para evitar contacto con fauna nociva de la región.



La seguridad en los trabajos de las minas, a que hace referencia la presente “Guía de las Buenas Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera” está reglamentada por la Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2012, en la cual se establecen las obligaciones para los patrones y los trabajadores. A continuación se muestran los requerimientos correspondientes, así como las recomendaciones para su cumplimiento:

Obligaciones del patrón

REQUERIMIENTO DE LA NOM-023-STPS-2012:	RECOMENDACIÓN PARA SU CUMPLIMIENTO:
Contar con el análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos, de acuerdo con lo que señala el capítulo 7 de la Norma.	Elaborar el análisis sobre la base de la metodología de la Norma, para establecer los controles a los riesgos presentes en la operación.
Contar, en su caso, con un estudio que garantice que los autorrescatadores permitan a los trabajadores salir hasta la superficie desde el punto más alejado de las minas subterráneas o su resguardo en un refugio seguro y, en su caso, con los autorrescatadores de reserva o adicionales, de conformidad con lo siguiente: a. Disponer de un autorrescatador por cada uno de los trabajadores que se encuentren en el interior de la mina; distribuir los autorrescatadores de reserva o adicionales en lugares estratégicos; b. Señalizar los lugares estratégicos donde se encuentran ubicados autorrescatadores de reserva o adicionales con materiales reflejantes o fluorescentes, e c. Identificar los lugares estratégicos donde se encuentran ubicados autorrescatadores de reserva o adicionales en un plano para conocimiento de todo el personal.	Es recomendable que de los lugares más alejados de la mina subterránea se haga el ejercicio de que un trabajador corpulento haga el recorrido a pie hasta el refugio más cercano o hasta superficie para establecer el tiempo que le toma, y considerar para el autorrescatador de una hora de duración, solamente 45 minutos, y en ese punto del recorrido poner autorrescatadores de reserva suficientes para el personal que esté en el área alejada, señalizando el lugar con material reflejante o fluorescente. Identificar los lugares donde hay autorrescatadores de reserva, en el plano que debe estar en la oficina de mina, e informar de ello a todo el personal que baja a la mina. Es necesario contar con un procedimiento, darlo a conocer y adiestrar a los trabajadores de la mina, para que cambien su autorrescatador en presencia de humo no denso en el medio ambiente. En condiciones normales, es recomendable que cada trabajador porte invariablemente un autorrescatador en su cinturón porta lámpara.

Elaborar y dar seguimiento a un programa para la revisión y mantenimiento del equipo, maquinaria y/o vehículos utilizados, el cual deberá contener al menos la fecha de programación, la actividad por llevar a cabo, la fecha de realización y el responsable de su ejecución.	Mantener debidamente registrado y actualizado el programa para la revisión y mantenimiento del equipo, maquinaria y/o vehículos utilizados, en el cual se indicará: la fecha de programación, la actividad por llevar a cabo, la fecha de realización y el responsable de su ejecución; este programa puede llevarse por medios electrónicos o escritos.
Disponer de los procedimientos de seguridad para la realización de las actividades de exploración y explotación, redactados en idioma español.	Con base en el análisis de riesgos y sus controles, y a lo que específicamente requiera la Norma, elaborar los procedimientos de seguridad para los trabajos de exploración y explotación, redactados en idioma español.
Cumplir con los requerimientos de seguridad y salud, según aplique: a. En las minas subterráneas, con base en lo dispuesto por el capítulo 8 de la Norma. b. En las minas a cielo abierto, conforme a lo que establece el capítulo 9 de la Norma.	Para el caso de las minas subterráneas, los requerimientos de la Norma que deben ser cumplidos cabalmente, están claramente mencionados en los siguientes numerales: 8.1.- Estudios y planos 8.2.- Excavaciones y fortificaciones 8.3.- Instalaciones 8.4.- Ventilación 8.5.- Prevención y protección contra incendios 8.6.- Explosivos 8.7.- Transporte de trabajadores 8.8.- Transporte de materiales 8.9.- Instalaciones eléctricas 8.10.- Maquinaria y equipo 8.11.- Vehículos 8.12.- Pisos y caminos 8.13.- Inundaciones 8.14.- Refugios Para las minas a cielo abierto los numerales correspondientes son los siguientes: 9.1.- Estudios y planos 9.2.- Excavaciones 9.3.- Explotación 9.4.- Instalaciones 9.5.- Prevención y protección contra incendios 9.6.- Explosivos 9.7.- Transporte de trabajadores 9.8.- Transporte de materiales 9.9.- Instalaciones eléctricas 9.10.- Maquinaria y equipo 9.11.- Inundaciones
Designar como responsable del cumplimiento de esta Norma a un ingeniero legalmente autorizado para ejercer, según prevé el artículo 34 de la Ley Minera.	El artículo 57 del Reglamento de la Ley Minera establece: Designar como responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas, a un ingeniero de minas que cuente con cédula profesional, siempre y cuando las obras y trabajos involucren a más de nueve trabajadores en el caso de minas de carbón, y más de cuarenta y nueve trabajadores en los demás casos.

Observar lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo, expedidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que resulten aplicables a las instalaciones de superficie de la unidad minera, tales como oficinas, servicios al personal, talleres y almacenes, plantas de beneficio, presas de jales, entre otras.	La observancia de lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas es de cumplimiento obligatorio.
Realizar un reconocimiento de las condiciones de seguridad de las frentes de trabajo en las minas subterráneas y de los tajos en las minas a cielo abierto, en cada turno de trabajo, y llevar el registro de los resultados de los reconocimientos, en el que se hará constar la firma de los supervisores de los turnos saliente y entrante. El reconocimiento para garantizar la seguridad de los trabajadores deberá considerar, al menos, lo siguiente: - En las minas subterráneas, las condiciones de seguridad relativas a la fortificación, ventilación y equipo utilizado para el tumbado del material, y - En las minas a cielo abierto, las condiciones de seguridad relativas a la estabilidad de los taludes y la maquinaria mayor.	El reconocimiento en el caso de las minas subterráneas, se recomienda que se lleve a cabo por parte de los supervisores a lo largo del recorrido hasta los lugares de trabajo, haciéndolo tanto en el sentido de la entrada como en el de salida, verificando las condiciones de la fortificación, especialmente en el caso de marcos de madera o acero, concreto lanzado, anclaje y malla, además que no haya piedras abiertas que puedan caer. Que los flujos de la ventilación estén correctos, que los ductos de ventilación en obras en avance no estén a más de 30 m del tope y que en el caso de contrapozos en avance, las líneas de ventilación con aire comprimido no estén a más de 5 m del tope. En las minas a cielo abierto, verificar que no haya piedras abiertas que puedan caer en los taludes de los caminos activos, que se respete el límite establecido de explotación para mantener los ángulos de inclinación de los taludes dentro de los parámetros establecidos en el estudio geotécnico. Revisar la maquinaria mediante listas de verificación y no permitir que opere ninguna que esté en condiciones inseguras. En ambos casos, registrar en bitácora los resultados de los reconocimientos con las firmas de los supervisores de los turnos entrantes y salientes, y conservar las listas de verificación de la maquinaria.
Contar con un sistema de registro, por cada turno de trabajo, del acceso y salida de los trabajadores de la mina subterránea, así como identificar en todo momento su ubicación por áreas o zonas en un plano, preferentemente en tiempo real.	Es recomendable que cada trabajador cuente con una ficha que entregará en la lampistería al recibir su lámpara, y la recogerá al entregarla a la salida. Mediante un registro del lugar a donde va el trabajador, se podrá ubicarlo en el plano de la mina. Este control con base en las lámparas mineras es recomendable mantenerlo siempre. También es recomendable el control mediante tableros colocados en las entradas a las minas, en los cuales se indiquen los niveles y los lugares de trabajo, en los cuales el trabajador colocará una tarjeta magnética personalizada en el nivel y lugar de trabajo a donde irá. Los contratistas terceros deben estar incluidos dentro de estos controles.

Instalar y tener disponibles refugios en el interior de las minas subterráneas, según determina el numeral 8.14 de la presente Norma.	Con base en un análisis de riesgos de incendio y de derrumbe, y del número de personal en las áreas de trabajo correspondientes, se debe establecer: la ubicación, tipo (fijo o móvil) y tamaño de los refugios necesarios en el interior de la mina.
Contar con las hojas de datos de seguridad (HDS) de todas las sustancias químicas peligrosas que se utilicen e identificar los depósitos, recipientes y áreas que las contengan o a sus residuos, de acuerdo con lo dispuesto por la NOM-018-STPS-2015, o las que la sustituyan.	Estas HDS deben ser proporcionadas por los proveedores de las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en los diferentes procesos, en idioma español, las cuales deben ser dadas a conocer al personal que las maneja y mantener copias en los lugares donde se utilizan para consulta de los trabajadores y estar alineadas al Sistema Globalmente Armonizado.
Constituir, integrar y organizar la(s) comisión(es) de seguridad e higiene y supervisar su funcionamiento, de conformidad con lo señalado en la NOM-019-STPS-2011, o las que la sustituyan.	Las comisiones de seguridad e higiene deben estar integradas en el centro de trabajo de acuerdo con la Norma, y los contratistas externos deben ser considerados dentro de su área de influencia.
Observar lo que dispone la NOM-020-STPS-2011, o las que la sustituyan, tratándose de recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.	En las operaciones de las minas los recipientes sujetos a presión son comunes y deben observar las disposiciones de la Norma. Lo mismo en el caso que se utilicen recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.
Dar aviso a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social de los accidentes de trabajo que ocurran en el centro de trabajo, con base en lo establecido en la NOM-021-STPS-1993, o las que la sustituyan.	Esta Norma fue cancelada mediante aviso publicado en el DOF del 28/12/2015, pero en el DOF del 14/12/2015 fue publicado el nuevo Sistema de Avisos de accidentes que actualmente está vigente y debe ser cumplido. El aviso de los accidentes puede hacerse con firma electrónica en la siguiente liga: https://siaat.stps.gob.mx/app/#/loginFiel
Contar en las áreas de las unidades mineras con la señalización de prohibición, obligación, precaución e información, según aplique, conforme a lo que prevé la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan, para indicar: a. Los riesgos por cada área de la unidad minera; b. El uso del equipo de protección personal, y c. Las rutas de evacuación con elementos que indiquen el sentido de la salida, así como señales de seguridad o letreros que tengan, en su caso, materiales reflejantes o fluorescentes.	En las minas, de acuerdo con esta Norma, debe señalizarse entre otras cosas lo siguiente: a. Los riesgos a los que se exponen los trabajadores. b. Las rutas de evacuación con el sentido de la salida, en el caso de minas subterráneas con material reflejante o fluorescente; es recomendable que las señales sean colocadas al menos a cada 100 m a lo largo de la ruta de evacuación, así como en cada una de las intersecciones con otras obras. c. El uso del equipo de protección personal.

Efectuar las actividades de soldadura y corte, según establece la NOM-027-STPS-2008, o las que la sustituyan.	El objetivo de esta Norma es establecer condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para prevenir riesgos de trabajo durante las actividades de soldadura y corte y contiene los siguientes capítulos: 1. Objetivo 2. Campo de aplicación 3. Referencias 4. Definiciones 5. Obligaciones del patrón 6. Obligaciones de los trabajadores 7. Análisis de riesgos potenciales 8. Condiciones de seguridad e higiene durante las actividades de soldadura y corte 9. Requisitos del programa de actividades de soldadura y corte 10. Requisitos de los programas de seguridad 11. Requisitos del procedimiento de rescate de un trabajador accidentado durante las actividades de soldadura y corte en: alturas, sótanos, subterráneos, espacios confinados o en recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables y explosivos 12. Al 16: UV, PEC, Vigilancia, Bibliografía y concordancia con normas internacionales
Contar con los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, a que se refiere la NOM-030-STPS-2009, o las que la sustituyan.	El objetivo de esta Norma es establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. Su contenido es el siguiente: 1. Objetivo 2. Campo de aplicación 3. Definiciones 4. Obligaciones del patrón 5. Funciones y actividades del responsable de seguridad y salud en el trabajo (SST) 6. Diagnóstico de SST 7. Programa de SST o relación de actividades preventivas o correctivas de SST 8. Al 12: UV, PEC, Vigilancia, Bibliografía y Concordancia con normas internacionales

Efectuar las actividades de construcción de edificios, instalaciones o locales de la unidad minera, de acuerdo con lo determinado por la NOM-031-STPS-2011, o las que la sustituyan.	Esta Norma aplica en todas las obras de construcción que se desarrollen en el territorio nacional, en cualquiera de sus actividades o fases. Quedan exceptuadas de la Norma las actividades de mantenimiento a las edificaciones o instalaciones que no requieran licencia de construcción ni notificación ante la Autoridad correspondiente. Es claro el párrafo anterior en cuanto a la aplicación de esta Norma en las construcciones en unidades mineras.
Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal básica, de conformidad con lo que señala el Capítulo 10 de esta Norma y, en su caso, el específico que les corresponda, con base en la actividad que desarrollen y los riesgos a los que estén expuestos.	Es recomendable mantener un inventario adecuado de equipo de protección personal, de tal manera que siempre se tenga a mano el necesario para las necesidades del personal. Considerando el análisis de riesgo al que se enfrentan al realizar su actividad cotidiana o temporal.
Verificar que los trabajadores usen el equipo de protección personal durante el desempeño de sus actividades normales y de emergencia.	Es una función de la supervisión verificar el uso del equipo de protección personal, por lo cual, es recomendable que reciba la capacitación necesaria para que convenza al personal a su cargo del daño que a su salud implica, el no usarlo en las áreas donde es requerido.
Autorizar por escrito únicamente a trabajadores capacitados -conforme a los procedimientos de seguridad correspondientes-, para la recepción, almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos, así como a aquéllos que operen y den mantenimiento a las locomotoras, maquinaria mayor, equipo móvil mayor, instalaciones eléctricas, vehículos y malacates motorizados, de acuerdo con lo dispuesto por el capítulo 11 de la presente Norma.	Es recomendable establecer un procedimiento para la autorización de los trabajadores capacitados con base en lo siguiente: • Que haya pasado la fase de capacitación con calificación mínima de 8 • Que el resultado del adiestramiento haya sido satisfactorio de acuerdo a la verificación de los jefes de: mina, mantenimiento y seguridad
Contar con un programa para la vigilancia a la salud de los trabajadores, según determina el Capítulo 12 de esta Norma.	Este programa debe ser firmado por el patrón y avalado por los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, y la vigilancia del personal ocupacionalmente expuesto debe ser realizada por un médico. El contenido mínimo del programa está claramente definido en los numerales 12.1.a) al 12.1.h).

Contar con un plan de atención a emergencias disponible para la consulta y aplicación de trabajadores y brigadistas, de conformidad con lo que establece el capítulo 13 de la presente Norma.	Cada unidad minera debe contar con un plan de atención de emergencia por escrito que debe estar disponible en la oficina de mina para consulta de los trabajadores y ser aprobado, firmado por el patrón, así como por los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo. El contenido mínimo del plan de atención de emergencias está claramente definido en los numerales 13.2.a) al 13.2.n). Se debe contar con un documento relativo a la integración de las brigadas del plan de atención de emergencias en el cual se considerará el nombre, puesto, turno, funciones y responsabilidades de los integrantes. El contenido mínimo de los procedimientos de alerta y alarma está especificado en los numerales 15.5 y 13.6. El contenido mínimo del procedimiento de atención a la emergencia está especificado en el numeral 13.7. El equipo de rescate y de protección personal de los integrantes de las brigadas debe ubicarse de acuerdo con el resultado del análisis de riesgos, y ubicarse de conformidad con lo determinado por la NOM-026-STPS-2012. La ubicación del equipo debe ser revisada por las brigadas, al menos una vez al mes. Los brigadistas deben ser informados del inventario y ubicación del equipo disponible para atender emergencias, y la ubicación de los centros de operación y de socorro para casos de emergencia. El registro sobre los resultados de las prácticas de atención a emergencias y simulacros debe contener al menos lo siguiente: Los problemas detectados, las propuestas de mejora, y el nombre y firma de la persona designada por el patrón para llevar a cabo el registro.
Proporcionar a los trabajadores espacios higiénicos para ingerir alimentos que cumplan con lo previsto por las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud.	Deben mantenerse comedores limpios e higiénicos, libres de plagas nocivas, con sillas y mesas cómodas, así como agua potable y lavamanos. Es recomendable que cuenten con medios para que calienten sus alimentos y refrigeradores para conservarlos.

Disponer para los trabajadores de servicios de agua potable y servicios sanitarios, -excusados, mingitorios, regaderas, entre otros, en cantidad suficiente, con base en lo que determinan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud, o la legislación local y ambiental en la materia.	Deben mantenerse servicios de agua potable y los servicios sanitarios suficientes de acuerdo al número máximo de trabajadores por turno.
Proporcionar capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo a todos los trabajadores, conforme a los procedimientos de seguridad relativos a las actividades que desarrollan, de acuerdo con lo señalado en el capítulo 14 de esta Norma.	A los trabajadores de nuevo ingreso se les deberá proporcionar inducción sobre las condiciones generales de seguridad y salud en el trabajo que deberán cumplirse en las diferentes áreas de las unidades mineras. A todos los trabajadores se les deberá proporcionar capacitación, adiestramiento e información con base en las tareas asignadas y el plan de atención a emergencias. Los requerimientos mínimos de la capacitación y adiestramiento que se debe proporcionar a los trabajadores están contenidos en los numerales 14.3.a) al 14.3.j) de la Norma. La capacitación y adiestramiento a los trabajadores se deberá proporcionar cada vez que cambien los procesos de trabajo, los equipos que se utilizan o su actividad habitual. La capacitación específica se deberá proporcionar a los integrantes de brigadas o cuadrillas para combatir emergencias de incendios, inundaciones o derrumbes.
Informar a todos los trabajadores de las unidades mineras sobre los riesgos a los que están expuestos respecto de las actividades que desarrollan, al menos una vez por año, y a las personas ajenas al centro de trabajo, previo a su ingreso a las minas por cualquier motivo.	Sobre la base de la identificación de peligros y evaluación de riesgos debe darse esta información anual a los trabajadores, así como a las personas ajenas al centro de trabajo, previo a su ingreso a las minas por cualquier motivo.
Llevar el registro de la información proporcionada a todos los trabajadores, que al menos contenga: la fecha en que se proporcionó la información; el nombre y puesto de los trabajadores a los que se les proporcionó, y el nombre del instructor.	Es clara la obligación de llevar el registro de la información proporcionada a todos los trabajadores, cumpliendo con los requerimientos indicados.
Dar seguimiento a los avisos de los incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros y/o situaciones de emergencia real o potencial, detectados durante la ejecución de las actividades. Se deberá llevar el registro del seguimiento a los avisos que sean entregados por el trabajador o la comisión de seguridad e higiene, que al menos contenga: su descripción; el área involucrada; las fechas de ingreso y de atención, y el estado que guarda.	La obligación de llevar el registro de los avisos de los incidentes, condiciones y actos inseguros y/o situaciones de emergencia real o potencial que se detecten durante la ejecución de actividades debe cumplirse, considerando los requerimientos de la Norma.

Realizar la investigación sobre los accidentes y siniestros ocurridos para adoptar las medidas preventivas y correctivas que eviten su repetición, y llevar un registro de los mismos, de conformidad con lo que se precisa en el Capítulo 15 de la presente Norma.	El numeral 15.1 indica los requerimientos del registro que se debe tener de los accidentes de trabajo que ocurran. El numeral 15.2 indica el contenido mínimo que debe tener la investigación de los accidentes. Es obligación llevar un registro de las investigaciones de los accidentes y siniestros ocurridos y de la evaluación de sus condiciones.
Evaluar las condiciones de la mina subterránea o de la mina a cielo abierto después de ocurrido un siniestro, para autorizar, en su caso, el ingreso de las brigadas, y retornar a las actividades sólo cuando se tengan nuevamente las condiciones que garanticen la seguridad de los trabajadores.	En el caso de un incendio en el interior de una mina subterránea, una vez que haya sido controlado y la ventilación restablecida, es recomendable que las cuadrillas de rescate minero verifiquen que en cada lugar de trabajo y en las áreas activas, el contenido de monóxido de carbono esté por debajo de 50 ppm., para volver a condiciones normales de operación. En el caso de un derrumbe, el área de influencia del mismo debe ser restringida al paso de personal no autorizado y el resto de la mina revisada por la supervisión o el personal de geología o de mecánica de rocas para verificar su estabilidad; es recomendable suspender las operaciones al menos por 24 horas antes de volver a condiciones de operación. En el caso de una mina a tajo abierto, el riesgo mayor es el deslizamiento de un talud, lo cual requiere que en el área donde ocurrió sea suspendida toda operación hasta que las observaciones del lugar de manera visual y preferentemente con equipos de estación total/prismas o de radar permitan establecer que el terreno permanece estable y se lleve a cabo una nueva planeación para volver a operar en el área siniestrada.
Prohibir que menores de 18 años y mujeres gestantes o en periodo de lactancia laboren en el interior de una mina subterránea o en una mina a cielo abierto.	Es recomendable generar un comunicado por parte de la gerencia o dirección de la mina, en el cual establezca esta prohibición de no permitir el trabajo de menores de 18 años, ni mujeres en período de lactancia o que hayan reportado estar en período de gestación.
Exhibir a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que esta Norma le obligue a elaborar o poseer.	Es muy recomendable tener en carpetas bien protegidas todos los documentos que son requeridos por esta Norma, a fin de presentarlos completos y cada uno de ellos con los puntos específicos debidamente cubiertos.

REQUERIMIENTO DE LA NOM-023-STPS-2012:	RECOMENDACIÓN PARA SU CUMPLIMIENTO:
Cumplir con los procedimientos de seguridad para realizar sus actividades y, en su caso, para la operación y mantenimiento de maquinaria mayor.	Es función de la supervisión verificar el cumplimiento a los procedimientos de seguridad, y en caso de incumplimiento hacerles notar el riesgo y las consecuencias a las que se exponen.
Revisar, antes del comienzo de las actividades, que la maquinaria, equipos, herramientas e implementos de trabajo se encuentren en condiciones de seguridad y operación, y reportar inmediatamente al patrón cualquier anomalía detectada que lo ponga en riesgo durante su uso.	Es función de la supervisión, verificar que el personal a su cargo tenga la maquinaria, equipos, herramientas en buenas condiciones de seguridad y operación, y en su caso detener la operación hasta que la anomalía sea corregida.
Utilizar los dispositivos de seguridad instalados en máquinas, equipos, herramientas, instalaciones y estructuras, y abstenerse de conectar, desconectar, cambiar o retirar, de manera arbitraria, estos dispositivos.	Es función de la supervisión verificar que los dispositivos de seguridad instalados en máquinas, equipos, herramientas, instalaciones y estructuras estén debidamente instalados y operando. Debe instruir a su personal para que los prueben antes de iniciar su operación, y en su caso detenerla hasta que cualquier anomalía sea corregida. No debe permitir que de manera arbitraria sean conectados, desconectados, cambiados o retirados estos dispositivos.
Operar y dar mantenimiento a la maquinaria mayor, equipo móvil mayor, instalaciones eléctricas, vehículos y malacates motorizados.	La supervisión debe asegurarse que el personal designado para la operación y mantenimiento a la maquinaria mayor, equipo móvil mayor, instalaciones eléctricas, vehículos y malacates motorizados esté autorizado por el patrón.
Recibir, almacenar, transportar, manejar o usar explosivos, únicamente cuando cuenten con capacitación específica en la materia y autorización escrita del patrón.	La supervisión debe asegurar que el personal que recibe, almacena, transporta, maneja o usa explosivos esté debidamente autorizado por el patrón.
Utilizar y dar mantenimiento al equipo de protección personal proporcionado por el patrón, con base en los procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, mantenimiento, resguardo y disposición final que para tal efecto se tengan.	El trabajador debe ser capacitado y motivado para que utilice y en su caso de mantenimiento al equipo de protección personal, sobre la base de los procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, mantenimiento, resguardo y disposición final. La supervisión y el personal de seguridad deben asegurar lo anterior.
Abstenerse de realizar actividades que puedan tener como consecuencia directa o indirecta accidentes personales y/o daños materiales, que contravengan a lo que dispone la presente Norma y a lo establecido por el patrón.	La supervisión debe verificar que su personal no realice actividades indebidas que como consecuencia directa o indirecta puedan ocasionar accidentes personales o daños materiales que contravengan lo establecido por la Norma o por el patrón.

Avisar inmediatamente al patrón y a la comisión de seguridad e higiene, por escrito, de los incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros y/o situaciones de emergencia real o potencial, detectados durante la ejecución de sus actividades.	El trabajador debe ser capacitado para que en caso de incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros o situaciones de emergencia real o potencial, que detecte en la ejecución de sus actividades, de aviso por escrito, o de manera verbal a su supervisor o a seguridad o a la comisión de seguridad e higiene para que sean tomadas las medidas pertinentes para controlar los riesgos correspondientes.
Seguir las instrucciones que el patrón establezca conforme al plan de atención a emergencias y, en su caso, prestar auxilio durante el tiempo que se les requiera, en caso de emergencia o situación de riesgo inminente.	El trabajador debe ser capacitado sobre la forma de actuar en caso de una emergencia sobre la base del plan establecido. Es muy recomendable que el supervisor y el personal de seguridad de manera frecuente verifiquen que el trabajador recuerde cómo actuar, por ejemplo en el caso de una mina subterránea con preguntas simples como: ¿Cómo te das cuenta de que hay una emergencia en la mina? ¿Qué haces en caso de que percibas el olor del gas fétido? ¿Dónde está el camino de emergencia? ¿Dónde está el refugio más cercano?
Someterse a los exámenes médicos requeridos de acuerdo con sus actividades y proporcionar verazmente la información solicitada por el médico que realice el examen.	El personal debe ser instruido por el médico sobre la conveniencia para su salud, de dar la información que le sea solicitada de manera veraz.
Someterse a los exámenes médicos requeridos de acuerdo con sus actividades y proporcionar verazmente la información solicitada por el médico que realice el examen.	El personal femenino debe ser instruido sobre la obligación que tiene de dar aviso al patrón en caso de entrar en período de gestación.
Asistir y participar en la capacitación o información que sobre seguridad y salud en el trabajo proporcione el patrón.	El instructor de capacitación debe ser preparado para que motive la participación de los trabajadores que asisten a sus cursos.
Participar en la capacitación y adiestramiento que proporcione el patrón para la operación, mantenimiento, reparación o alteración de los equipos y, en su caso, pruebas de los mismos.	Los instructores deben ser capacitados para que sus conocimientos y habilidades sean aprovechados por los trabajadores que asisten a los cursos o talleres.
Participar en las entrevistas que realice la autoridad laboral o, en su caso, la unidad de verificación.	Los trabajadores deben ser informados sobre esta obligación que tienen de participar en las entrevistas que realice la actividad laboral o alguna unidad de verificación.

Los riesgos que aplican en las operaciones mineras en general _____

Los riesgos presentes en las operaciones mineras se pueden inscribir dentro de la siguiente tabla:

Tipo	Riesgo
Mecánico	Exposición a partes en movimiento. (Atrapado entre, aplastado, prensado, etc.)
Mecánico	Exposición a equipos en movimiento. (Vehículos y equipos móviles en general)
Mecánico	Exposición a alturas. (Caída a diferente nivel mayor a 1.80 m)
Mecánico	Exposición a objetos en altura. (Caída de objetos: herramientas, cargas suspendidas, sistemas de izaje, materiales)
Mecánico	Exposición a piedras abiertas. (Caída de piedra en mina subterránea)
Mecánico	Contacto con energía eléctrica. (Corriente directa, alterna y estática)
Físico	Exposición a materiales y construcciones inestables. (Derrumbes, como por ejemplo: deslizamiento de masas de piedra y/o tierra, de nieve, jales, edificios, muros, equipos y andamios, pilas de materiales, lluvia, tormentas eléctricas, golpes de calor)
Químico	Exposición a materiales que generen explosión. (Reacciones químicas violentas, explosivos, choques térmicos, etc.)
Mecánico	Exposición a ventilación deficiente. (Carencia de oxígeno o intoxicación con gases)
Químico	Exposición a conato que genere un incendio.
Físico	Exposición a materiales líquidos o sólidos que impidan la respiración. (Inmersión)
Físico	Exposición al flujo de agua sin control que genere inundación.
Ambientales	Exposición a condiciones ambientales. (Sismos, huracanes, nevadas, tormenta eléctrica, etc.)
Físico	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.
Químico	Exposición a sustancias y mezclas químicas. (Ingestión, inhalación, por contacto, (incluye polvo))
Mecánico	Exponerse a ser atrapado. (Agarrado, colgado, entre otros)
Mecánico	Exposición a objetos que se proyectan. (Rebabas, tubos, varillas, piedras, lechada de cemento, anfo (nitrato de amonio con combustible), entre otros)
Mecánico	Contacto con fluidos a presión. (Aire, aceite hidráulico, vapor, gases industriales, agua, entre otros)
Mecánico	Exposición a partes con filo o punta. (Cuchillos, serruchos, puntas de cualquier tipo, herramientas, clavos, guillotinas y otros parecidos)
Físico	Exposición al ataque de animales o fauna nociva.
Mecánico	Exposición a pisos resbaladizos e irregulares. (Caída al mismo nivel, volcaduras o derrapes)
Físico	Exposición a temperatura extrema. (Altas y abatidas)
Mecánico	Contacto con sustancias u objetos ardientes o fríos.
Físico	Exposición a iluminación inadecuada. (Excesiva, deficiente o deslumbramiento)
Biológico	Exposición a residuos biológicos. (Material de curación)
Físico	Exposición a ruido. (Estable, intermitente e inestable)
Mecánico	Exposición a vibraciones por arriba del límite establecido.
Ergonómico	Realizar esfuerzos físicos excesivos al levantar o lanzar objetos.
Ergonómico	Realizar esfuerzos físicos excesivos al empujar o tirar de objetos.
Ergonómico	Realizar esfuerzos por movimientos falsos o bruscos. (Posiciones forzadas)
Ergonómico	Realizar movimientos repetitivos.
Biológico	Exposición a virus, hongos, bacterias.
Mecánico	Exponerse a golpearse contra. (Por movimiento del cuerpo)
Psicosocial	Riesgos psicosociales. (Estrés, cansancio o jornadas de trabajo largas)



De acuerdo con los reportes de los accidentes graves ocurridos en los últimos años y de aquellos que tienen el potencial de generar eventos de gran magnitud, se presentan a continuación las recomendaciones para su prevención:

1. Exposición a piedras abiertas que pueden caer. Este riesgo se presenta en la generalidad de las obras mineras, pero especialmente en las áreas de tumba y de desarrollo. Las piedras abiertas pueden estar en las paredes, el techo y los topes de las obras. Para su control se propone lo siguiente:

- a. Dar a conocer a todo el personal que baja a la mina, el riesgo al que se expone al pararse abajo o al lado de alguna piedra abierta. Informar sobre los controles establecidos para este riesgo.
- b. Observar las condiciones del terreno, para detectar piedras abiertas en los cañones de tránsito y ordenar su amacice, revisando tanto en el sentido de la entrada como en el de salida. Dar tratamiento de trabajo peligroso al amacice o fortificación requerida en los cañones de tránsito. Exija se lleve a cabo la supervisión permanente, principalmente en trabajos peligrosos, y que se tenga un registro de ello.
- c. Observar las condiciones de los lugares de trabajo, para comprobar que están bien amacizados y en caso contrario, ordenar la corrección inmediata. Utilizar procedimientos seguros de trabajo para amacizar y verificar su debida aplicación previa capacitación y adiestramiento del personal que realice esta actividad.
- d. Cuando el amacice se realice en forma manual, proporcionar al personal que lo lleve a cabo suficientes barras debidamente aguzadas en sus extremos y de longitud acorde a la altura de la obra. No permitir que la altura y el ancho de diseño para las obras se rebasen.

- e. Promover la utilización de voladuras suavizadas o de post corte.
 - f. Sobre la base de la calidad de la roca que sea definida por el personal de geología o de mecánica de rocas, diseñar, en su caso, la fortificación del terreno utilizando la regla de: “trueno dado-trueno fortificado”.
 - g. Verificar las condiciones de estabilidad de los tiros, reponiendo cualquier ademe dañado que pudiera generar una caída de piedra. En caso de derrame de carga al mantear, revisar y limpiar cualquier piedra que hubiese quedado sobre el ademe del tiro.
 - h. En áreas que por sus características pudieran implicar inestabilidad, colocar testigos o instrumentación para anticipar cualquier movimiento del terreno que pudiera ocasionar un derrumbe.
- 2. Caída al vacío.** Las obras que comunican al piso de otras o las comunicaciones a rebajes abiertos, además de los trabajos en altura, implican un alto riesgo para el personal de las minas, el cual puede controlarse mediante las siguientes recomendaciones:
- a. Dar a conocer al personal los riesgos a que se expone cuando hay espacios vacíos y la forma de eliminarlos, reducirlos o controlarlos.
 - b. Elaborar, difundir y aplicar los procedimientos seguros de trabajo correspondientes a los trabajos en altura (Mayor a 1.5 m).
 - c. En el diseño de la mina, respetar las rutas de tránsito evitando construir contrapozos que comuniquen al piso de estas obras.
 - d. Instalar señalamientos visibles que indiquen la posición de contrapozos y metaleras que comunican al piso de los niveles superiores, protegerlos además con bordos adecuados.
 - e. Colocar protecciones en metaleras generales donde descargan trenes, las cuales pueden ser de tipo corredizo.
 - f. Colocar tapones o protecciones en todos los espacios vacíos de la mina, incluyendo desniveles en los rebajes.
 - g. Respetar las indicaciones de los señalamientos instalados en contrapozos, tolvas y rebajes en la mina y, en superficie, los que se encuentren en las comunicaciones de obras mineras.
 - h. Los trabajos en altura, como los que se llevan a cabo en el mantenimiento de tiros, deben ser realizados por personal capacitado, adiestrado y autorizado. Los procedimientos seguros de trabajo para realizar estas labores deben ser seguidos al pie de la letra. Los arneses, líneas de vida y puntos de anclaje, deben ser revisados antes de iniciar los trabajos, los cuales requieren de autorización previa por parte del supervisor. Exija se lleve a cabo la supervisión permanente, principalmente en trabajos peligrosos, y tenga un registro.
- 3. Operación de equipo diésel móvil.** Implica esta operación un alto riesgo no solo para los operadores sino también para los peatones que transitan por los caminos de la mina, o que se encuentran en los sitios donde operan camiones de bajo perfil y scooptram (cargadores frontales), para su control se propone lo siguiente:
- a. Instruir al personal que vaya por primera vez a algún lugar de trabajo de la mina sobre los riesgos de esa zona nueva para él.
 - b. Colocar señalamientos suficientes para referencia de los operadores del equipo.
 - c. Instruir a los peatones sobre los puntos ciegos que tiene el operador “si no ves la luz de su lámpara, él no te ve”. Utilizar cinta reflejante en los cascos de todo el personal que entre a la mina.
 - d. La supervisión eficiente de los trabajos de carga-acarreo-descarga.
 - e. Diseñar correctamente, para que las obras tengan dimensiones acordes al tamaño del equipo que se vaya a utilizar.

- f. Capacitar y adiestrar al personal que lo opera.
 - g. Exigir que solamente el personal autorizado opere los equipos diésel.
 - h. Verificar el buen estado de: dirección, luces, sistemas de frenos, llantas y birlos y el buen estado del extintor o del mantenimiento eficiente del sistema de supresión de incendios, en su caso.
 - i. De preferencia, no permitir el tránsito de peatones en donde opera el equipo diésel.
 - j. Exigir a los operadores que operen a velocidades moderadas, y que las reduzcan cuando vean peatones en su camino.
 - k. No permitir que se realicen trabajos de mantenimiento en las obras por donde transitan los equipos diésel si no se cuenta con un señalamiento eficiente colocado a 20 m. a cada lado del lugar en compostura. Pedir al operador que reduzca la velocidad al llegar al señalamiento, y al personal de mantenimiento que suspenda el trabajo y se ponga a buen resguardo mientras pasa el equipo diésel.
- 4. Electrocución.** La exposición del personal a la energía eléctrica es un riesgo que debe controlarse, para lo cual se dan las siguientes recomendaciones:
- a. Informar al personal ocupacionalmente expuesto de los riesgos que se le presentarán y que sepa identificarlos.
 - b. Impartir cursos de capacitación a todo el personal que maneja equipo accionado con energía eléctrica, indicándoles los riesgos eléctricos a que se exponen y la forma de eliminarlos, reducirlos o controlarlos.
 - c. Dar a conocer los procedimientos seguros de trabajo con equipos eléctricos. No operar al mismo tiempo en el mismo lugar, dos equipos mayores alimentados con energía eléctrica.
 - d. Verificar el cumplimiento de los procedimientos seguros de trabajo para el mantenimiento de equipos eléctricos, asegurando el correspondiente a: bloqueo-candado-etiqueta-despeje-prueba.
 - e. En la reparación de cables, utilizar material de termo fusión (funda) o material de fusión en frío que garantice su correcto aislamiento.
 - f. En lugares con agua, utilizar cables sin pegaduras y no permitir que se coloquen dentro de charcos de agua.
 - g. Instalar los sistemas de puesta a tierra y verificar que los interruptores automáticos de falla a tierra operen perfectamente. No permitir la operación de equipos que presenten falla en sus dispositivos de protección.
 - h. Tener debidamente identificados, con letreros en las cajas de los interruptores, cuáles son los equipos que controlan, el símbolo de riesgo eléctrico y el voltaje. Mantener cerradas las puertas de estas cajas.
- 5. Explosivos.** El transporte, almacenamiento, manejo y uso de estos productos implica un riesgo alto para el personal que está expuesto a ellos, por lo cual se dan las siguientes recomendaciones generales:
- a. El transporte y almacenamiento de los explosivos y artificios está regulado por la Secretaría de la Defensa Nacional, por lo cual deben cumplirse las indicaciones que hagan sus oficiales.
 - b. Capacitar, adiestrar y autorizar al personal que almacena, transporta, maneja y usa explosivos, indicando los riesgos a los que se expone y la forma de eliminarlos, reducirlos o controlarlos.
 - c. Dar a conocer el procedimiento seguro de trabajo con explosivos y verificar su cumplimiento.
 - d. Proporcionar los materiales necesarios para hacer las voladuras en forma segura, como es el caso de punzones de cobre o madera para hacer los “cebos”, sopladores y cucharillas para limpiar piedras que se encuentren en el interior de los barrenos, manguera antiestática para el cargado del agente explosivo (ANFO).

- e. Adquirir los iniciadores con un solo proveedor para garantizar los tiempos requeridos en la voladura o utilizar iniciadores de la misma clase o marca.
 - f. Utilizar con seguridad los diferentes tipos de explosivos, no mezclar iniciadores con explosivo durante el transporte. Mantenerlos separados al menos 100 m al dejarlos en el lugar de trabajo antes de ser usados.
 - g. Lavar los barrenos quedados, asegurando que en su interior no queden residuos de explosivos o un iniciador.
 - h. Nunca barrenar en topes o cortes con barrenos quedados.
 - i. Nunca barrenar en un “fuque” o “chocolón”.
 - j. Nunca cargar si nota que el terreno se calienta al barrenarlo.
 - k. Nunca quedarse a revisar si la lumbr enciende los conectores cuando se use cañuela.
 - l. “Arrimar” a la hora establecida.
 - m. Revisar el lugar y cuidar cada una de sus entradas antes de “arrimar”. El cuidado de cada entrada al lugar debe ser hecho por una persona que impedirá el paso diciendo: “está pegado”.
 - n. Regresar el explosivo no utilizado a los polvorines respectivos.
 - o. Si en la mina se detectan lugares con piritas que por sus características particulares generen reacciones exotérmicas que calienten el terreno al ser barrenado, establecer un control para la medición de la temperatura en el interior de los barrenos y no permitir que sean cargados si ésta se eleva a 55°C, ya que los artificios detonan en el rango de 75°C. Se podrá cargar cuando la temperatura de los barrenos descienda de los 55°C pero sin usar ANFO, ya que el nitrato de amonio acelera la reacción exotérmica, por lo cual se recomienda que se cargue con bombillos o si por alguna necesidad se debiera utilizar ANFO, éste deberá introducirse a los barrenos en fundas de plástico para que no toque directamente al terreno.
 - p. No realizar voladuras si el pilar sobre el cual hay instalaciones superficiales o una mina a cielo abierto tiene un espesor de 30 m.
- 6. Operación de trenes.** Este trabajo implica riesgos que se recomienda controlar mediante los siguientes puntos:
- a. Supervisión eficiente de las operaciones de carga y acarreo.
 - b. Mantener en óptimas condiciones las vías, tolvas y zonas de descarga del sistema.
 - c. Exigir que solamente el personal capacitado, entrenado y autorizado integre las tripulaciones.
 - d. Proveer a las tripulaciones de todas las herramientas requeridas para la carga de las góndolas, así como también, lo necesario para “levantar” en forma segura las góndolas o locomotoras que se hubiesen descarrilado.
 - e. No permitir que se realicen trabajos de mantenimiento en las obras por donde transitan los trenes, si no se cuenta con el señalamiento adecuado colocado a 20 m a cada lado del lugar en reparación. Pedir al conductor que baje la velocidad cuando llega al señalamiento y al personal de mantenimiento que suspenda el trabajo y se ponga a buen resguardo mientras pasa el tren.
 - f. Exigir a los motoristas que conduzcan a velocidades moderadas y que las reduzcan cuando vean peatones en su camino.
 - g. En el caso que se usen dispositivos a control remoto para operar un tren, capacitar y adiestrar a los operadores para que nunca se coloquen en lugares donde puedan ser atropellados al mover el tren con el control remoto.
- 7. Incendio.** En el interior de una mina subterránea, puede significar un evento catastrófico que debe ser prevenido a toda costa. Para lo anterior se propone lo siguiente:

- a. Tener procedimientos adecuados para la soldadura y corte en tiros y en zonas ademadas con madera. Esta exigencia se debe señalar a los subcontratistas principalmente y bajo la supervisión de la empresa contratante con énfasis en que previamente al trabajo, se riegue el lugar abundantemente, que se utilicen charolas metálicas para recoger las escorias, que se cuente con extintores y agua abundante en la zona de trabajo, que se vuelva a regar al terminarlo y que una persona responsable se quede al menos media hora en el lugar para asegurar que no se produzca ningún fuego.
 - b. Asignar áreas específicas, libres de lubricantes, en los talleres del interior donde se realicen trabajos de soldadura y corte.
 - c. Verificar regularmente el buen estado de las instalaciones eléctricas y colocar dispositivos para cortar la corriente cuando detecten fallas en el aislamiento de los cables.
 - d. Utilizar bandas transportadoras fabricadas con material retardante al fuego.
 - e. Verificar el grado de combustibilidad de los materiales que se utilizan en las minas, especialmente los nuevos productos como hules, espumas plásticas etc.
 - f. No permitir que se fume en áreas ademadas con madera ni en las ventanillas de los tiros por el riesgo de incendio. Se recomienda, que las áreas de las instalaciones mineras sean libres de humo de tabaco.
 - g. No permitir que se dejen prendidos los equipos diésel cuando el operador se retira a algún lugar desde el cual no los vea.
 - h. Almacenar adecuadamente los combustibles y lubricantes que se utilicen en el interior.
 - i. No permitir que haya instalaciones eléctricas a menos de 10 m. de donde se almacenen lubricantes o combustibles, si esto no fuera posible, las instalaciones eléctricas deberán ser a prueba de explosión.
 - j. Por ningún motivo operar equipos con fuego de lubricantes y/o combustibles.
 - k. Mantener el buen orden y limpieza en los lugares de trabajo.
 - l. Sacar a superficie la madera de desecho, cartón, desechos de materiales combustibles o inflamables y basura en general que se genere en las operaciones.
 - m. Capacitar y adiestrar al personal sobre el uso de autorrescatadores y de las acciones que debe realizar en caso de que se entere de que ocurre un incendio en el interior de la mina. Mantener debidamente capacitadas a las cuadrillas de rescate minero subterráneo, y su equipo en óptimas condiciones.
- 8. Inundación.** El ingreso imprevisto de agua en grandes volúmenes y a gran velocidad significa un evento que puede ser catastrófico y que debe ser prevenido, para lo cual se propone lo siguiente:
- a. La identificación y control de acuíferos y de obras mineras antiguas que estén inundadas, para prevenir que las nuevas obras mineras en avance conecten a ellos.
 - b. El diseño de un sistema de protección e inyección de cemento o productos que permitan sellar las fracturas que aportan agua a las obras en desarrollo o en los rebajes mismos.
 - c. Realizar los trabajos de avance de las obras con barrenación de exploración y protección contra inundación y de inyección, en su caso, con personal capacitado y entrenado para estas labores, y cumplir al menos con los requerimientos del numeral 8.13 de la NOM-023-STPS-2012, o la que la sustituya.
 - d. No permitir que se realice una voladura si por los barrenos empieza a escurrir agua, esperar hasta que se analice el lugar y se determinen las acciones a seguir.
 - e. En el caso de obras inundadas, no permitir que el personal se introduzca a la obra inundada a realizar ninguna actividad, como puede ser la recuperación de una bomba.

- f. Mantener un plan de emergencia en caso de inundación, en el cual se indique al personal que debe evacuar la mina si recibe la señal de alarma o si detecta un ingreso anormal de agua en las obras mineras.
 - g. Enterar al responsable de mina y a los miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre inundaciones conatos de incendio y actividades con electricidad.
- 9. Falla de sistemas de izaje.** En general, un mantenimiento preventivo de estos sistemas garantiza su seguridad, por lo cual se dan las siguientes recomendaciones:
- a. Operar los malacates y cartuchos con personal capacitado, entrenado y autorizado para estas labores.
 - b. Realizar mantenimiento preventivo de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de equipo, a los programas de seguridad de acuerdo a previo diagnóstico propio y a los requerimientos de los numerales 8.7, 8.9 y 8.10 de la NOM-023-STPS-2012 a: tiros, malacates, cables, dispositivos de seguridad, sistemas eléctricos y electrónicos, el cual debe ser realizado por personal calificado y autorizado por el patrón.
 - c. No permitir la oxidación de cables galvanizados en tiros donde las condiciones de humedad y del terreno la ocasionen. Lubricar cables guía y de balance de malacates de fricción.
 - d. Realizar pruebas periódicas y revisiones a: cables, sistemas de “perros”, botes y calesas.
 - e. Realizar pruebas periódicas no destructivas a: cables, pernos y partes de los malacates sujetas a tensión.
 - f. Dar mantenimiento adecuado a tiros y sus ventanillas. No permitir que el ademe de los tiros se degrade y pueda ocasionar su desprendimiento y caída.
- 10. Derrumbes.** Este riesgo debe ser prevenido sobre la base de las siguientes recomendaciones:
- a. Respetar los parámetros de diseño de ancho de obras, y dimensiones y separación de pilares.
 - b. En los lugares de riesgo, como puede ser terreno fallado o zonas donde se formen grandes “cuñas” por la intersección de fallas, colocar testigos de madera o yeso, o extensómetros, y analizar la conveniencia de fortificar el área de riesgo.
 - c. Determinar las condiciones geológicas estructurales de obras mineras antiguas para verificar la posibilidad que pudiera presentarse un derrumbe, para que, en su caso, se restrinja el acceso al área de riesgo.
 - d. Analizar la conveniencia de rellenar el área con riesgo de derrumbe.
 - e. Analizar el área de riesgo de derrumbe para verificar que en caso de que llegara a suceder, el personal tenga un camino para salir a superficie, en caso contrario implementar uno o prohibir el acceso al área que pudiera quedar incomunicada.



De acuerdo con varios reportes de accidentes ocurridos en minas de México y el extranjero, se han detectado los riesgos de mayor impacto, para los cuales se proponen los siguientes controles generales:

1. **Aplastamiento.** Varios accidentes han ocurrido cuando un vehículo ligero se encuentra en la ruta de un camión gigante y es arrollado. Las causas de estos accidentes generalmente son las siguientes: el vehículo ligero se encuentra en áreas ciegas al conductor del camión gigante o la fatiga del conductor del camión gigante es alta. Para el control de este riesgo se propone lo siguiente:
 - a. Mantener control(es) para el acceso a la mina.
 - b. El personal que conduzca vehículos móviles en los caminos de la mina debe estar debidamente capacitado, adiestrado y autorizado para hacerlo.
 - c. Solamente los vehículos autorizados pueden transitar en los caminos de la mina.
 - d. Los vehículos ligeros deben estar provistos de: cinturones de seguridad, torreta luminosa, botiquín, número económico, banderola con altura de 4.3 m desde el piso, alarma de reversa, calzas para llantas, triángulos luminosos o conos para emergencias, cinta reflejante en los costados y el logotipo de la empresa.
 - e. Los conductores de los vehículos deben contar con radio transmisores.
 - f. Antes de iniciar su trabajo, los conductores deben verificar el buen estado del vehículo mediante una lista que al menos contenga lo siguiente: frenos, dirección, neumáticos, luces, limpiaparabrisas, extintor, botiquín, calzas, triángulos reflejantes, banderola y torreta luminosa.
 - g. Los conductores de camiones gigantes y equipo pesado en general, deben verificar su buen estado mediante listas preoperacionales elaboradas de acuerdo al tipo y características de cada equipo.
 - h. El transporte de personal solo debe rea-

lizarse en vehículos acondicionados para tal efecto sin sobrepasar su capacidad, y los pasajeros solo bajarán en los lugares previamente establecidos por la supervisión.

- i. La velocidad máxima establecida en las diferentes partes de la mina, sobre la base del tipo del material utilizado para construir los caminos, las características de los mismos en cuanto a radios mínimos y peraltes en curvas, pendientes máximas, si el camión baja cargado o vacío, así como el ingreso a curvas cargado o vacío, debe respetarse y no permitir ninguna violación.
- j. La velocidad máxima en los diferentes tramos de la mina debe reducirse, de acuerdo a las condiciones expresadas en el punto anterior cuando las condiciones meteorológicas sean adversas. En caso extremo el tráfico debe suspenderse hasta que las condiciones mejoren y sea seguro.
- k. Debe establecerse un derecho de vía para los diferentes vehículos que circulan en la mina, por ejemplo, es común el siguiente:
 - 1. Vehículos de emergencia
 - 2. Transporte de explosivos
 - 3. Autobuses de personal
 - 4. Pipas de agua
 - 5. Camiones gigantes cargados
 - 6. Camiones gigantes vacíos
 - 7. Equipo auxiliar
 - 8. Vehículo de servicio
 - 9. Vehículo ligeroLos conductores deben recordar siempre que el derecho a la vía puede ser cedido, pero nunca tomado.
- l. En caso de una emergencia declarada, se deberá parar todo el tránsito a lo largo de la ruta de los vehículos de emergencia, hasta que se dé por controlada.

- m. Los equipos móviles de producción, tienen “zonas ciegas” para el operador, por lo cual los conductores de vehículos livianos deben aproximarse con extrema precaución y no estacionarse en ellas.
- n. Al estacionar su vehículo ponga el freno de estacionamiento, ponga la palanca en la velocidad más baja (reversa o primera), coloque calzas al menos a un neumático y gire los neumáticos a una posición diagonal al vehículo.
- o. El estacionamiento de vehículos ligeros debe hacerse al menos a 10 m. del talud o pegado a una berma de seguridad.
- p. En las zonas de carga, el estacionamiento de vehículos ligeros se hará a una distancia no menor a 50 m. de la pala o de cualquier otro equipo de cargado, o en su caso, en las áreas asignadas para hacerlo.
- q. En las “zonas de tiraderos”, los vehículos ligeros deben estacionarse en los espacios designados para ello.
- r. Para el caso de equipos pesados, además de las recomendaciones anteriores, deben estacionarse en superficies niveladas.
- s. Al estacionar el equipo pesado, utilizar instrumentos de bloqueo como: calzas en los neumáticos, si por una emergencia debe estacionarse en una rampa, vaciar media carga del material que transporta para bloquearlo, girar las ruedas hacia el banco o berma.
- t. Antes de mover el vehículo pesado, el conductor debe revisar el área para asegurarse que esté despejada.
- u. Todos los camiones gigantes deben estacionarse en áreas y cajones especialmente designados para ello, las cuales deben ser diseñadas para que no interactúen con equipos ligeros.
- v. Para el control de la fatiga de los operadores de camiones gigantes, existen en el mercado diversas opciones para detectar micro sueños que puedan ocasionar.

nar un accidente, mediante procedimientos de intervención temprana.

- w. El uso de teléfonos celulares no debe permitirse a quienes ingresen a la mina, por las distracciones que generan a los operadores y al personal en general.

2. Explosivos. Este material peligroso genera altos riesgos cuando no es transportado, almacenado, manejado y usado correctamente, los cuales pueden ser controlados sobre las recomendaciones que realizan sus fabricantes, la propia NOM-023-STPS-2012 y los lineamientos que establece la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), entre las cuales destacan las siguientes:

- a. El personal que transporte, almacene, maneje o use explosivos debe ser capacitado y adiestrado para que desempeñe su trabajo de manera segura. También debe ser autorizado por el patrón para desempeñar estos trabajos.
- b. Los polvorines de los centros de trabajo donde se almacenan los explosivos y de manera separada los artificios, deben cumplir con los requerimientos establecidos por la SEDENA. Estos polvorines deben mantenerse vigilados y cerrados cuando el encargado no se encuentre.
- c. Los equipos que transporten o preparen mezclas explosivas en el sitio deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la SEDENA, y contar con lo siguiente: bitácora de mantenimiento, listas de verificación pre operacional, torreta luminosa, sistema de supresión de incendio y extintores, banderola, calzas para los neumáticos y letreros indicando que transportan explosivos.
- d. Elaborar los procedimientos seguros de trabajo en los cuales se considere al menos lo siguiente:
 - Planear cada voladura desde la fase de barrenación;
 - El equipo de protección personal para el personal;

- Tener disponible un plan escrito para el cargado, el cual debe ser llenado en el sitio con los datos relevantes como: las condiciones de los barrenos y la cantidad de mezcla explosiva por barreno, la conexión de las líneas de la voladura y la prueba de continuidad en las conexiones de las líneas antes de iniciar la voladura;
 - La vigilancia al sitio de la voladura durante el tiempo que tome la terminación del cargado y su iniciación;
 - El cuidado de los accesos al sitio de la voladura y la activación de una alarma audible con alcance superior a 500 m., 10 minutos antes de la voladura y se pare 10 minutos después de que detone el último barreno, así como el aviso por radio a todo el personal de la mina indicando la hora en que se llevará a cabo.
- e. En algunas minas se presenta un tipo de piritas con características especiales que originan que durante la barrenación y en presencia de agua se genere una reacción exotérmica que origina el calentamiento de las paredes de los barrenos; el nitrato de amonio contenido en las mezclas explosivas acelera la reacción de acuerdo a los estudios que en su momento realizó el desaparecido Bureau of Mines de los Estados Unidos. La temperatura a la que detonan los artificios es del orden de 75°C y las temperaturas que se llegan a alcanzar en el interior de los barrenos en estas condiciones rebasan con mucho a la anterior. Para prevenir la detonación prematura de algún barreno en zonas de piritas de este tipo se recomienda lo siguiente:
- Monitorear las temperaturas de los barrenos antes de iniciar la operación de cargado.
 - Si la temperatura de alguno de los barrenos alcanza los 55°C, el encargado de la voladura no autorizará el cargado hasta que dicha temperatura descienda.

- Al descender la temperatura del barreno que alcanzó los 55°C, se volverá a medir la temperatura de los otros para asegurar que ninguno alcance la anterior.
 - En los barrenos que alcanzaron temperaturas elevadas, es necesario utilizar mangas de plástico para que el nitrato de amonio contenido en la mezcla explosiva no entre en contacto con las paredes del barreno y acelere la reacción exotérmica.
 - En este tipo de terrenos, es necesario tener una cuidadosa planeación para que el tiempo que transcurra entre la terminación del cargado y el inicio de la voladura sea el mínimo posible, a fin de disminuir el riesgo de una detonación prematura.
- f. No realizar voladuras si el pilar hacia una mina subterránea tiene menos de 60 m. y no se ha evacuado al personal de la zona afectada en la mina subterránea.
3. **Deslizamiento de taludes.** Este riesgo está en función de las características del macizo rocoso donde se localiza la mina, las cuales deben establecerse en los estudios geológicos y geotécnicos de mecánica de rocas o de mecánica de suelos, en los cuales deben establecerse los parámetros relativos a la inclinación máxima que debe cumplirse en los taludes, así como la altura máxima de los bancos. Las siguientes recomendaciones contribuyen a disminuir este riesgo:
- a. Mantener los servicios de personal especialista en geología y geotecnia.
 - b. Identificar áreas de riesgo de deslizamiento de taludes, incluir en ellas las zonas de aluvión.
 - c. Respetar las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico en cuanto a la inclinación de taludes y altura máxima de bancos.
 - d. Establecer un programa de monitoreo de taludes con riesgo de deslizamiento, utilizando para ello instrumentos y equipos como: estación total y prismas, radares, extensómetros o la combinación de ellos. Este programa debe incluir las inspecciones periódicas por personal especializado.
- e. Por medio de personal especializado establecer las velocidades de deslizamiento o “viaje” del talud para la alerta temprana y la de evacuación del área. Estas velocidades son monitoreadas por radar o por estación total y prismas y la información debe concentrarse en un punto desde el cual se puedan dar de manera oportuna las alertas correspondientes.
- f. Al dar la alerta de evacuación de un área, al retiro del personal se debe restringir con barreras duras y avisos de advertencia, el paso de vehículos y personal hasta que la velocidad de deslizamiento o “viaje” del talud regrese al nivel de alerta temprana.
- g. No se debe permitir el cargado de mineral en el área que hubiera sido evacuada hasta que la velocidad de deslizamiento o “viaje” del talud esté por abajo del nivel de alerta temprana.
- h. En áreas de riesgo de deslizamiento no se deben realizar trabajos de explotación en distintas alturas que estén en la misma línea de máxima pendiente.
4. **Electrocución.** La exposición a la energía eléctrica es un riesgo que debe ser controlado, para lo cual se proponen las siguientes recomendaciones:
- a. Todo el personal que esté expuesto al riesgo de recibir una descarga eléctrica debe ser capacitado y adiestrado para su prevención.
 - b. El personal que manipule cables eléctricos en la mina, debe contar con el equipo de protección adecuado a los voltajes que maneje, incluyendo guantes dieléctricos y utilizar bastón dieléctrico para ello.
 - c. Procurar en todo lo posible que cuando se realice movimiento de cables eléctricos

cos, estos se encuentren desenergizados y el personal del departamento eléctrico debe probar la ausencia de energía.

- d. Mantener siempre las tapas de seguridad en los cabezales o plogas de los cables eléctricos.
 - e. Al reconectar la energía eléctrica, el personal debe estar retirado de los cables al menos 5 m.
 - f. En caso de que se detecten cortes o daños en la cubierta aislante de los cables, antes de manipularlos se debe pedir al departamento eléctrico que los revise para que sean reparados o se permita utilizarlos.
 - g. En los puentes aéreos de cables, se debe mantener una altura mínima en la parte baja de la catenaria al piso, de al menos 13 m. y la separación entre los postes no debe ser menor a 35 m. Los sistemas de izaje y freno para los cables deben mantenerse en buenas condiciones.
 - h. Nunca toque un cable en zonas donde la cubierta aislante tenga daño.
 - i. Nunca desconecte las plogas o cabezales de los cables cuando estos estén energizados, por el alto riesgo que se genere un arco eléctrico.
 - j. Mantener debidamente señalizadas las subestaciones e instalaciones eléctricas en general.
 - k. Mantener debidamente funcionales los sistemas de tierras de las instalaciones eléctricas.
 - l. En los trabajos de mantenimiento y al desenergizar equipos por cuestiones operacionales, utilizar siempre el procedimiento de: bloqueo-candado-etiqueta-despeje-prueba.
 - m. No pasar ningún vehículo por encima de cables eléctricos no protegidos.
5. **Volcadura.** El riesgo de sufrir una volcadura en la mina es alto cuando no se siguen las instrucciones y condiciones de seguridad establecidas, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- a. Los caminos deben mantenerse en buenas condiciones y contar con bordos o bermas de protección, de preferencia con una altura equivalente a $\frac{3}{4}$ del diámetro del neumático del vehículo más grande que transite por ellos.
- b. Los caminos deben contar con salidas de emergencia cuando se utilicen para transportar carga y su pendiente sea mayor a 5%, las cuales deben estar a lo largo de la rampa y permitir que se detenga el vehículo que entre en ellas.
- c. Disminuir la velocidad o detener el tráfico cuando las condiciones meteorológicas sean adversas, y en su caso, limpiar sistemáticamente el hielo o nieve esparciendo arena, grava, escoria o cualquier otro material adecuado.
- d. Señalizar debidamente los caminos especialmente en lo relativo a límites de velocidad, en función de las condiciones del camino, pendientes, espacio, visibilidad, tránsito y tipo de material transportado.
- e. Todas las zonas de descarga deben tener bermas de seguridad con altura equivalente al radio del neumático del camión más grande.
- f. En cualquier proceso de preparación del piso del terreno donde se utilice bulldozer, cargador frontal o cualquier otro equipo que deba acercarse al borde del talud, la maniobra debe hacerse invariablemente de frente al mismo, para evitar una volcadura en caso de cualquier hundimiento del piso.
- g. Los camiones deben ser cargados de manera centrada, para asegurar que su centro de gravedad se conserve en el centro del vehículo.
- h. Es recomendable que a los camiones gigantes se les instalen equipos para detectar la fatiga de los operadores, a fin de tomar las medidas de alerta en caso de somnolencia.
- i. No permitir que los operadores de equipos de la mina utilicen teléfonos celulares mientras realizan su trabajo.

- j. Respetar las prioridades o preferencia de tránsito establecidas en la mina.
 - k. Todos los equipos que circulen por la mina deben contar con su lista de verificación preoperacional, para asegurar que se encuentren en óptimas condiciones.
- 6. Tormenta eléctrica.** Cuando se presentan tormentas eléctricas que generan riesgo para el personal que se encuentra a campo abierto, se proponen las siguientes medidas para controlarlo:
- a. No permanecer en partes altas.
 - b. Si está a bordo de un vehículo no abra las puertas ni las ventanas.
 - c. No manejar herramientas ni objetos metálicos durante la tormenta.
 - d. No tener contacto con charcos de agua.
 - e. Si está dentro de una construcción, alejarse de mallas metálicas o vallas,
 - f. Utilizar la regla de seguridad 30/30 con respecto a los rayos, póngase en lugar seguro si después de ver un rayo no puede contar hasta 30 segundos antes de escuchar el trueno. Permanezca en lugar protegido 30 minutos después de haber escuchado el último trueno.
 - g. Disponer de detectores de tormenta y tomar medidas preventivas del personal cuando se realicen trabajos con explosivos, barrenación, cargado de camiones por medio de palas, movimientos de cables de alimentación eléctrica, acondicionamiento de terreno, actividades de mantenimiento, trabajos en altura y operación de grúa, trabajos de soldadura y corte, y trabajos de limpieza en lugares aislados. Estos detectores deben ser ajustados de acuerdo a lo especificado por el fabricante.
 - h. Los dispositivos electrónicos detectores de tormenta tienen dos rangos de detección, de 3 a 8 millas, y de 8 a 20 millas, y están provistos de alarmas visuales y auditivas de aproximación.
 - i. Los trabajos se deben suspender cuando: la alarma del dispositivo en el rango menor se active constantemente, o el tiempo entre el destello luminoso del rayo y el trueno sea menor de 45 segundos, o el supervisor a cargo de las operaciones estime razonablemente que existe el riesgo de caída de rayos basado en las condiciones atmosféricas reinantes.
 - j. Los trabajos se podrán reanudar cuando: hayan transcurrido 30 minutos después del último rayo o trueno registrado en el rango menor; o se tengan claros indicios de que la tormenta se ha movilizad hacia un rango mayor de 8 millas o el destello luminoso del rayo y trueno es mayor de 45 segundos por medio de un monitoreo constante y continuo de la tormenta antes de tomar la decisión.
 - k. Tanto el aviso de suspensión como de reactivación de actividades se deben dar por medio del supervisor encargado de las operaciones.
 - l. Los trabajos que deben prohibirse durante la tormenta son: actividades de manejo de explosivos, actividades de operación de los equipos, operaciones de limpieza en exteriores, operaciones de grúas, trabajos de soldadura eléctrica en exteriores, trabajos en líneas eléctricas, transformadores, subestaciones o cualquier instalación eléctrica a la intemperie, trabajos en antenas de comunicaciones y torres en áreas abiertas en general.
- 7. Piedras abiertas que puedan caer.** La exposición a este peligro es un riesgo alto que puede producir un accidente grave con daños al personal y al equipo, las siguientes recomendaciones lo pueden reducir significativamente:
- a. En los taludes finales o en aquellos que vayan a permanecer inactivos por un período largo de tiempo, realizar la estabilización mediante voladuras de precorte y amacizándolos perfectamente antes de dejarlos.

- b. Contar con los procedimientos de seguridad para realizar los trabajos de estabilización del terreno.
 - c. En aquellas labores que hayan sido suspendidas por largo tiempo y que se decida reiniciar sus operaciones, revisarlas perfectamente y tumbar las piedras que puedan caer antes de reanudar los trabajos.
 - d. No permitir que peatones ni equipos ligeros se acerquen a los taludes en operación.
 - e. Revisar en cada turno las condiciones de los taludes para determinar áreas con riesgo de desprendimiento de piedras.
 - f. Para tumbar piedras en taludes altos, una buena medida consiste en lo siguiente: utilizar una cadena tipo marina fabricada con acero de 5 cm. de diámetro, eslabón de 27 cm. de ancho y 50 de largo. Un extremo de la cadena lo fijan a un bulldozer D-10 y en el otro le cuelgan una llanta de camión gigante; en ambos extremos de la cadena le colocan destorcedores o swivels. Al movimiento del tractor se desplaza la cadena, la cual va tumbando a su paso las piedras sueltas en el talud.
- 8. Cargado y descarga de camiones.** Esta operación reviste riesgos para los cuales se proponen las siguientes medidas preventivas:
- a. Contar con los procedimientos de seguridad para realizar los trabajos de excavación.
 - b. Mantener siempre un medio de comunicación entre el conductor de la máquina y la caseta de control de la operación o entre el operador de la máquina excavadora y el operador del camión que sea cargado.
 - c. No permitir que los trabajadores asciendan o desciendan de la excavadora mientras se encuentre en operación.
 - d. Las cabinas de las excavadoras deben contar con vidrios de seguridad o algún material similar y mantenerse limpias tal manera que el operador siempre pueda ver el frente de trabajo
 - e. No maniobrar el cucharón cargado sobre la cabina de un camión o vehículo motorizado.
 - f. No permitir que el operador del camión ascienda o descienda de la cabina, cuando esté siendo cargado.
 - g. Los trabajadores y equipos deben mantenerse alejados del espacio libre entre la unidad de carga y el frente de cargado, y de la zona atravesada por el cucharón de la máquina durante la operación de carga.
 - h. Las rocas de grandes dimensiones deben ser manejadas en condiciones seguras y quebradas antes de ser cargadas.
 - i. El material debe ser cargado de tal manera que se reduzca al mínimo su derrame durante el cargado y acarreo.
 - j. Cuando haya grietas en el piso del tiradero o cualquier otra condición que sugiera que no puede resistir el peso del camión, la carga se debe vaciar antes del borde; en este caso se deben colocar guías o señales de seguridad para que el conductor limite su aproximación.
 - k. En los bordes de los tiraderos se colocarán bermas o bordos con alturas equivalentes al radio del neumático del vehículo más grande que descargue o colocar un trabajador con el equipo de protección adecuado, en un lugar seguro para que auxilie mediante señales al operador del camión.
 - l. Toda la zona de descarga de los tiraderos debe contar con iluminación artificial cuando haya escasa visibilidad o durante la noche.
- 9. Operación con bandas transportadoras.** La operación de estos equipos genera riesgos al personal que deben ser controlados, para lo cual, se proponen las siguientes recomendaciones:

- a. Capacitar y adiestrar al personal en la operación y mantenimiento a las bandas, indicando los riesgos a los que se expone y la forma en que debe eliminarlos, reducirlos o controlarlos.
 - b. Dar a conocer el procedimiento seguro de trabajo a todo el personal que opere bandas transportadoras.
 - c. Verificar regularmente el cumplimiento al procedimiento seguro de trabajo con bandas.
 - d. Instalar los sistemas de protección como: paro de emergencia de tipo bandera en todas las bandas y mantenerlos para ser operados en cualquier momento, así como las guardas, alarmas y protecciones.
 - e. Las guardas de las poleas motrices y de cola deben estar siempre colocadas durante la operación.
 - f. En los tramos de banda donde algún trabajador pueda caer sobre la banda, deben colocarse guardas encima de la misma.
 - g. Diseñar e instalar los transportadores de acuerdo a las reglas de seguridad como son: alarma de prearranque y arranque en secuencia.
 - h. Mantener limpia el área de las bandas transportadoras. No limpiar el área de las mismas con la banda en movimiento.
 - i. No brincar por las bandas, en su caso, instalar un puente para pasar sobre ellas.
 - j. En las reparaciones, utilizar el procedimiento de bloqueo-candado-tarjeta-despeje y prueba.
 - k. No aplicar cosmético a las poleas de las bandas cuando estas se encuentren en movimiento.
 - l. No permitir que nadie se suba a una banda en movimiento.
- 10. Inundación.** Para controlar la exposición a este peligro, se proponen las siguientes medidas:
- a. Mantener actualizados los planos hidrológicos y con base en ellos planear la explotación de la mina, para dejar los pilares de protección suficientes para prevenir la comunicación a acuíferos conocidos o a minas antiguas inundadas.
 - b. En los planos de trabajo se deben señalar las áreas con acumulación de agua.
 - c. Ningún trabajo de explotación se debe llevar a cabo en los pilares de protección contra inundación.
 - d. El sistema de bombeo debe diseñarse y actualizarse sobre la base de la aportación de agua por el proceso de explotación, y mantener un margen adicional de reserva para usarse en casos imprevistos.
 - e. El estudio hidrológico debe incluir el área de la cuenca que pueda descargar en la mina durante una lluvia torrencial, a fin de diseñar las obras de desvío necesarias para evitar que esto suceda. Las obras de desvío deben mantenerse limpias y funcionales en todo tiempo, especialmente en la temporada de lluvias.
 - f. Mantener un plan de emergencia para casos de inundación.

AGENTE DE RIESGO Y SU TRATAMIENTO

Agente de riesgo



El elemento específico presente al momento de ocurrir un accidente es el agente de riesgo. Por lo tanto, para prevenir los accidentes es necesario identificar los peligros y analizar los riesgos para controlarlos.

Con el debido entrenamiento, el entusiasmo propio, siguiendo fielmente los procedimientos, y trabajando en un ambiente siempre limpio, ordenado, ventilado e iluminado, así como utilizando el equipo de protección requerido y las herramientas, equipos y maquinaria en óptimo estado de operación segura, las posibilidades de accidentarse serán mínimas.

Entre los agentes de riesgo se encuentran los siguientes:

- Superficies de trabajo
- Herramientas manuales, mecánicas, hidráulicas, neumáticas y eléctricas

- Equipo y maquinaria
- Elementos punzocortantes
- Vehículos
- Cables, eslingas y estrobos
- Productos químicos o radioactivos
- Líquidos
- Explosivos
- Rocas
- Proyecciones de objetos
- Ambiente de trabajo
- Otros

En la siguiente tabla se muestran varios ejemplos para el debido tratamiento del riesgo:

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Ingresar a un lugar o realizar una tarea minera. NOM-023-STPS-2012	• Consiga autorización. • Revise el área. • Lleve y use su EPP.	• Acceda sin autorización o aviso previo. • Deje de usar su EPP. • Asuma que el lugar no cambió del turno anterior.	• Caída de rocas. • Caídas a nivel o desnivel. • Derrumbes. • Gases tóxicos.
Ingresar a un centro de trabajo; iniciar una nueva barrenación o hacer limpieza. NOM-023-STPS-2012	• Cerciórese que no hay peligro de caída de rocas tanto en la frente como en el techo y las tablas. • Controle el riesgo al amacizar o ademar. • Cerciórese que el lugar no tiene agua, ni gases.	• Ingrese sin que se haya realizado el amacice, fortificación o ventilación previa. • Haga limpieza con equipos trabajando.	• Explosiones. • Caída de rocas. • Caídas a nivel. • Derrumbes. • Gases tóxicos. • Atropellamiento.
Efectuar o concluir algún trabajo. NOM-023-STPS-2012	• Mantenga ordenado, limpio y libre de todo tipo de residuos su lugar de trabajo. • Advierta a sus compañeros de trabajo de las condiciones de riesgo y actos inseguros que haya detectado.	• Deje o mantenga desordenado, sucio o con residuos su lugar de trabajo. • Deje de advertir sobre los riesgos que haya detectado. • Deje guardas sin colocar al concluir el trabajo.	• Tropiezos. • Resbalones. • Caídas. • Atrapamientos.
Instalar aire comprimido a una perforadora. NOM-023-STPS-2012	• Revise que el acoplamiento esté siempre apretado correctamente. • Ajuste o repare de inmediato cualquier desperfecto. • Revise que las mangueras estén en perfecto estado.	• Trabaje sin revisar el acoplamiento. • Trabaje sin revisar las gomas o sellos de ajuste, así como la limpieza para un buen ajuste. • Trabaje sin reparar desperfectos si existen. • Improvise conectores o acoplamientos. • Trabaje la perforadora sin lubricador.	• Desacople de la unión. • Rotura imprevista de mangueras del aire comprimido. • Golpes con mangueras y proyecciones de partículas con fuerza.
Al iniciar una barrenación o después de la pegada. NOM-023-STPS-2012	• Asegúrese de que no hay personal ajeno en el área. • Asegúrese de que no haya equipo o instalaciones expuestas a la voladura. • Ventile el lugar de trabajo hasta evacuar gases nitrosos y de monóxido de carbono. • Verifique si no hay barrenos quedados; en su caso, lávelos o volver a disparar • Lave los chocolones.	• Apague los inyectores o extractores de aire sin autorización. • Comience de nuevo la barrenación sin ventilar el sector. • Perfore con barrenos quedados o dentro de un chocolón.	• Intoxicación por gases tóxicos. • Pérdida de conocimiento. • Detonación de barrenos quedados.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Transportar explosivos. LFDAD NOM-023-STPS-2012 NOM-002-STPS-2010 NOM-005-STPS-1998 NIFPA	- Utilice envases seguros para transporte. - Asegure que los vehículos para transporte de explosivos estén en óptimas condiciones. - Utilice vehículos de transporte de explosivo con motor diésel y sistema de supresión de incendio, señales visibles en material reflejante grado diamante/ grado ingeniería en los 4 costados y de caja cerrada y forrada en su interior con madera, sin bordes metálicos expuestos.	- Traslade el explosivo en recipientes que pueden generar chispas. - Utilice Vehículos que no estén en condiciones mecánicas y ergonómicas. - Transporte explosivos con materiales incompatibles. - Transporte explosivos en la calesa con personal. - Transporte juntos iniciadores y explosivos.	- Explosiones prematuras. - Incendios.
Manejar explosivos LFDAD NOM-023-STPS-2012 NOM-002-STPS-2010 NOM-005-STPS-1998	- Asegúrese de conocer las propiedades de los explosivos. - Porte su autorización vigente. - Manéjeles de acuerdo a las instrucciones del proveedor y los procedimientos internos. - Suspenda y reporte la actividad ante cualquier anomalía. - Recoja y devuelva sobrantes de explosivos o artificios a los polvorines correspondientes.	- Permita que personal no autorizado o que desconozca la operación use explosivos. - Maneje ni utilice explosivos en sitios o procesos no autorizados. - Encienda la voladura con cañuela no permitida o por otros medios. - Deje explosivos en sitios no autorizados ni sin vigilancia. - Maneje explosivos en superficie si hay tormenta.	Explosiones prematuras.
Preparar el Cebo. LFDAD NOM-023-STPS-2012	- Use punzones de cobre, aluminio o madera. - Esté alejado de fuentes de calor.	- Prepare los cebos en lugares ni en tiempos ajenos a las voladuras. - Fume cuando se manejen explosivos.	Explosiones prematuras.
Cargar barrenos con explosivos. LFDAD NOM-023-STPS-2012 NOM-005-STPS-1998 NOM-009-STPS-2011 NOM-017-STPS-2008	- Ponga letreros advertencia de actividad. - Asegurar no hay personal ajeno en área. - Comunique el personal la actividad. - Utilice manguera antiestática para anfo. - Asegúrese de que los explosivos y artificios estén en buen estado.	- Utilice equipos para cargar que no sean seguros. - Cargue una voladura con equipo de barrenación, anclaje, amacice o lanzado de concreto trabajando cerca. - Cargue barrenos en cielo o superiores en las tablas sobre equipos no diseñados para ello. - Cargue barrenos en bancos sin equipo de protección contra caídas.	- Ingreso de personal ajeno. - Explosiones prematuras. - Caídas.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Trabajar con cargador de explosivos. NOM-004-STPS-1999	- Asegúrese que el equipo cuente con el dispositivo para fase a tierra. - En la preparación del cebo, el detonador debe colocarse de modo que no se salga al introducir el cebo al barreno. - Asegúrese que la manguera del cargador sea antiestática. - Asegúrese que los residuos de cualquier tipo de explosivos sean retirados del lugar de trabajo.	- Maneje o use explosivos sin capacitación y adiestramiento previo. - Use punzones de metal distinto al cobre o aluminio o que no sean de madera. - Haga o permita que se hagan bloqueos, puentes, "bypass" o deshabiliten los dispositivos de seguridad el equipo. - Desobedezca los procedimientos de operación y del equipo. - Opere el equipo si no cuenta con extintores y/o sistema de supresión de incendio.	- Ingreso de personal no autorizado. - Explosión imprevista.
Cargar Anfo con sistema Venturi. NOM-023-STPS-2012 NOM-020-STPS-2011 NOM-004-STPS-1999	- Use manguera antiestática. - Utilice el EPP apropiado. - Asegurar que las ollas de cargado estén certificadas, tengan válvula de alivio conforme a diseño y no dejar ANFO en su interior a fin de turno.	Utilice equipos que no estén en condiciones y sin los dispositivos de seguridad necesarios (Válvula de sobrepresión, manómetro, etc.).	- Explosiones. - Partículas en movimiento.
Cortar servicios generales. NOM-023-STPS-2012 NOM-029-STPS-2011	Asegure que los servicios generales y otros estén fuera del alcance de la voladura.	Maneje las líneas eléctricas si no está capacitado.	- Daño a instalaciones. - Descarga eléctrica.
Realizar una pegada. LFDAD NOM-023-STPS-2012	- Delimite y vigile en los accesos a ésta. - Verifique que el personal y equipos estén fuera del alcance de la voladura. - Realice una voladura a menos de 30 m de la superficie sin haber evacuado a los trabajadores en superficie.	- Iniciar una voladura por personal no autorizado. - Realice una voladura fuera de los horarios establecidos, sin autorización escrita del gerente. - Salir de lugar de voladura sin colocar letrero reflejante: "Peligro lugar disparado" o preferentemente cuidarlo con el personal necesario. - Regrese al lugar antes de 30 min. y sin verificar la presencia de gases.	- Explosiones. - Hundimientos. - Intoxicación o engasamiento.
Después de la pegada. LFDAD NOM-023-STPS-2012	- Que los sistemas de ventilación estén trabajando normal. - Verifique no haya "barrenos quedados".	Entre sin verificar las condiciones del lugar después de la voladura.	- Engasamiento. - Detonación de barreno quedado.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Limpieza de Barrenos LFDADENOM-023-STPS-2012.	• Revise y "limpie" los barrenos, de tal forma que queden libre de piedras. • Utilice cuchara de cobre o aluminio.	• Cargue el ANFO sin sopletear con aire comprimido los barrenos que contengan agua, a menos que cargue con alto explosivo.	• Mala voladura o pegada.
Manejar sustancias o mezclas químicas peligrosas.NOM-005-STPS-1998NOM-017-STPS-2008NOM-018-STPS-2015	• Mantenga a la mano las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias o mezclas químicas peligrosas. • Conozca el daño que puede provocar ingerir alguna sustancia, y cerciórese de que estén disponibles los antídotos necesarios. • Asegúrese de estar próximo a fuentes de abundante agua. • Asegúrese de tener el lugar bien ventilado o con campanas extractoras, para que las emanaciones de las sustancias químicas peligrosas no afecten al personal. • Use los elementos de EPP requeridos, sobre todo respiradores con filtros adecuados para protegerse de los vapores tóxicos que se generen.	• Huela las sustancias o mezclas químicas peligrosas. • Las use o maneje sin instrucción previa. • Esté alejado de las fuentes de agua. • Esté en lugares cerrados o con ventilación deficiente. • Las almacene con otras sustancias que no sean compatibles.	• Intoxicación. • Enfermedad profesional. • Daños orgánicos. • Quemadura. • Lesiones a la piel. • Otros.
Trabajar con jumbos.NOM-023-STPS-2012NOM-004-STPS-1999NOM-017-STPS-2008	• Revise el equipo antes de usarlo. • Cumpla con el programa de mantenimiento preventivo. • Verifique las condiciones seguras del lugar de trabajo. • Acerque el jumbo al lugar de trabajo antes de conectarlo. • Cuenten con extintores y/o sistema de supresión de incendio. • Desenrede el cable eléctrico del jumbo antes de conectar a la ploga. • Coloque el cable eléctrico en anclas. • Pruebe que el interruptor automático de falla a Tierra y/o el centinela funcionen. • Amalice al menos desde 10 m. atrás del corte que se va a barrenar, y cualquier otra piedra abierta a lo largo de la obra. • Contar con interruptor tipo hongo. • Retire el equipo a un lugar seguro para darle mantenimiento o cambiar zanco o broca.	• Opere el equipo si no está autorizado. • Deje pasar el mantenimiento básico al jumbo. • Deje pasar los reportes de fuga de aceite. • Dé mal uso a su equipo de protección personal. • Permita que el cable eléctrico tenga contacto con agua o sea machucado por vehículos antes de energizar el jumbo. • Deje de realizar el mantenimiento a centinela. • Realice el trabajo, si el centinela o el interruptor de falla a tierra no funcionen correctamente. • Trabaje si no ha colocado la señalización y/o barricadas. • Barrene si hay personal en el tope de la obra. • Realice la perforación y cargado de barrenos al mismo tiempo a menos de 50 m. • De mantenimiento, cambie broca, zanco cuando el jumbo esté junto al tope.	• Ser golpeado por rocas, por amalice deficiente o por falta del capacete. • Falla de frenos que puede ocasionar lesiones al operador o al personal cercano al jumbo. • Descarga eléctrica. • Incendio.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Barrenación. NOM-023-STPS-2012 NOM-004-STPS-1999	• Contar con los procedimientos y plantillas de barrenación. • Marcar plantilla de barrenación de acuerdo a los pisos y rumbos de las obras. • Asegurar el paralelismo de la barrenación con la ayuda de faineros o atacadores, líneas de referencia en tablas o paralelismo automático de la pluma del jumbo. • Asegurar que las obras cumplan con las dimensiones de diseño, el perfilado adecuado y con el cielo abovedado. • Asegurar que los barrenos con inclinación se marquen con clinómetro.	• Barrene en tope ciego sin ventilación artificial con la manga retirada a un máximo de 30 m. • Barrene sin los controles de topografía necesarios. • Barrene con presiones de trabajo de avance de la máquina superior al recomendado. • Opere el equipo cuando haya personal en el tope, cerca o debajo de la pluma. • Barrene la "cuña" en zona de falla o fracturamiento. • Se baje del equipo cuando éste trabaje. • Utilice la pluma del jumbo para cargar una barrenación.	• Caída de roca. • Atrapamiento. • Voladura deficiente caída.
Trabajar con scooptram (Control Remoto). NOM-023-STPS-2012 NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2008 NIFPA	• Aplique el procedimiento de traslado de scooptram. • Revise el amacice del lugar de trabajo. • Mantenga el área limpia y despejada. • Verifique que el operador haga el cambio en el scooptram del sistema manual al control remoto de manera correcta. • Revise que el extintor manual y equipo contra incendio ANSUL, estén cargados y en buen estado. • Colóquese en un área donde controle el equipo en forma segura. • Use este equipo con todas las medidas de seguridad y con la seriedad requerida para evitar riesgos innecesarios. • Al terminar de rezagar, pase al modo manual y regrese el equipo al taller.	• Utilice el equipo sin una capacitación y adiestramiento previos. • Realice el rezagado, sino está ventilado el lugar de trabajo. • Haga mal uso de su equipo de protección personal. • Deje pasar el mantenimiento básico de 8 horas. • Desobedezca las señales de tránsito. • Trabaje si no ha colocado la señalización y/o barricada. • Permita que se hagan otras actividades paralelas en el área. • Opere el equipo si no cuenta con los dispositivos de seguridad adecuados y funcionales. • Deje el equipo en lugares donde pueda representar un riesgo, solo hágalo en los lugares asignados.	• Ser golpeado por objetos. • Caída a nivel y desnivel. • Exposición a polvo, humo y contacto con temperaturas extremas. • Golpear contra objetos - incendio de equipo. • Posición incómoda. • Derrames de aceite. • Caída de rocas.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Rezagado con Scooptram. NOM-023-STPS-2012 NOM-002-STPS-2010	• Revise las condiciones del equipo, pruebe los dispositivos de seguridad: sensor de bloqueo del módulo delantero y sistema de frenos SAHR. • Realice la vuelta alrededor del equipo o "vuelta del perro". • Revise las condiciones del lugar. • Coloque letreros y/o barricadas. • Apague el motor al bajarse del equipo. • Tener al menos un extintor de 6-9 Kg y un sistema de supresión de incendios instalado en el equipo	• Opere equipos si no está autorizado. • Rezague sin haber regado el tope y la carga. • Rezague si se realizan otros trabajos en el área. • Permita que la gente se coloque en los puntos ciegos y/o de atrapamiento. • Operar equipo pesado sin frenos SAHR y sin probar su funcionalidad. • Opere equipos con fugas de aceite, exceso de grasas, fugas de combustible.	• Caída de rocas. • Presencia de gases tóxicos. • Atrapamiento. • Atropellamiento. • Choque vehicular. • "Chorreada del equipo" por falla de frenos.
Conducción vehículos de carga. NOM-006-STPS-2014	• Cerciórese que los vehículos estén en condiciones seguras, especialmente: dirección, frenos, llantas, luces y señales. • Conozca la reglamentación legal e interna de conducción de vehículos. • Porte su autorización o permiso vigente. • Conduzca sin estar desvelado y sin haber ingerido alcohol o consumido drogas, o medicamentos contraindicados para conducir un vehículo. • Transporte personal de acuerdo a la capacidad de su vehículo y sólo en el interior de éste.	• Deje de verificar las condiciones del equipo antes de operarlo. • Deje de aplicar las reglas y políticas de la empresa. • Opere el equipo sin autorización y permiso. • Opere el equipo desvelado, bajo la influencia de alcohol, drogas o medicamentos contraindicados. • Transporte personal junto con materiales. • Deje de aplicar las reglas del manejo defensivo. • Transporte personal con partes del cuerpo fuera del equipo. • Sobrepase el cupo máximo de personas autorizado para el vehículo • Desobedezca las señales de tránsito.	• Daños a la persona. • Daños al equipo. • Daños a las instalaciones. • Daños a los materiales. • Daños a otras personas.
Transportar personal por los tiros de extracción vertical. NOM-023-STPS-2012	• Verifique el sistema cuente y cumpla con la normatividad vigente. • Cumpla con el programa para el mantenimiento preventivo de: tiro y sus instalaciones, malacate, cables y sus herrajes de sujeción, calesas y botes. • Tenga a la vista la autorización del personal para operar estos equipos. • Contar con sistema de código de señales y de redundancia en la orden para mover la calesa. • Realizar un viaje en "vacío" a inicio de turno.	• Mover calesa con personal sin calesero. • Mover la calesa si no han sido cerradas las puertas de la calesa y los niveles. • Mover la calesa con exceso de personal para la cual está diseñada. • Transportar explosivos y/o materiales junto con personal. • Manejar la calesa en estado inconveniente.	• "Chorreada de calesa" • Golpeado por objetos.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Transporte de Personal. NOM-023-STPS-2012	• Contar con programa médico para choferes. • Conocer el análisis de riesgos potenciales y procedimiento para las actividades de transporte de personal. • Contar y dar seguimiento a un programa para la revisión y mantenimiento de los vehículos o equipos empleados para el transporte de personal.	• Tener choferes de transporte de personal con jornada de trabajo mayor a 12 hrs por día y sin tener descanso de un día por semana. • Tener estaciones de ascenso y descenso de personal sin estar iluminadas.	• Choque. • Volcadura. • Incendio. • Atropellamiento.
Operación de Vehículos. NOM-023-STPS-2012	• Contar con licencia interna de manejo actualizada y validada por la aprobación del curso de manejo defensivo. • Respetar señal de límites de velocidad. • Hacer la inspección básica del equipo antes de operar, realice la “vuelta del perro”. • Estacionarse en posición de reversa. • Apagar el motor antes de bajar del equipo. • Conducir en condiciones físicas y psíquicas saludables. • Usar el cinturón de seguridad, asegure que los pasajeros también lo hagan. • Conducir con luces encendidas. • Hacer las señales adecuadas antes de virar o detenerse. • Mantener ambas manos en el volante. • Dar preferencia al peatón, vehículos de emergencia, de transporte de personal y de materiales peligrosos. • Respetar las barricadas.	• Operar sin retardadores de frenos los transportes de explosivo, diésel y personal • Dejar un vehículo en pendiente sin cuña de bloqueo y sin las llantas giradas a un tope o gatos al piso. • Operar un vehículo sin alarma de reversa, extintor, cinto de seguridad para todos los ocupantes. • Operar maquinaria y equipo sin guardas para los puntos de pellizco o atrapamiento. • Rebasar otros vehículos en cruces o curvas. • Hable por radio ni celular mientras maneje. • Entrar a lugares no permitidos o áreas restringidas. • Transitar por lugares inadecuados para el equipo que utiliza.	• Atropello. • Choque. • Incendio. • Volcadura.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Operación mina NOM-023-STPS-2012 NOM-010-STPS-2014 NOM-004-STPS-1999 NOM-015-STPS-2001	- Los operadores de los siguientes equipos: amacizador, jumbo, scooptram, cargador de voladuras y los facilitador y personal de seguridad, deben usar: lámpara de alta intensidad luminosa y distanciómetro, para asegurar que la altura no es mayor al estándar. - Obtener permiso para ingresar a un área con equipo trabajando. - Ingresar en áreas con alturas dentro del estándar y lámpara de alta intensidad. - Utilizar ropa color claro y con cinta reflejante.	- Poblar u operar equipo pesado y vehículos en mina sin que se tenga credencial de acreditación de su DC3 y firmada por su instructor y validada por mantenimiento, seguridad y el jefe de la operación. - Deberá entrar a un lugar donde se active la alarma de CO de 50 ppm y deberá salir de lugares con exposición a CO, cuando se active la alarma de 25 ppm.	- Caída de roca. - Engasamiento. - Choque. - Atropellamiento.
Desarrollo obra minera. NOM-023-STPS-2012 NOM-010-STPS-2014 NOM-011-STPS-2001	- Los ventiladores auxiliares debe contar con atenuador de ruido, mangas no rasgadas y a distancia menor a 30 metros del tope. - El ventilador no podrá apagarse a menos que sea un paro de servicio programado, durante el cual no deberá haber personal en el área de influencia. - Los ventiladores principales siempre deben contar con variador de frecuencia. - Los refugios mineros deben cumplir con lo establecido en la NOM-023-STPS-2012.	- Operar los ventiladores sin las protecciones de seguridad. - Permitir que el personal en mina desconozca la ubicación y operación de los refugios mineros.	- Hipoacusia. - Engasamiento.
Trabajos de alto riesgo. NOM-0209-STPS-2011 NOM-027-STPS-2008 NOM-029-STPS-2011 NOM-033-STPS-2015	Tener autorización por escrito y el permiso visible cuando realice trabajos: en caliente, espacios confinados, excavaciones, en alturas, transvase de materiales peligrosos, maniobras pesadas de montaje y trabajos de aplicación de bloqueo-tarjeta, candado, despeje y prueba.	Realizar trabajos de alto riesgo sin contar con el permiso autorizado por el supervisor y omitiendo los pasos del permiso.	- Contacto con corriente eléctrica. - Asfixia. - Atrapamiento. - Caída de altura. - Intoxicación. - Quemadura química.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Anclaje. NOM-023-STPS-2012 NOM-004-STPS-1999	- Realizar el anclaje de los seguro a lo inseguro. - Realizar el anclaje de acuerdo con el patrón establecido. - Colocar una barricada en zonas de anclaje. - Retirar el equipo a una zona segura antes de dar mantenimiento. - Verificar la calidad de los materiales de anclaje. - Realizar pruebas de calidad al anclaje.	- Entrar a zonas no ancladas. - Entrar sin permiso a zonas de anclaje. - Dar mantenimiento al equipo en el lugar del anclaje. - Ingresar a un área anclada antes de los tiempos de fraguado del material cementante.	- Caída de roca. - Atrapamiento. - Golpeado por objetos.
Trabajar con equipo de zarpeo o de concreto lanzado. NOM-023-STPS-2012 NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2008	- Verificar las condiciones del lugar de zarpeo. - Verificar las condiciones del terreno. - Acomodar las máquinas y materiales necesarios para el lanzamiento de concreto. - Regar tablas y cielo de la obra y haga la revisión continua del amacice. - Revizar la máquina en general y prepare la dosificación. - Recojer los sacos vacíos y deposítelo en rebajes en la etapa de relleno y limpie el lugar.	- Realizar el trabajo, sin: amacizar, aplanillar, regar y ventilar el lugar. - Hacer mal uso de equipo de protección personal. - Violar los procedimientos. - Zarpear de lo inseguro a lo seguro. - Zarpear con la calidad del concreto y fibra fuera de especificaciones. - Zarpear el área sin antes lavar la roca. - Zarpear de arriba hacia abajo. - Zarpear a menos de 1 m de la roca. - Zarpear con acelerantes de concreto que no hayan sido previamente probados y aprobados.	- Ser golpeado por objetos. - Zona inestable. - Piso disparejo. - Gases de voladura. - Golpear contra objetos. - Exposición a temperaturas extremas. - Sobreesfuerzo. - Residuos no peligrosos.
Estaciones Robbins y de Barrenación a diamante (BDD). NOM-023-STPS-2012 NOM-004-STPS-1999 NOM-025-STPS-2008	- Las plazas para contrapozos Robbins y BDD deben estar ancladas, enmalladas o zarpeadas, encaladas y con luz. - Las máquinas contrapoceras deberán contar con brazo mecánico para mover el tubo de rímado. - Colocar barricadas en el acceso. - Llevar bitácora en el pueble de mina sobre la longitud de rímado y el rezagado del producto. - Contar con comunicación en las áreas de trabajo de Robbins y BDD. - Verificar las condiciones de seguridad de los equipos.	- Comunicar barrenos piloto sin haber avisado y barricado la zona de la comunicación. - Permitir que el producto del rímado tape la boca del contrapozo. - Permitir que el personal de Robbins y BDD esté expuesto a los efectos de las voladuras.	"Chorreada" de tubería de Robbins. - Atrapamiento.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Actividades No rutinarias. NOM-023-STPS-2012	Realizar actividades no rutinarias cumpliendo el Análisis de seguridad del trabajo (AST).	Ejecutar nuevos proyectos sin haber aplicado la administración del cambio.	- Lesiones. - Incendio. - Pérdidas de proceso.
Mantenimiento. NOM 001 SEDE 2012 NOM-004-STPS-1999 NOM-005-STPS-1998 NOM-006-STPS-2014 NOM-023-STPS-2012 NOM-025-STPS-2008 NOM-029-STPS-2011	- Cuente con un programa de mantenimiento predictivo y preventivo. - Pasar corriente usando cargador de baterías portátil tipo industrial. - Dar mantenimiento a los equipos de detección y supresión de incendios cada seis meses, de acuerdo a NFPA. - Aplicar TCDP al dar mantenimiento a equipos de acuerdo a NOM 001 SEDE 2012. - Dejar el área de trabajo limpia y ordenada sin riesgo al terminar el mantenimiento. - Que se hagan trabajos de mantenimiento con soldadura y corte aplicar lo especificado en la NOM 027 STPS 2008. - Que se hagan mantenimiento a instalaciones eléctricas cumplir con la NOM 029 STPS 2011.	- Operar maquinaria y/o equipo sin protecciones físicas, ni manipular o puentear dispositivos de seguridad. - Dar mantenimiento a un equipo sin consultar las recomendaciones del fabricante en el manual. - Dar mantenimiento al equipo o instalación sin utilizar el EPP requerido. - Dar mantenimiento a un equipo sin haber coordinado la maniobra con operación. - Operar grúas viajeras o móviles si no está autorizado y capacitado en la NOM-006-STPS-2014. - Utilizar máquinas de soldar que no hayan sido revisadas de manera trimestral. - Utilizar equipos de oxígeno sin los dispositivos de seguridad. - Utilizar esmeriles si no está autorizado o si estos no están en condiciones seguras.	- Atropello. - Atrapamiento. - Explosión. - Incendio. - Golpeado por objetos.
Soldadura y Corte NOM-027-STPS-2008	- Tendrá sus máquinas de soldar con línea externa a tierra e interruptor de falla a tierra y equipo de corte con válvulas arresta flama y cuando operen tendrá un ayudante con extintor a la mano y capacitado en primeros auxilios. - Cumplir con la NOM 027 STPS 2008. - Utilice la Regla de los 11 m.	- Realizar trabajos de soldadura y corte sin el permiso de trabajos con riesgo de incendio, flama abierta o trabajos en caliente autorizado. - Utilizar equipos y materiales que no estén certificados. - Realizar trabajos de soldadura y corte cerca de materiales inflamables o explosivos.	- Contacto con corriente eléctrica. - Explosión. - Incendio.

Tarea	Siempre	Nunca	Riesgo
Eléctricos. NOM-001-SEDE-2012 NOM-022-STPS-2015 NOM-029-STPS-2011	• Usar Angelito o detector de corriente cuando manipule maquinaria o equipo eléctrico. • Tener los interruptores eléctricos rotulados con el nombre del equipo que energizan y su voltaje.	• Realizar trabajos eléctricos sino está autorizado.	• Contacto con corriente eléctrica.
De servicio. NOM-006-STPS-2014 NOM-023-STPS-2012	• Contar con la capacitación para manejo de materiales e instalación de servicios. • Asegurar el correcto bloqueo (TCPD) cuando se instalen o se dé mantenimiento a servicios. • Utilizar los equipos adecuados para la instalación de servicios.	• Instalar servicios de mina, líneas eléctricas y cable de comunicación por la misma tabla o pared de la obra minera.	• Daños vías de comunicación.
Cargado de Diesel. NOM-004-STPS-1999 NOM-005-STPS-1998 NOM-006-STPS-2014 NOM-023-STPS-2012	• Cargar diésel en estaciones adecuadas para ello. • Aterrizar el equipo antes de cargar diésel. • Mantener ordenados y limpios los lugares de cargado así como los equipos al cargar diésel. • Mantener los dispositivos contra incendios en las estaciones de cargado disponibles, de acuerdo a NFPA.	• Cargar diésel en estación transitoria sin: piso de concreto, cárcamo para recolectar derrames, línea de descarga a tierra, extintor de 30-50 kg., y lámparas a prueba de explosión • Cargar diésel a equipos que lleven explosivos.	• Incendio. • Contaminación. • Explosión.

RECOMENDACIONES GENERALES FRENTE AL RIESGO

Recomendaciones generales frente al control de los riesgos de accidentes _____



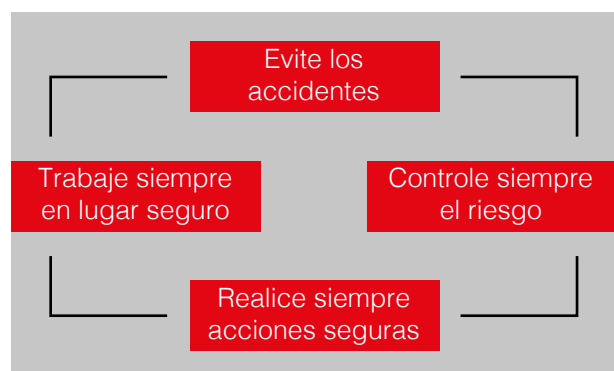
Debemos estar conscientes que la casualidad no existe. Un accidente ocurre siempre debido a una o varias causas.

Las causas pueden ser: condiciones inseguras, peligrosas o actos inseguros. Estas son controlables y por lo tanto, para realizar un trabajo seguro, se deben seguir los siguientes pasos:

- Utilice el equipo de protección personal adecuado al tipo de trabajo a realizar.
- Observe, advierta o informe sobre condiciones inseguras y peligrosas detectadas y contróuelas con los medios adecuados.
- Realice sólo aquellas tareas que conoce o para las cuáles ha sido capacitado y entrenado, y que por lo tanto, sabe perfectamente sobre sus riesgos.

- Neutralice o regularice los agentes de riesgo y actúe siempre a la defensiva.
- Tenga siempre a la mano un botiquín de primeros auxilios.

Recuerde la siguiente figura y siga los pasos descritos en ella:



Como en todo trabajo puede ocurrir un accidente, entonces usted debe actuar serenamente y con conocimiento de lo que debe hacer ante casos fortuitos, para ello:

- Conserve la calma y avise a las personas más próximas al sitio del accidente, las cuáles le pueden ayudar.
- Evite realizar rescates sin haber revisado y/o asegurado la condición del lugar, pues puede provocar un daño aún mayor.
- Realizados los primeros auxilios, traslade al o los accidentados al médico.

Use siempre letreros o señales de advertencia, como por ejemplo para lo siguiente:

- Los riesgos a los que se expone el personal en las diferentes áreas.
- Rutas de evacuación.
- El uso obligatorio de equipo de protección personal.
- Señalizaciones de tránsito.
- Rebajes abiertos o labores mineras de alto riesgo.
- Trabajo de maquinaria o equipo pesado.
- Indicar que un equipo o maquinaria está en mantenimiento.

Cuando por necesidad del trabajo, las causas directas no puedan ser eliminadas; use siempre letreros de advertencia con letras grandes y claras, que permitan a los demás estar siempre alertas al riesgo.

Las diez reglas de oro en minería subterránea:

1. Realice solo los trabajos de los cuales está informado de los riesgos a los que estará expuesto y para los cuales ha sido previamente capacitado y autorizado, siguiendo siempre los procedimientos seguros de trabajo establecidos.
2. Para la protección de tu seguridad y salud, recuerda que el uso de tu equipo de protección personal es obligatorio.
3. Antes de iniciar tu trabajo, observa cuida-

dosamente el área para detectar los peligros presentes y controlar los riesgos. Si detectas alguna condición insegura, corrígela o repórtala a tu supervisor y a los miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene.

4. Trabaja solo si tu área de trabajo está ventilada, bien amacizada, limpia y ordenada.
5. Si el lugar requiere fortificación del terreno, sigue la regla de “trueno dado, trueno fortificado”. Respeta el ancho y altura de los rebajes, así como las dimensiones de los pilares.
6. Nunca dejes sin protección y señalización las áreas donde se tenga el riesgo de caída al vacío o desnivel.
7. Revisa y solo opera el equipo asignado si sus condiciones mecánicas y eléctricas están en buen estado. Si durante la operación se presentan fugas de lubricante o diésel, para el equipo inmediatamente y repórtalo al supervisor.
8. Al dar mantenimiento a una instalación, siempre bloquea la energía y aplica el procedimiento de: candado, etiqueta, despeje y prueba.
9. Al transportar, almacenar, manejar y usar los explosivos, siempre sigue los procedimientos seguros de trabajo establecidos.
10. Evita que los combustibles y lubricantes estén cerca de una fuente de calor. Siempre debes tener presente qué hacer en caso de incendio en la mina.

Las diez reglas de oro en minería a cielo abierto:

1. Realiza solo los trabajos de los cuales estás informado de los riesgos a los que estarás expuesto y para los cuales has sido previamente capacitado y autorizado, siguiendo siempre los procedimientos seguros de trabajo establecidos.
2. Antes de iniciar tu trabajo, observa cuidadosamente el área para detectar los peligros presentes y controlar los riesgos.

3. Nunca metas las manos o tu cuerpo en la maquinaria o equipo que tenga sus partes en movimiento.
4. No retires las guardas o dispositivos de la maquinaria y del equipo en operación.
5. Al dar mantenimiento a una instalación o equipo, siempre bloquea la energía, y aplica el procedimiento de candado, etiqueta, despeje y prueba.
6. Respeta el cumplimiento al diseño de los ángulos de banco y de talud, para evitar deslizamientos del terreno.
7. Revisa y solo opera el equipo que te fue asignado, si sus condiciones mecánicas y eléctricas están en buen estado.
8. Respeta el límite de velocidad establecido, las señales de tránsito, maneja a la defensiva y no uses el teléfono celular al operar equipo pesado y vehículos.
9. Si conduces un vehículo ligero, no te estaciones, ni te atraveses en la ruta de un camión gigante. Si te sientes cansado al conducir un camión gigante, estacionate en un lugar seguro y descansa 10 minutos.
10. Antes de descargar en un tiradero, verifica la altura de la berma, la ausencia de grietas en el piso y la buena iluminación durante la noche.



El equipo de protección personal se compone de los elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores.

La NOM-023-STPS-2012 establece en su capítulo 10 que toda persona que ingrese a las zonas de exploración y explotación de las minas subterráneas o a cielo abierto, deberá portar el equipo de protección personal siguiente:

- a. Casco de protección.
- b. Calzado de protección con puntera o, en su caso, botas de hule con puntera.
- c. Tapones o conchas auditivas.
- d. Guantes.
- e. Lentes de seguridad.
- f. Respirador contra partículas.
- g. Ropa de trabajo de algodón o de materiales que no generen electricidad estática, y

- h. Ficha metálica de identificación.

Las personas que ingresen a las minas subterráneas, además de lo anterior, deberán portar lo siguiente:

- a. Lámpara minera con batería recargable de duración mínima de 1.25 veces el turno del trabajador.
- b. Cinturón portalámpara, y
- c. Autorrescatador.

La misma NOM-023-STPS-2012 establece que el equipo de protección personal específico para los trabajadores de minas subterráneas o a cielo abierto, deberá seleccionarse de acuerdo con el análisis para la identificación de peligros y el control de riesgos, y de conformidad con lo que dispone la NOM-017-STPS-2008, asimismo, que se cuente con los procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, basados en la información del fabricante, y con base en lo estable-

cido por la NOM-017-STPS-2008. También establece la NOM-023-STPS-2012, que los trabajadores den mantenimiento, resguarden, limpien y, en su caso, sustituyan el equipo de protección personal, conforme a las instrucciones específicas correspondientes:

- a. Lámpara minera con batería recargable de duración mínima de 1.25 veces el turno del trabajador.
- b. Cinturón portalámpara, y
- c. Autorrescatador.

Características de un buen equipo de protección personal:

- a. Tiene que ajustarse cómodamente a tu cuerpo sin imperfecciones que generen incomodidad durante el uso.
- b. Si se va a usar por primera vez, el equipo tiene que estar completamente nuevo. Si se nota algún residuo de sustancia química, combustibles, entre otros materiales tóxicos o cualquier otro tipo de residuo, hay que cambiarlo inmediatamente.
- c. Es importante que siempre se tenga una buena higiene personal, como cabello corto, barba presentable y no introducir accesorios personales, como anillos, joyería o cualquier otro tipo de objetos que dificulten el correcto uso del equipo de protección personal, con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento del mismo.

En la actualidad existe un gran número de equipos de protección personal, es importante mencionar que el mejor equipo es aquel que se encuentre certificado, y no siempre el equipo con mayor costo es el que ofrece la mejor protección, por lo cual se debe hacer un amplio análisis de todos los equipos que se encuentren en el mercado y optar por aquel que brinde la mayor comodidad y protección.

En la siguiente tabla se indican algunos ejemplos de equipo de protección personal:

Tipo	Protege a / de	Características
Casco NOM-017-STPS-2008	Cabeza / caída de objetos, golpes contra objetos y salpicaduras.	- Silla porta lámpara en caso de interior mina. - Dieléctrico para aquellos que realicen trabajos con electricidad.
Lentes de seguridad NOM-017-STPS-2008	Ojos / objetos o partículas proyectadas, salpicaduras de sustancias o líquidos irritantes y radiación ultravioleta.	- En caso de exposición a exteriores, que cuenten con protección UV. - Con antiempañante en sitios con humedad excesiva.
Protección auditiva. (Concha auditiva / tapón auditivo) NOM-011-STPS-2001	Oídos / ruido laboral mayor a 85dB(A)	- Que proteja de manera adecuada respecto a lo establecido en el programa de conservación de la audición en cada unidad minera. - Que sea cómodo.
Respirador con filtro de partículas o de vapores NOM-116-STPS-2009	Sistema respiratorio / polvos, partículas o vapores con ambientes sin déficit de oxígeno, y sin la presencia de gases tóxicos	- Que sea ergonómico y de uso cómodo. - De material polimérico para manipulación de sustancias agresivas. - De carnaza para actividades cotidianas dentro de la operación. - Resistente a cortes en actividades que requieran uso de herramientas cortantes o manipulación de objetos con filo.
Guantes NOM-017-STPS-2008	Manos / golpes por objetos o herramienta, golpes contra objetos, salpicadura de sustancias corrosivas.	- Que sea ergonómico y de uso cómodo. - De material polimérico para manipulación de sustancias agresivas. - De carnaza para actividades cotidianas dentro de la operación. - Resistente a cortes en actividades que requieran uso de herramientas cortantes o manipulación de objetos con filo.
Calzado o bota de seguridad NOM-113-STPS-2009	Pies / objetos que caen, golpes contra objetos, superficies resbalosas, sustancias corrosivas y objetos punzantes.	- Con puntera de acero. - Resistente a corrosión en caso de exposición a sustancias agresivas. - Suela antiderrapante y resistente a la punción.
Lámpara minera NOM-023-STPS-2012	General / golpes contra y por objetos, caídas a desnivel.	- Uso obligatorio en minería subterránea. - Duración de batería de 1.25 veces mayor al turno de trabajo. - Impermeable. - Resistente a golpes de mediana intensidad.

Equipo de protección de características especiales

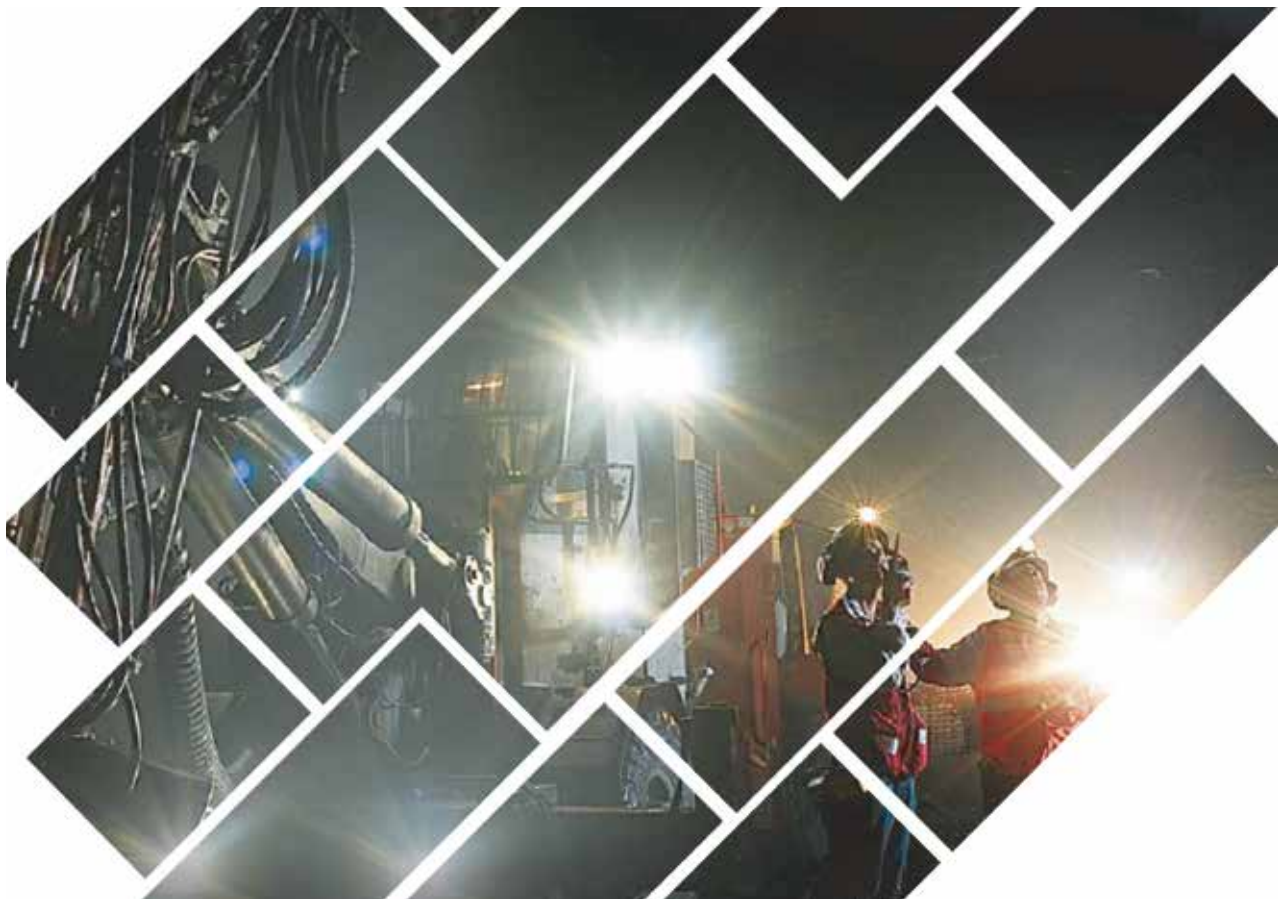
Tipo	Protege a / de	Condiciones
Autorrescatador NOM-023-STPS-2012	Respiratorio / monóxido de carbono hasta 1%. No genera oxígeno	• Que cuente con las pruebas de hermeticidad requeridas. • Aprobado por MSHA y NIOSH. • No tenga golpes o abolladuras.
Equipo para trabajo en alturas NOM-009-STPS-2011	General / Caídas de alturas, golpes contra objetos o estructuras	• Uso obligatorio al realizar trabajos en alturas. • Arnés y línea de vida aprobada y certificada. • Revisión estricta antes y al finalizar cada uso.
Traje para sustancias químicas NOM-005-STPS-1998	Piel-respiratorio / exposición a sustancias químicas peligrosas	• Equipo impermeable. • Resistente a la corrosión. • Obligatorio al manipular sustancias químicas peligrosas.

Es de importancia mencionar que para que los elementos del equipo de protección personal resulten eficaces se debe considerar lo siguiente:

- a. Entrega personalizada a cada usuario.
- b. La empresa deberá entregar los equipos de protección adecuados, de acuerdo a sus análisis de riesgo, asegurando que el equipo de protección personal que se usa sea el entregado por la compañía, prohibiendo el uso de equipo no proporcionado por la misma.
- c. Realizar capacitación acerca del uso adecuado de cada equipo, así como de los riesgos a los que se protegen con cada uno de los elementos del equipo de protección personal.
- d. El trabajador debe conocer perfectamente los riesgos a los que se encuentra expuesto y las posibles consecuencias de no usar o por usar de manera inadecuada el equipo de protección personal.
- e. El supervisor o encargado del área debe asegurarse que el personal use el equipo de protección de manera correcta.

EJEMPLOS DE CONDICIONES INSEGURAS, PELIGROSAS Y ACTOS INSEGUROS

Condiciones inseguras



De acuerdo a la definición contenida en la NOM-019-STPS-2011, las condiciones inseguras son aquellas que derivan de la inobservancia o desatención de las medidas establecidas como seguras, y que pueden conllevar a la ocurrencia de un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.

Las condiciones inseguras que causan accidentes han sido clasificadas y debemos estar siempre atentos a ellas, a continuación se muestran los siguientes ejemplos:

Directa/Básica

Liderazgo y supervisión inadecuada.

Falta de orden y limpieza.

Falta de amacice.

Mangas de ventilación a más de 30 m del tope.

Directa/Básica

Altura de las obras mineras subterráneas mayor a la de diseño.

Longitud de barrenos de protección contra inundación menor a la de diseño, en minas subterráneas

Síntomas

Falta de procedimiento de trabajo.

Procedimiento inadecuado de trabajo.

Condiciones peligrosas

De acuerdo con la definición de la NOM-019-STPS-2011, las condiciones peligrosas son aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales que pueden provocar un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.

A continuación se muestran algunos ejemplos:

Directa/Básica

Ingeniería y administración deficientes.

Herramientas, equipos o maquinarias defectuosas o en mal estado.

Instalaciones fuera de especificaciones normativas o técnicas.

Material defectuoso.

Exceso de ruido.

Gases, polvos, humos, vapores y radiación sobre el límite máximo permisible.

Iluminación inadecuada.

Equipo de protección personal y ropa de trabajo inadecuados.

Falta de dispositivos de seguridad.

Dispositivos de seguridad inadecuados.

Mantenimiento inadecuado.

Herramienta defectuosa.

Señalización inadecuada o insuficiente.

Actos inseguros

De acuerdo con la definición de la NOM-019-STPS-2011, los actos inseguros son las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros.

Los accidentes se producen al realizar maniobras fuera de los estándares mínimos de seguridad, por lo tanto, hay que estar atentos a las siguientes situaciones.

Directa/Básica

Falta de capacidad física o fisiológica.

Falta de habilidad.

Estrés físico o fisiológico.

Falta de capacidad mental o psicológica.

Estrés mental o psicológico.

Falta de motivación.

Síntomas

Falta de conocimiento, lo cual implica que no sabe.

Tiene poca pericia.

Motivación incorrecta, lo cual significa que no quiere.

Trata de ganar o ahorrar tiempo.

Trata de evitar el esfuerzo.

Trata de evitar la incomodidad.

Trata de lograr aprobación del grupo.

No planifica su trabajo.

Su trabajo es monótono.

Problemas físicos o mentales, incapacitantes.

Operar sin autorización.

No llamar la atención o asegurar.

Conducir a velocidades inadecuadas.

Consumir drogas o beber.

Efectuar mantenimiento con equipo en movimiento.

Bromas inoportunas.

PROCEDIMIENTOS FRENTE A LOS ACCIDENTES

Lo que debe hacerse



1. Tomar el mando en caso de un accidente.
2. Activar el sistema de emergencia.
3. Proceder con calma, pero activamente.
4. Alejar a los curiosos.
5. Saber hacer lo que se necesita y hacerlo.
6. Aplicar el Sistema de Triage.
7. Realizar valoración primaria y secundaria de la víctima.
8. Inmovilizar fracturas o dislocaciones con férulas o en su caso implementar férula con tablillas o materiales rígidos.
9. Utilizar guantes o barreras de protección ante la atención de heridas.
10. Cubrir lo más rápido posible una herida con gasas esterilizadas o con un trapo limpio.
11. Si lo requiere, aplicar torniquete para contener una "hemorragia arterial".
12. En caso de hemorragia abundante, abri-
- gar al lesionado para evitar o tratar el shock.
13. Colocar cuidadosamente al paciente en una camilla para evitarle movimientos innecesarios.
14. Iniciar maniobras de reanimación cardiopulmonar en caso de paro cardíaco.
15. Dar un trato humano a la persona lesionada.

Primeros auxilios

De acuerdo con el artículo 504 de la Ley Federal del Trabajo: "Cuando tenga a su servicio más de cien trabajadores, establecer una enfermería, dotada con los medicamentos y material de curación necesarios para la atención médica y quirúrgica de urgencia. Estará atendida por personal competente, bajo la dirección de un médico cirujano. Si a juicio de éste no se puede prestar la debida atención médica y quirúrgica, el trabajador será trasladado a la población u hospital en donde pueda atenderse a su curación".

Botiquín

Material que debe contener:

Alcohol en gel	Micropore de 2.5 cm
Alcohol líquido	Micropore de 5 cm
Algodón	Sábanas aluminizadas
Apósitos	Tela adhesiva de 2.5 cm
Baumanómetro	Tela adhesiva de 5 cm
Collarín rígido	Termómetro digital
Compresas estériles	Tijeras de uso rudo
Compresas de frío y de calor instantáneo	Torniquetes
Curitas	Vendas elásticas de 5 cm
Estetoscopio	Vendas elásticas de 10 cm
Férulas para brazo pierna y mano	Vendas elásticas de 15 cm
Gasa estéril	Vendas elásticas de 20 cm
Guantes estériles	Vendas elásticas de 30 cm
Lámpara pupilera	Vendas triangulares
Manual de Primeros Auxilios	Tanque portátil de oxígeno

1. Contusiones

Una contusión es una lesión de los tejidos blandos producida por una fuerza no cortante, como: un golpe, una patada, una caída, etc.

Signos y síntomas	Tratamiento
- Hemorragia en la zona lesionada por la ruptura de los vasos sanguíneos. - Hematoma, acumulación importante de sangre. - Dolor e hinchazón.	Elevación de la parte afectada y aplicación de frío, húmedo o seco las primeras 8 horas, para producir vasoconstricción, la cual disminuye la hemorragia y el edema. La presión en forma de vendaje es útil para disminuir los efectos de la contusión, hemorragia e inflamación.

2. Esguinces / Distensiones

El esguince es una lesión de los ligamentos que rodean una articulación por un estirón o torcedura, por ejemplo: al igual que las contusiones, hay rotura de vasos sanguíneos e hinchazón rápida por la extravasación de sangre a los tejidos. Mover la articulación causa dolor.

Signos y síntomas	Tratamiento
- Dolor importante. - Inflamación. - Hematoma. - Entumecimiento.	Se tratan mediante compresas frías, la parte debe quedar elevada y en reposo. A veces se proporciona atención adicional con férulas temporales o vendas elásticas para reducir la inflamación y el dolor. Si el esguince es grave, con desgarre de fibras musculares y distensión de ligamentos, es necesario reparación quirúrgica o inmovilización con yeso; el objeto es conservar la estabilidad de la articulación.

3. Luxaciones

La luxación es un trastorno de las caras articulares de los huesos que forman la articulación y que dejan de estar en contacto anatómico; ésta puede ser:

- Espontánea o patológica por enfermedad de los órganos articulares.
- Traumática por lesión, como la aplicación de una fuerza e intensidad en forma tal, que separe la articulación.

Signos y síntomas	Tratamiento
- Dolor. - Cambio en el contorno de la articulación. - Pérdida de la movilidad normal. - Cambio en eje de los huesos luxados.	Inmovilización, si la luxación es reducida; las partes desplazadas se colocan en posición normal.

Fracturas

Una fractura es la pérdida de continuidad de un hueso y se define según su tipo de extensión.

Tipos de fracturas	Condición
Completa.	Implica todo el espesor del hueso, es decir, la totalidad de sección transversal y con frecuencia está desplazada, o sea, ha perdido su posición normal.
Incompleta.	Sólo existe rotura de una parte de dicha sección transversal del hueso y generalmente no hay desplazamiento.
Abierta.	Se dice que una fractura es abierta, cuando existe desgarre de la piel y mucosa.
Cerrada.	En la fractura cerrada no existe comunicación con el exterior.

Signos y síntomas	Tratamiento
• Dolor: Es de tipo continuo e intenso. • Deformidad: Puede ser visible o palpable y se debe al desplazamiento de los fragmentos. • Crepitación: Es una sensación de raspado, por el frotamiento de los fragmentos entre sí. • Hematoma: Hinchazón localizada por el cambio de la piel, como consecuencia de la hemorragia que sigue a la fractura. • Acortamiento de miembro afectado: Es por la contracción de los músculos insertados por arriba y por debajo del sitio de la fractura.	1. Descoser o romper la ropa para verificar el tipo de fractura. 2. Inmovilizar la fractura con férulas, tablillas o almohadillas provisionales. 3. Prevenir el movimiento posterior de los huesos, que pueden ser causa de convertir una fractura cerrada en abierta. 4. Si la fractura es abierta, contener la hemorragia y aplicar el tratamiento apropiado para la herida; no se intentará reducir los cabos de los huesos y se aplicará férula de inmovilización en la parte afectada. 5. Disponer en forma rápida de todo lo necesario para el traslado del paciente al hospital, donde pueda recibir un tratamiento adecuado.

Recuerde que el dolor del hueso fracturado es intenso, y el medio más seguro para calmarlo y controlar la hemorragia es por presión directa o indirecta para prevenir el choque, mediante la fijación del hueso, de tal modo que las articulaciones por encima y por debajo de la fractura queden inmovilizadas.

Inmovilización y transporte de un fracturado en una situación de urgencia

Cambiar de posición o de sitio en forma inadecuada a la víctima de un accidente puede hacer que una fractura cerrada se transforme en abierta; que se puncione el pulmón, e incluso, se seccione la médula espinal o un vaso sanguíneo de gran calibre. La fractura (en caso de sospecha) debe ser inmovilizada antes de desplazar al paciente.

En general, las férulas deben ser rígidas, pero bien acojinadas en material no constrictor y se aplicarán de manera que sean inmovilizadas las articulaciones por encima y por debajo de la fractura.

1. Cráneo

- a. Si no hay lesión de columna cervical: elevar la cabeza ligeramente sobre la camilla, pero sin colocar una almohada debajo de la misma.
- b. Mantener respiración adecuada, transportar al paciente con la cabeza hacia un lado para propiciar drenaje de moco, sangre o vómito, si el nivel de respuesta no permite al paciente hacerlo por mismo.

2. Maxilar inferior

- a. Inmovilizar el maxilar inferior con vendaje, si no hay lesión de médula espinal.
- b. Siempre, en una tarea minera o en una planta de beneficio, debe existir alguien que conozca de primeros auxilios para actuar en la emergencia o contingencia.
- c. Mantenga siempre un “botiquín” y accesorios de primeros auxilios a la mano en caso de tener que usarlo.
- d. Transportar al paciente en posición sentada con la cabeza ligeramente inclinada hacia delante.

- e. Vigilar con gran cuidado la posible aparición de vómito y cortar de inmediato los vendajes para evitar aspiración de material devuelto.

3. Raquis cervical

- a. El auxiliador colocará las manos en cada lado de la cabeza, de modo que cubra con ellas las orejas. Se pondrá un dedo debajo del maxilar y hará tracción.
- b. Sostendrá la cabeza de la víctima de modo que esté alineada con el cuerpo, se colocará a una superficie rígida y con el dorso plano; se evitará doblar, girar o estirar la columna.

4. Columna lumbar

- a. Enderezar al paciente con sumo cuidado y colocarlo sobre una superficie rígida, por ejemplo: un tablero del largo de la columna vertebral.
- b. Evitar flexión, extensión o rotación del raquis.

5. Pelvis

- a. Se girará al individuo cuidadosamente sobre su dorso; se inmovilizará la pelvis al colocar una manta o cobija doblada alrededor de la misma.
- b. Se colocará acojinamiento entre las piernas, y se inmovilizarán, para evitar movimientos innecesarios.

6. Hombro, mano y codo

Se colocará el codo en ángulo recto y se aplicará un cabestrillo al cuerpo con un vendaje circular.

7. Antebrazo, muñeca y mano

Se inmovilizará con férulas cualquier material adecuado de inmovilización y se colocará el miembro en cabestrillo.

8. Cadera

- a. Se inmovilizará desde la axila hasta el tobillo en un tablón. Si no se cuenta con un tablón, se inmovilizarán las piernas juntas.
- b. Se transportará al individuo en camilla.

9. Extremidad inferior

- a. Se aplicará tracción constante, se inmovilizará la fractura desde la cadera hasta el talón.
- b. Se transportará al individuo en camilla.

10. Tobillo

Enrollar una almohada alrededor del tercio inferior de la pierna, tobillo y pie.

Heridas

Las heridas son lesiones que dan lugar a la rotura o desgarre de la piel dañando tejidos y órganos que sangran poco o abundante según sea el caso.

Clasificación de las heridas

Punzantes:

Producidas por un objeto o instrumento agudo como: un clavo, aguja o picahielo.

Cortantes:

Producidas por un instrumento plano y con filo como: un cuchillo, navaja de afeitar, trozo de lámina, etc.

Contusas:

Producidas por objetos romos (sin filo), como: una piedra sin aristas filosas, una botella, un bloque de madera, etc. Son lesiones cerradas cuando se abren los tejidos, quedando la piel con continuidad.

Cortocontundentes:

Producidas por objetos romos, pero que también tienen aristas cortantes o irregularidades que al chocar contra el cuerpo machucan los tejidos y además cortan.

Tienen características de heridas cortantes y contusas.

Penetrantes:

Son cualquier tipo de herida que profundiza hasta alcanzar a comunicar con alguna de las tres cavidades del cuerpo. (Cráneo, tórax y abdomen).

Desgarrada o laceración:

Cuando el instrumento que las ocasiona produce un desgarramiento de los tejidos y los bordes además de irregulares, quedan en forma de colgajo. Ejemplo: las mordeduras de un perro.

Escoriaciones:

Son heridas superficiales que sólo lesionan la piel sin pasar de la dermis, siendo éstas más extendidas que penetrantes. Ejemplo: los raspones.

Las heridas en cuanto más irregulares y maceradas o machucadas tengan sus bordes, y cuanto menos sea su sangrado, mayor peligro de infección representan.

Heridas simples: Son aquellas en las cuales la piel ha sido dañada en forma leve o simple y no presenta muchas complicaciones.

Heridas graves: Son aquellas en las cuales se ha producido una hemorragia grave y han dañado algún órgano o tejido.

Recomendaciones en el tratamiento de heridas

Tratamiento de heridas

- Usar guantes estériles antes de atenderlas.
- Localización e identificación del número de heridas.

Identificar el tipo de herida

Descubrir completamente la herida y examinarla para determinar su clase, tipo de hemorragia y la posible presencia de cuerpos extraños.

Controlar la hemorragia

Cuando la sangre es de color rojo claro, manifiesta una hemorragia grave, el socorrista debe actuar de inmediato aplicando el método más rápido y eficaz para detener el sangrado.

Limpieza de la herida

Se procede a limpiar la zona de corte con gasas o paños limpios, utilizando agua y jabón, lavando la herida del centro hacia afuera.

Prevención del estado de choque

Se logra corrigiendo el sangrado y mitigando el dolor.

Se recomienda a la persona que va a realizar el tratamiento de una herida, hacer el reconocimiento total del cuerpo del accidentado y verificar si existen otras lesiones, que agraven o compliquen más la situación de la lesión ya existente.

a. Tratamiento de heridas simples

1. Lavarse las manos con agua y jabón.
2. Para exponer la herida se debe romper o descoser la ropa.
3. Lavar la herida con abundante agua y jabón, y después de lavarla, cubrirla con una gasa o trapo limpio colocando un vendaje alrededor de la lesión.

b. Tratamiento de heridas graves

1. Descubrir la herida para ver su colocación y sus dimensiones cortando o descosiendo la ropa.
2. Colocar una gasa o trapo limpio en el lugar de la lesión.
3. Hacer presión con la mano utilizando la propia gasa o trapo; si la gasa se cubre de sangre, colocar otra gasa encima de la primera, enseguida colocar un vendaje o fabricar uno provisional, verificando que al ser puesto no se exceda el ajuste
4. Hacer un reconocimiento de los signos vitales.
5. Cubrir el cuerpo del accidentado con mantas para mantener su calor corporal.
6. Si existen partículas u objetos en las heridas, no tratar de sacarlos.
7. Transportar al accidentado con el médico.

c. Tratamiento de heridas en el tórax

Esta clase de heridas son generalmente muy graves, ya que puede haber perforación de los pulmones y se escucha la entrada y salida de aire a través de la herida.

1. Se deberá cubrir en forma rápida la herida con una gasa o tela provisional.
2. Si la gasa o tela se cubren de sangre, colocar otra sobre la anterior.

3. Colocar un parche en la herida penetrante que tenga función de válvula de una vía.
4. Colocar otros vendajes, si es necesario.
5. Acostar al herido sobre su espalda y colocar sus piernas flexionadas, si no soporta esta posición mantenerlo semisentado.
6. No dar a beber ninguna clase de líquidos.
7. Arropar todo el cuerpo del herido.
8. Evitar el estado de choque.

d. Lesiones abdominales penetrantes

Las lesiones abdominales penetrantes (heridas por arma de fuego) son graves y requieren exploración quirúrgica, mientras que las causadas por arma blanca pueden tratarse con un criterio más conservador.

Los objetivos del tratamiento de urgencia son control de hemorragia y mantener el volumen sanguíneo.

Tratamiento de urgencia

1. Cortar las ropas en la zona de la herida.
2. Buscar los orificios de entrada y salida de las heridas.
3. Valorar los signos y síntomas de hemorragias y controlarla.
4. Aplicar presión a heridas externas con salida de sangre.
5. Los órganos al aire libre pueden necrosarse si se secan, por lo tanto, deberán cubrirse con compresas húmedas, tibias y de preferencia estériles; si no hubiera compresas estériles disponibles se usarán paños limpios húmedos; es preferible correr el riesgo de una infección a perder un órgano por necrosis.
6. No dar a beber ninguna clase de líquidos.

EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

Administración de las emergencias



Introducción

La reducción del impacto a la continuidad operativa, al ambiente y sobre todo a las personas derivado de las emergencias, es posible a través del diseño de planes de emergencia adecuados al entorno del lugar de trabajo, así como a la activación temprana y la aplicación eficiente y efectiva de estos planes.

La efectividad de este proceso requiere de la ejecución previa de actividades de planeación, formación, entrenamiento, evaluación y supervisión de los planes que garanticen su funcionalidad en cualquier momento de la vida operativa de las unidades mineras y sus procesos de beneficio y de apoyo.

Es por ello, que en esta guía se emiten recomendaciones generales para la mejor administración y gestión de los planes de emergencias, las cuales además de buscar el cuidar la integridad del personal, de las instalaciones y comunidades aledañas, dan cumplimiento a la Normatividad Mexicana aplicable, y a la mayoría de los requerimientos de empresas

aseguradoras y otras que le apliquen.

Cabe mencionar que la mejor manera de hacer seguridad siempre será la prevención, es por ello, que desde la etapa de diseño de procesos e instalaciones se debe considerar el diseño seguro, de tal manera que a pesar de los peligros, el riesgo sea controlable de manera razonable.

Plan de emergencias

De manera general, la legislación mexicana requiere que las organizaciones implementen acciones de preparación y respuesta a emergencias, esto a través de la normatividad oficial de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, así como del Sistema Nacional de Protección Civil.

Es por ello que, se recomienda dar estructura a la planeación y respuesta a emergencias a través de la organización recomendada en el Plan Interno de Protección Civil.

Las buenas prácticas en respuesta a emer-

gencias requieren que se ejecute el Programa Interno de Protección Civil en las áreas operativas, en las prácticas de entrenamiento y simulacros.

Para ello, es recomendable que este documento sea elaborado por personal propio de cada unidad minera y esté descrito de manera específica para las instalaciones, peligros/riesgos y estructura organizacional de cada empresa.

Típicamente, se tienen programas internos de protección civil con instrucciones genéricas, como “En caso de Emergencia, mantener la calma y llamar al teléfono de emergencia” o “Mantener la calma, seguir las rutas de evacuación y esperar indicaciones”, etc. Sin embargo, es bien sabido por todos que los puntos de reunión para diferentes casos de emergencia (incendio en interior mina, inundación, derrumbe, incendio en superficie, fuga o derrame de materiales peligrosos) en unidades mineras, deben ser diseñados con base en las condiciones específicas de cada instalación tomando en cuenta, los equipos, materiales, recursos, condiciones ambientales y el personal con el que se cuente.

Este plan deberá de estar disponible para la consulta de todos los trabajadores, incluyendo contratistas, proveedores y visitas, en lugares estratégicos y oficina de la mina/pueblo de mina.

Identificación de los escenarios potenciales de emergencias

Es indispensable realizar una buena identificación de peligros y evaluación de riesgos para poder definir los diferentes escenarios potenciales de emergencia de tal manera que los planes de emergencia puedan ser apropiados.

Para esto es importante hacer una recopilación de información de diferentes metodologías de identificación de peligros y evaluación de riesgos que seguramente ya están aplicadas en la organización y extraer de estas metodologías las situaciones potenciales de emergencia, las cuales pudieran ser las siguientes:

Identificación de peligros y evaluación de riesgos requerida por la NOM-023-STPS-2012

- Accidentes a personas, accidentes con múltiple cantidad de personas.
- Inundaciones, incendios, explosiones, derrumbes y deslizamiento de taludes, derivados de las actividades de las personas.

Análisis de Riesgos de Procesos (ARP) requerido por la NOM-028-STPS-2012.

Análisis de riesgos de las Sustancias químicas peligrosas (NOM-018-STPS-2015).

Explosiones, derrames de materiales químicos peligrosos, fugas de gases tóxicos y otros.

Clasificación de riesgo de incendio requerida por la NOM-002-STPS-2010

Áreas con mayor riesgo de incendio.

Análisis de riesgos de incendio requerido en la NOM-023-STPS-2012 fracción 8.5.1

Áreas al interior de la mina con riesgo de incendio y zonas de impacto derivadas.

Programa Interno de Protección Civil: Evaluación Inicial de riesgos.

Riesgos derivados de la ubicación de instalaciones: sismo, inundación, incendios forestales, derrumbe.

SEMARNAT Normas:

- NOM-157-SEMARNAT-2009
- NOM-159-SEMARNAT-2011
- NOM-147-SEMARNAT/SSA-1-2004
- NOM-141-SEMARNAT-2003

- Derrame de presa de jales.
- Emergencias con patios de lixiviación (ácidos, cianuro).
- Emergencias en el manejo de residuos mineros-metalúrgicos.

Otras

Derivado de estas metodologías la organización puede identificar Escenarios Potenciales de Emergencia como pueden ser, entre otros, los siguientes:

- a. Sismo con impacto en zonas de trabajo de interior mina, fugas o derrames de materiales peligrosos, o incendios.
- b. Incendio en tanque de almacenamiento de Gas Lp en superficie.
- c. Derrame de sustancias químicas. (Sosa cáustica, solución cianurada, ácido sulfúrico, etc.).
- d. Fuga de bióxido de azufre líquido/gas en tuberías, en tanque de almacenamiento, en pipa, etc.
- e. Fuga de ácido cianhídrico.
- f. Incendio en equipo móvil en interior mina.
- g. Incendio de tanque de aceites de interior mina.
- h. Derrame mayor del depósito de jales o de sus tuberías.
- i. Incendio en rampa principal de acceso a mina.
- j. Incendio en maquinaria de mina de tajo a cielo abierto.
- k. Víctima atrapada en tolva de trituración.
- l. Incendio aledaño a polvorines o explosión de los mismos.
- m. Accidente de vehículo de transporte de personal en interior mina.
- n. Falla en sistemas de izaje en minas subterráneas.
- o. Explosión de transformador.
- p. Explosión de recipiente sujeto a presión.
- q. Deslizamiento de talud en minas de cielo abierto.
- r. Colapso/derrumbe en interior de mina.
- s. Inundación de mina.
- t. Incendio forestal.

Contenido del plan de emergencias _____

Este plan es de aplicación general para la Unidad de Negocio, y debe contener procedimientos o instrucciones de control de emergencias los cuales deben ser exclusivos para

cada escenario potencial de emergencia.

La información que a continuación se describe, es recomendable mantenerla integrada en una carpeta o documento y ponerlo a disposición del personal en diferentes lugares estratégicos del centro de trabajo, de tal forma que pueda ser consultado en caso necesario.

1.- Organización

Describa la organización del personal para la respuesta a emergencias preferentemente en niveles estratégico, táctico y operativo. Es necesario documentar de manera formal la integración del personal que participará y sus suplentes en caso necesario, la información debe contener al menos el nombre, puesto, turno, funciones y responsabilidades asignadas.

Nivel Estratégico

En este nivel participarán el personal de nivel directivo y corporativo de las organizaciones.

La participación de este nivel dependerá el alcance de la emergencia en el momento de la ocurrencia, y habrá casos en los que sólo sea necesaria la participación de las brigadas de emergencia del centro de trabajo.

Es recomendable contar con un directorio del personal que participará en el nivel estratégico-corporativo del plan de emergencia, por ejemplo:

Titular / nombre-puesto	Teléfono	Suplente	Teléfono
Director de la organización			
Asesor jurídico de la empresa			
Recursos humanos			
Contralor de la organización			
Relaciones industriales			
Relaciones con la comunidad			

Nivel táctico

En este nivel participa el equipo de liderazgo del centro de trabajo normalmente; gerente general y mandos medios (ejemplo: superintendentes, asesores o jefes de área, etc.).

Las funciones de estas personas son coordinar a los diferentes equipos de trabajo que se dedican a controlar y mitigar la emergencia.

Al menos se debe contar con las siguientes asignaciones:

Titular	Funciones	Ejemplo de posibles puestos asignados
Comandante general (líder)	Establece los objetivos, las estrategias y las prioridades del incidente y tiene la responsabilidad general por el incidente.	- Gerente de operaciones de la unidad minera. - Superintendente general de operaciones.
Coordinador de operaciones (brigadas)	Conduce las operaciones para alcanzar los objetivos del incidente. Establece las tácticas y dirige todos los recursos operativos.	- Jefe de seguridad. - Coordinador de emergencias. - Comandante de brigadas.
Encargado de planeación de la emergencia	Apoya el proceso de planeación de la acción del incidente al rastrear los recursos, recolectar. Analiza la información y mantener la documentación.	Superintendente de planeación.
Encargado de logística	Proporciona los recursos y los servicios necesarios para apoyar el cumplimiento de los objetivos del incidente.	Jefe de mantenimiento mina.
Encargado de finanzas/administración	Monitorea los costos relacionados con el incidente. Proporciona contabilidad, abastecimiento, registro del tiempo y análisis de costos.	Contralor.

Encargado de información pública /vocero	Asesora al comandante del incidente sobre la difusión de la información y las relaciones con los medios. Nótese que el comandante del incidente aprueba la información que se hace pública.	• Jefe de recursos humanos o el que resulte más competente.
Encargado de enlace	Ayuda al comandante del incidente al servir como punto de contacto para los representantes de otras organizaciones de respuesta. Proporciona informes y responde preguntas de las organizaciones de apoyo. Mantiene los medios de comunicación interna y externa disponibles y operables (Telefonía, internet, radio, sistemas de cómputo, circuito cerrado, etc.).	• Coordinador de tecnología de información.
Encargado de seguridad	Asesora al comandante del incidente sobre problemas relacionados con la seguridad del incidente. Trabaja con la Sección de operaciones para asegurar la seguridad del personal de campo. Coordina la seguridad de todo el personal del incidente.	• Jefe de seguridad. • Asesores de seguridad. • Superintendentes de la unidad de negocio.

Nota: La información en la tabla anterior solo describe un ejemplo, cada unidad de negocio deberá definir las personas que cubran estas funciones acordes a su planeación.

Nivel operativo

Se integrarán brigadas o cuadrillas acorde a las situaciones potenciales de emergencia, tomando en cuenta las necesidades de la misma, por ejemplo:

Tipo de emergencia	Brigadas o cuadrillas necesarias
Persona lesionada	Brigada de primeros auxilios
Incendio en superficie	Brigada de combate de incendios Brigada de evacuación Brigada de primeros auxilios
Incendio en interior de mina. (Equipo móvil, almacenes, talleres, etc.)	Cuadrilla de rescate minero Cuadrilla de respaldo Cuadrilla de espera Cuadrilla de base de aire fresco Brigada de evacuación de mina
Fuga de gases tóxicos. (Amoniaco, ácido cianhídrico, bióxido de azufre, etc.) Derrame de sustancias químicas.	Brigada de control de emergencias químicas. (Descontaminación, control, recuperación, etc.) Brigada de primeros auxilios Brigada de evacuación
Incendio en maquinaria de mina a cielo abierto	Brigada contra incendios Brigada de primeros auxilios
Víctima atrapada en tolva de trituración	Brigada de rescate en alturas y espacios confinados Brigada de primeros auxilios
Accidente de vehículo de transporte de personal en interior mina	Brigada de primeros auxilios Brigadas de apoyo

Adicionalmente, es probable que en la mayoría de las situaciones sea necesario contar con una brigada o cuadrilla del área de mantenimiento (eléctrico, equipo diésel, mecánico fijo, instrumentación y comunicaciones) que pueda apoyar en casos necesarios para mantener las bombas contra incendio operando adecuadamente, realizar cortes de energía eléctrica cuando sea necesario, mantener iluminación en caso necesario, comunicar áreas vía radio, conectar equipos a cuarto de control, entre otras actividades.

Identificación del personal brigadista

Acorde con la normatividad, es necesario que el personal de las brigadas de emergencia cuente con medios de identificación como pueden ser uniformes, chalecos o cascos de color específico, así mismo, es necesario proporcionarles el equipo necesario para sus funciones, como pueden ser, lámparas de mano, herramientas multiusos, radios comunicadores, entre otros.

2.- Directorios

Es recomendable contar con los directorios necesarios actualizados y disponibles junto con la información del plan de emergencia:

- a. Directorio de integrantes de las personas y suplentes encargadas de la respuesta a la emergencia, descritas previamente en el elemento de organización a los niveles estratégicos, tácticos y operativos.
- b. Directorio de emergencia: teléfonos de emergencia de instituciones que pueden responder a emergencias (Protección Civil, Ejército, Cruz Roja, bomberos, policía, hospitales, empresas de apoyo, comités de ayuda mutua, autoridades, ambulancias aéreas, etc.)

Es indispensable que los directorios de los equipos de apoyo sean resguardados por las personas que tienen las funciones asignadas en cada tema, ejemplo: el médico deberá tener el directorio de hospitales y servicios de atención médica, el coordinador de emergencias tendrá los teléfonos de los grupos de apoyo mutuo, etc.

Plan de alertamiento

Aviso a los tres niveles de respuesta. Se recomienda establecer un diagrama de flujo de las comunicaciones de emergencia, de tal manera que se dé alerta de la ocurrencia al personal mencionado anteriormente de forma organizada, pronta y clara.

Activación de brigadas de emergencia.- La activación las brigadas de emergencia que controlarán el evento depende de la señal de alarma y convocatoria de brigadistas, por lo que, es recomendable contar con medios de comunicación adecuados como pueden ser los radios portátiles para cada brigadista que se encuentra en el turno, grupos de comunicación a través de redes, entre otros.

Señal general de evacuación.- Las alarmas sonoras para evacuación y otros determinados tipos de emergencia son de gran ayuda, es importante probarlas periódicamente para

asegurar que estén funcionales siempre. Para instalaciones mineras, es indispensable contar con doble alarma para emergencias.

En algunas organizaciones han implementado la señal de alarma de evacuación de interior mina de la siguiente manera:

- a. Señal de alarma directamente a través de radios comunicadores.
- b. Señal de alarma a través de equipos de localización individual dentro de mina, como el conocido con el nombre de “key out”.
- c. Gases con olor característico inyectados a los sistemas de aire comprimido para maquinaria de mina, por ejemplo el acetato de amilo que tiene olor a plátano.

Estos sistemas son redundantes para asegurar su funcionamiento ante cualquier falla de comunicación, y normalmente se utilizan todos en caso de emergencia.

3.- Equipos de protección personal y equipos de emergencias

Los diferentes escenarios potenciales de emergencia definirán la cantidad de equipos necesarios y los equipos especiales que se deben tener. A continuación, se citan algunos ejemplos de acuerdo a los distintos escenarios y sustancias manejadas en las diferentes operaciones mineras:

1. Incendio dentro de mina: Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado, camillas con ruedas, cuerdas, entre otros.
2. Incendios en superficie: Trajes de bombero, camiones bomba y pipas, equipos autónomos de respiración de circuito abierto, resistentes a fuego (evitar los que no resisten al fuego), equipos para dosificación de espuma AFFF (Aqueous Film Forming Foam).
3. Fugas y derrames de tóxicos y corrosivos: Equipos autónomos de circuito abierto, kits para fugas, trajes de protección

nivel A, B, C y sus respectivos accesorios con resistencia química específica a los materiales químicos que se manejen en la empresa. Kits para control de fugas y derrames en tambos de 200 l, en tanques estacionarios o en tuberías.

4. Fuga de amoniaco en carro tanque: Kit para control de fugas en domo de carro tanque.
5. Derrame de ácido sulfúrico/soluciones cianuradas en tanque estacionario: Parche neumático, kits para control de fugas multiusos, lanzas neumáticas, entre otros.
6. Fuga de bióxido de azufre en tanques cilíndricos de una tonelada: Kit B para tanques de 1 tonelada.
7. Trajes de bombero: Deben ser a la medida de los brigadistas.
8. Equipos de rescate en alturas y en espacios confinados: Estos pueden incluir monitores multigas para detectar gases tóxicos, explosivos, cantidad de oxígeno, así mismo, se necesitan ventiladores artificiales para limpiar atmósferas peligrosas en caso necesario.
9. Equipo de rescate vehicular: Quijadas de la vida, separador, cortador y rams.
10. Equipos de rescate en estructuras colapsadas y derrumbe: Mini cojines inflables para el desplazamiento de cargas.
11. Incendio forestal: Equipo de protección especial para incendio forestal, mochilas porta agua, entre otros.
12. Equipo de emergencia en general: Ambulancias, camiones bomba, pipas, redes contra incendio, etc.

Inspecciones

Los equipos de emergencia deben contar con un programa de inspección periódica de tal forma que se asegure su funcionalidad y operatividad en todo momento, incluso después de simulacros y emergencias. Las revisiones deben ser con base en las recomendaciones del fabricante y sus fichas técnicas.

Algunos casos especiales son los siguientes:

Equipos de respiración autónoma de circuito cerrado.

Prueba de funcionamiento.

Trajes encapsulados nivel A.

Prueba de sellado y después de cada uso, en su caso.

Equipos autónomos de circuito abierto (ERA, SCBA).

Inspección de alarmas, presiones, funcionamiento.

Prueba posicheck.

Cilindros de aire y oxígeno.

Prueba hidrostática.

Monitores de concentraciones de gases.

Calibración con base en instrucciones del fabricante.

Camillas, botiquines, etc.

Inspecciones, inventarios.

Ubicación e inventarios de los equipos de emergencia

La ubicación de los equipos de emergencia debe ser de forma estratégica para lograr el menor tiempo de respuesta, sin que esto signifique que sea en la cercanía a la zona de riesgo o dentro de ella, ya que en caso de emergencia no podría ser usado.

Se deben tener actualizados los inventarios de los equipos de emergencia disponibles para cada tipo de escenario potencial de emergencia, el cual incluya además de la cantidad, su ubicación.

Equipos de protección personal

Respecto a los equipos de protección personal para brigadistas y respondientes a las emergencias es recomendable que sean de uso personal, en la medida de lo posible.

4.- Capacitación

Como parte de la planeación y preparación para emergencias es importante contar con programas de capacitación para todos los niveles de la organización a fin de que conozcan sus funciones durante la respuesta a emergencias. Por ejemplo:

Personal	Tipo de capacitación
Nivel estratégico	Capacitación en el plan de crisis de la organización, implementación de sistemas de comando de incidentes.
Nivel táctico	Capacitación en: - Plan de crisis de la organización. - El sistema de comando de incidentes. - Plan de emergencias. - Procedimientos de emergencia específicos.
Nivel operativo	- Plan de emergencias. - Procedimientos de emergencia específicos. - Entrenamiento en el uso de equipos de protección personal para la respuesta a emergencias (incendio, rescate, derrumbe, explosión, evacuación, primeros auxilios, etc.). - Conocimiento de los procesos e instalaciones donde se pueden presentar las emergencias. Nota: Las prácticas para el personal de las brigadas se llevará al menos cada 3 meses (NOM-023-STPS-2012), con escenarios lo más apegados a la realidad.
Todo el personal	- Plan de emergencias general. - Plan de evacuación. - Situaciones potenciales de emergencia a las que se puede ver expuesto. - Cursos de inducción en seguridad que describan la información previa. - Capacitación general al personal que visita las instalaciones.

5.- Simulacros

Con el fin de practicar y probar el funcionamiento del plan de emergencias es indispensable realizar simulacros periódicamente.

Para obtener el mayor beneficio de los simulacros es indispensable realizarlos lo más apegados a la realidad, preparando las áreas y escenarios de tal manera que la situación simulada se parezca a un caso real, incluyendo situaciones inesperadas. Esto conlleva también a la presencia de riesgos durante el simulacro, por lo que, es importante contar con una buena estructura de planeación, prevención y control para evitar que el simulacro se convierta en una situación real.

La frecuencia de los simulacros es definida por cada organización, sin embargo, algunos simulacros son requeridos por la normatividad y es necesario cumplir con sus tiempos definidos:

- NOM-023-STPS-2012: Realizar al menos un simulacro de incendio al año para cada mina subterránea en operación. Se busca la participación de todos los trabajadores.
- NOM-002-STPS-2010: Desarrollar simulacros de emergencias de incendio al menos una vez al año, en el caso de centros de trabajo clasificados con riesgo de incendio ordinario, y al menos dos veces al año para aquellos con riesgo de incendio alto.
- NOM-028-STPS-2012: La realización de los simulacros de emergencias, de acuerdo con los riesgos que se puedan presentar, al menos con una periodicidad semestral. Cabe mencionar que esta norma aplica para sustancias químicas listadas en la misma norma y que cuenten con la cantidad de reporte establecida en la NOM-018-STPS-2018.
- Adicionalmente, Protección Civil, en algunos estados de la República requiere que se ejecuten simulacros con cierta periodicidad.

Los simulacros se desarrollan al menos en tres etapas:

1. Planeación

- a. Elabore un programa general de simulacros de su organización, describa fechas y escenarios a simular, áreas asignadas y si será con aviso o no, de campo o de escritorio.
- b. Documente la planeación del simulacro, describa las medidas de seguridad a tomar, los artificios y supuestos que se aplicarán y las personas encargadas de coordinar, evaluar, mantener la seguridad y de operar los artificios en caso necesario (máquinas de humo, ruido, pacientes, etc).
- c. El escenario debe ser lo más parecido a una situación real, sin llegar a la exageración de escenarios imposibles o fantasiosos.

2. Ejecución y evaluación

- a. Es recomendable llevar a cabo algunos simulacros de escritorio, posteriormente empezar con simulacros de campo avisados y finalmente con simulacros de campo no avisados para poder entrenar, practicar y finalmente evaluar la aplicación del plan de emergencia con el personal y conocer realmente el nivel de implementación a través de los simulacros no avisados.
- b. Es importante contar con personal como observador o evaluador durante los simulacros, los cuales, deben tener experiencia en el tema a evaluar, y definir áreas de mejora que se puedan tener.

3. Reporte y seguimiento

- a. Derivado de la evaluación y desempeño del personal se emitirá un reporte de simulacro, el cual, además de la descripción de lo sucedido, debe contener los resultados de la evaluación y un área con sugerencias para mejorar y corregir las fallas encontradas.
- b. El seguimiento a las recomendaciones de simulacros es importante, considerando que las fallas durante el simulacro se pueden presentar en un escenario real y deben ser cumplidas a la mayor brevedad.

6.- Procedimientos de emergencia

El plan de emergencia se debe nutrir con las instrucciones de control y de los procedimientos específicos correspondientes para cada escenario potencial de emergencia o al menos para los escenarios compatibles entre sí.

Estas instrucciones son directamente relacionadas con la situación de cada centro de trabajo, por lo que no deben ser generales. Además de documentarse en el plan de emergencias, es recomendable exponer estas instrucciones en los lugares de trabajo donde se puede tener el escenario de una emergencia.

En estos procedimientos específicos, es necesario describir de manera específica lo siguiente:

- a. El equipo de protección apropiado para el escenario de emergencia en cuestión y para las funciones que cubrirán los brigadistas asignados.
- b. Acciones inmediatas para el control de la emergencia, como pueden ser desde el mismo proceso (cierre de válvulas, activación de paros de emergencia, aplicación de sistemas de supresión de incendio, etc).
- c. Responsabilidades y funciones por desarrollar de los brigadistas.
- d. Instrucciones específicas para el control de la emergencia.

En esta sección se describirán las recomendaciones básicas para la elaboración de procedimientos de emergencia de los principales escenarios que pudieran presentarse.

Incendio en interior de mina.

Inventario de riesgos de incendio.

Es indispensable que la unidad minera, cuente con un inventario de sus riesgos potenciales de incendio, por ejemplo:

Riesgo de incendio	Factor de riesgo	Protecciones
Polvorines.	• Explosivo (Cartón, madera). • Material combustible. • Polvorera.	• Extintores portátiles. • Abastecimiento de agua. • Tambos de 200 l, uno con arena y una pala y otro con agua y un bote. • Sistemas automáticos de detección y supresión para equipo móvil.
Almacenes dentro de mina.	• Material combustible. • Aceite, grasa. • Aerosoles.	• Detectores automáticos de incendio. • Extintores portátiles. • Rociadores automáticos o semiautomáticos. • Hidrantes instalados y completos. • Abastecimiento de agua. • Otros sistemas de extinción. • Instalaciones eléctricas retiradas a 10 m.
Rebajes, frentes, cruceros, rampas.	• Equipo diésel. • Jumbos-moto conformadora. • Equipos utilitarios como: repartidor de explosivos y ventiladores. • Ademes de madera.	• Extintores portátiles. • Abastecimiento de agua. • Sistemas automáticos de detección y supresión para equipo móvil. • Otros sistemas de extinción.
Tiro.	• Madera. • Cables eléctricos. • Material combustible en ventanillas.	• Extintores portátiles. • Hidrantes instalados y completos. • Anillos rociadores de agua en el interior del tiro. • Abastecimiento de agua suficiente. • Otros sistemas de extinción.
Talleres de mantenimiento. Equipo diésel.	• Llantas. • Oxiacetileno. • Mangueras. • Tambos que contienen aceite. • Tanque del diésel. • Equipo diésel. • Camionetas pick-up. • Subestaciones. • Bandas, estopa, material combustible.	• Detectores automáticos de incendio. • Extintores portátiles. • Rociadores automáticos o semiautomáticos. • Hidrantes instalados y completos, incluyendo facilidades para agregar espuma para fuegos tipo B. • Abastecimiento de agua. • Sistemas automáticos de detección y supresión para equipo móvil. • Otros sistemas de extinción.

Cuarto de bombeo.	• Instalaciones eléctricas. • Motores de bombas.	• Extintores portátiles. • Abastecimiento de agua. • Detectores automáticos de incendio.
Estaciones de quebrado.	• Instalaciones eléctricas. • Paquetes hidráulicos. • Subestaciones.	• Extintores portátiles. • Abastecimiento de agua. • Otros sistemas de extinción.
Bandas.	• Instalaciones eléctricas. • Material combustible.	• Extintores portátiles. • Rociadores automáticos o semiautomáticos. • Bandas fabricadas con material ignífugo. • Dispositivos de paro automático por deslizamiento de bandas en poleas motrices.

A continuación se presenta un ejemplo de un plan para evacuación de una mina subterránea:

Los capitanes y los supervisores que estén en el momento del incendio en el interior de la mina deberán:

- Investigar sobre la magnitud del incendio, si es posible y si no exponen su integridad.
 - Coordinar la evacuación del personal a su cargo, si les es posible.
 - Las instrucciones necesarias, para seguir las rutas a través de caminos y rampas de emergencia o de obras libres de humo, así como recordar al personal la ubicación de los refugios mineros.
- a. Cuando suene la alarma o se active el Acetato de Amilo con olor a plátano, reciba la instrucción por radio o alguna persona les informe la instrucción de evacuar la mina, el personal del interior de la mina deberá:
- Dejar lo que esté haciendo y se irá a la ventanilla más próxima, rampa de salida o refugio minero; si al ir a cualquiera de estos lugares o a su paso encuentra humo no denso, deberá usar su auto rescatador o de preferencia utilizar caminos alternos si existen.

b. Equipo de primera intervención

1. Gerencia (Comandante del incidente).
2. Jefe de seguridad (Jefe de operaciones de emergencias).
3. Superintendente de planeación (Logística, planos).
4. Superintendente de mina (Evacuación mina).
5. Superintendente de mantenimiento (Recursos materiales y servicios).
6. Contralor (Almacén, compras y/o recursos materiales y servicios externos).
7. Superintendente de geología (Evacuación mina).
8. Superintendente recursos humanos (Servicio médico, vigilancia).
9. Asesor de tecnologías de la información(-Comunicaciones).
10. Vocero (Comunicación a prensa, familiares, etc.). Nota: Lo asigna cada unidad.

El equipo de primera intervención deberá:

1. Establecer el centro de comando.
2. Investigar y definir el área de incendio.
3. Coordinar la emergencia.

c. Equipos de segunda intervención

El equipo de evacuación de mina deberá:

1. Cotejar la entrada del personal, contra la salida para el control y conteo del personal, verificando que no falte nadie, y pasar esta información al centro de comando.
2. Mantener el orden del personal en los puntos de reunión.

d. El departamento de recursos humanos deberá:

1. Organizar al servicio médico para que proporcione la atención médica de primeros auxilios necesarios y asegurar contar con un área de TRIAGE.
2. Organizar al personal de vigilancia para resguardar todas las entradas de la mina y regular el tránsito en todos los accesos a la mina.
3. Mandar una persona a todos los accesos de la mina, para elaborar una lista del personal que salga por cada acceso.
4. Tener el listado de personal que ingresó a la mina en el turno, el cual se deberá de cotejar contra el listado de personal que evacuó la mina.

e. El jefe de seguridad deberá:

1. En coordinación con el líder de cuadrilla reunir de inmediato a los miembros de las cuadrillas de rescate minero.
2. Establecer con el comandante del incidente los planes para la atención de la emergencia.
3. Comunicar a los integrantes de las cuadrillas, cuáles son las órdenes exactas y cómo se van a realizar los trabajos para la atención de la emergencia.

f. El departamento mecánico y eléctrico deberá:

1. Determinar en el centro de comando la necesidad de proporcionar apoyo para servicios de energía eléctrica, mecánica, funcionamiento de equipos, entre otros.
2. Vigilar los ventiladores, extractores, compresores y malacates, cuidando su fun-

cionamiento adecuado, así como la disponibilidad de equipos móviles utilitarios y pesados en caso necesario.

3. Vigilar el control de las lámparas.

4. Coordinar los transportes necesarios.

g. Las cuadrillas de salvamento minero deberán:

1. Inmediatamente que sepan de un siniestro, ponerse a las órdenes del jefe de operaciones de emergencia.

2. Reunidas las cuadrillas de rescate minero, se pondrán de acuerdo con el Jefe de Seguridad sobre cómo está la situación y el plan a seguir.

3. Procederán a bajar a la mina cuando el centro de comando dé la orden, a fin de realizar los trabajos programados midiendo perfectamente su tiempo.

4. Cumplido el tiempo de uso de sus aparatos autónomos, saldrán a superficie. Harán un informe de las condiciones que se encontraron en el interior de la mina, así como de las actividades desarrolladas durante su tiempo en el interior de ésta. Mientras esto ocurre, estará otra cuadrilla escuchando el informe y recibiendo nuevas instrucciones. La cuadrilla que sale preparará los equipos que se usaron para que se vuelvan a utilizar y descansará para otra intervención si es necesario.

5. La cuadrilla de rescate verificará al término de la emergencia, las condiciones de la mina (puede solicitar apoyo a expertos como: mecánica de rocas, planeación, mantenimiento) para regresar a las operaciones normales, después de tener información, ésta se proporciona al centro de comando quien autorizará el regreso a operaciones normales.

h. Los departamentos de compras y almacén deberán:

1. Nombrar cuadrillas en el almacén durante todo el tiempo de la emergencia para el suministro de materiales necesarios.

2. Tener o contar con los medios necesarios para conseguir materiales, equipos o re-

cursos necesarios que la unidad no cuente de manera inmediata.

i. Asesor de tecnologías de la información deberá:

1. Proporcionar y asegurar que los medios de comunicación como: internet, líneas telefónicas fijas y móviles, conexión de cámaras de video, sistemas de localización GPS, entre otras, estén disponibles y accesibles en el centro de comando que se asigne.
2. En una emergencia, cada unidad identificará la posibilidad de tener varias sedes como centro de comando, esta posibilidad se debe analizar de forma anticipada y evaluar contar con todos los servicios mencionados en el punto anterior.

j. Cuadrillas de rescate minero

Es un conjunto de personas especialmente entrenadas para la prevención y actuación en caso de accidentes dentro de las instalaciones de la unidad minera.

Las cuadrillas deberán:

1. Estar informadas de los riesgos de incendio en toda la unidad.
2. Detectar y señalar anomalías para que éstas sean subsanadas.
3. Conocer los medios disponibles para extinguir un incendio.
4. Estar capacitados para suprimir cualquier conato de incendio, así como para detectar causas que puedan provocar un incendio.

Misiones y composición de las cuadrillas de rescate minero.- En este apartado se deberá describir:

1. El equipo y materiales para dar los primeros auxilios, así como todo el personal que está capacitado para prestar sus servicios en primeros auxilios.
2. La unidad minera deberá contar con un centro de comando que será el lugar donde se centralice la información y se tomen las decisiones durante la emergencia; su ubicación debe ser segura. En este lugar

se centralizará la comunicación telefónica interior y exterior.

3. Deberá haber un Jefe de Emergencia. Es la persona de máxima responsabilidad en el plan de emergencia. El jefe estará en el centro de control y en función de la información facilitada sobre la emergencia, dará las órdenes necesarias y pertinentes sobre las acciones a realizar.

Selección del personal de rescate.

Los criterios para la selección del personal que participa en las cuadrillas serán los siguientes:

Físicas	Psíquicas	Laborales
a. Buena salud, con especial atención en la vista y el oído.	a. Formación cultural básica.	a. No designar personal que ocupe puestos de trabajo que se deban mantener en el lugar durante la emergencia.
b. Integridad en las cuatro extremidades.	b. Sentido común.	b. Dar preferencia a personal de servicios y producción.
c. Robustos sin obesidad.	c. Interés por temas relacionados con la seguridad.	c. No integrar a personas que por su trabajo abandonan frecuentemente la unidad.
d. Agilidad y destreza.		

Programa de implementación

Este programa deberá establecer las prioridades del calendario de implementación que, entre otras cosas, tendrá las siguientes actividades:

1. Incorporación de los medios técnicos previstos para ser utilizados en los dispositivos de alarma, incluyendo: vías de evacuación, medios materiales de extinción, medios de comunicación, señalización y cambios de ventilación cuando los ventiladores se apagan.
2. Redacción y consignas de prevención y

actuación en caso de emergencia para todo el personal.

3. Confección de los planos: "Usted está aquí"; en estos planos se indicarán las vías de evacuación principales y alternativas.
4. Redacción de hojas de prevención y actuación en caso de emergencia de todos los equipos de control y apoyo del plan de emergencia.
5. Reuniones informativas para todo el personal.
6. Selección, formación y adiestramiento de los componentes de los equipos de control y apoyo.

Revisión del programa

Una vez elaborado el manual y para mantener su operatividad y efectividad, se deberá establecer un programa de revisión de carácter anual, donde se calendarizarán las siguientes actividades:

1. Cursos periódicos de formación y adiestramiento del personal.
2. Mantenimiento de las instalaciones susceptibles de provocar un incendio.
3. Instrucciones de mantenimiento de las instalaciones de alarma y medios de extinción de incendios.
4. Inspecciones de seguridad.
5. Simulacros de emergencia.
6. Investigación de conato de incendio.

Se recomienda que el plan de emergencia contenga los siguientes puntos:

1. Todas las instrucciones por escrito a las personas de los equipos de apoyo, así como al personal en general y visitas.
2. Programas de formación, duración y periodicidad.
3. Inspección y mantenimiento de equipos requeridos.
4. ¿Qué hacer en caso de ausencia del coordinador?

5. Punto de reunión; se indicará en un plano en planta: la ubicación del punto de reunión del personal evacuado, para poder realizar su conteo y determinar los nombres y ubicación del personal que no haya salido de la mina.

7. Recuperación

a. Evaluación de daños:

1. La evaluación de los daños tiene que ser realizada de manera inicial por la cuadrilla de rescate, verificando las condiciones de seguridad básicas como las siguientes: estabilidad de terreno, ventilación, ausencia de gases tóxicos, temperatura extrema u otros peligros que pongan en riesgo la integridad de ellos mismos o de otro personal.
2. Se realiza una segunda intervención del personal experto que puede ser de las siguientes especialidades: mecánica de rocas, mantenimiento, planeación, asesores internos o externos, siempre en compañía de personal de la cuadrilla o personal de seguridad, los cuales puedan hacer una evaluación más detallada de: condiciones de terreno, equipos, instalaciones, entre otros.
3. Después del reporte tanto de la cuadrilla de rescate como de los expertos, el centro de comando o equipo de liderazgo, deberá determinar y autorizar el regreso a operaciones seguras.
4. En caso contrario, las áreas afectadas deberán permanecer restringidas a personal no autorizado.

b. Acciones para volver a la normalidad.

En caso de no poder regresar a operaciones normales se deberá:

1. Realizar un equipo de trabajo para determinar las acciones necesarias.
2. Identificar las acciones y realizar un programa de seguimiento.
3. El equipo de liderazgo podrá revisar este programa y su avance de manera periódica hasta su término.

4. Al término de las acciones se realiza un análisis y verificación de las condiciones de la mina, y hasta entonces se determina el regreso a la normalidad.

c. Seguros de riesgo.

Realizar el reporte a la aseguradora correspondiente siguiendo los protocolos de cada unidad.

Buenas prácticas de seguridad en el tema de emergencias mineras

Este apartado es aplicable a todas las unidades mineras subterráneas, a cielo abierto, así como a las plantas de beneficio, lixiviación y metalúrgicas.

1. Áreas cardio protegidas

Las instalaciones cardio protegidas actualmente, cubren de manera importante y aumentan la posibilidad de sobrevivir de cualquier trabajador, ya sea por un riesgo de trabajo o por condiciones propias de salud que pueden ocasionar un paro cardiorrespiratorio.

Es recomendable tener equipos de desfibriladores automáticos externos (DAE) y botiquines para atender en menos de 5 minutos a cualquier persona que lo requiera.

2. Certificación en estándares de competencia

Es recomendable contar con personal con competencias demostradas e inclusive validadas. El programa CONOCER dispone de certificaciones para el personal que responde a emergencias, generando esto la confianza de que estas personas asignadas desempeñarán sus funciones de manera profesional y ordenada bajo un estándar nacional. Algunos de estos estándares se citan a continuación:

- a. EC 0217: Impartición de cursos de formación de capital humano de manera presencial grupal.
- b. EC 0252: Respuesta a emergencia que involucra materiales peligrosos.
- c. EC 0290: Atención de incendios que involucran materiales peligrosos.
- d. EC 0291: Implementación de acciones de respuesta a emergencias en plantas industriales.

- e. EC 0307: Atención Prehospitalaria Nivel Básico.

- f. Otros.

3. Comités de ayuda mutua

El establecimiento de lazos de apoyo en caso de emergencias con unidades mineras aledañas y equipos de emergencia de las poblaciones será de gran ayuda, ya que los recursos para control de emergencia son limitados y es imposible adivinar como se darán las cosas cuando sucedan, para ello, es recomendable tener un enlace formal con protección civil, servicios de ambulancia, hospitales, seguridad pública, ejército, comisarios y representantes de las poblaciones, para mejorar el orden y control de las emergencias con recursos suficientes.

Normalmente se tienen estos comités para casos de emergencias dentro de las minas, pero es importante considerar otros casos de emergencia, como puede ser: la volcadura de un camión de personal y los recursos humanos y materiales para su atención pueden verse limitados en cantidad y calidad.

Derivado de las situaciones potenciales de emergencia será importante definir los recursos extra que debemos considerar en el comité de ayuda mutua.

Es importante que las organizaciones involucradas en el comité de ayuda mutua participen en reuniones para conocer los riesgos de las unidades de negocio, conocer los accesos y compartir entrenamiento apropiado para atender las posibles emergencias.

4. Instrucciones de control de emergencias específicas

El control de situaciones de emergencia potenciales varía de un escenario a otro, esto es, puedes tener un recipiente de bióxido de azufre u otras sustancias riesgosas en dos ubicaciones distintas del país y aun teniendo la instalación similar, las condiciones del ambiente, de las personas, de su modo de organización y de las instalaciones genera que las instrucciones de control de emergencias sean diferentes, por lo que, es de gran beneficio que en estos casos, se definan Procedimientos de

Emergencia de manera particularizada a la empresa que se refiera y evitar los protocolos generales de emergencia.

Para estos procedimientos se debe tomar en cuenta manuales del fabricante, planos de las instalaciones y del proceso, especificaciones de equipos y tuberías, factores ambientales, sistemas y circuitos de ventilación, tipos de minado, tipos de sustancias, entre otros, lo cual, puede variar entre las distintas unidades mineras o plantas.

5. Brigadistas y cuadrilleros

Este tema implica distintas variables a considerar:

- a. La cantidad de brigadistas necesarios considerando las situaciones potenciales de emergencia que se pueden presentar, por ejemplo: la siguiente tabla es sólo un ejemplo, cada centro de trabajo debe hacer su definición):

Situación de emergencia potencial	Cantidad estimada de brigadistas necesarios
Incendio en interior de mina.	Al menos 6 para las primeras 2 horas: capitán, gasero, mapero, primeros auxilios, co-capitan). 12: Incluyendo el relevo de la primera cuadrilla. Si la emergencia se prolonga, se requerirán al menos dos cuadrillas más.
Una persona accidentada.	Pudieran ser suficientes dos o tres brigadistas.
Fuga de gases tóxicos (ácido cianhídrico, bióxido de azufre, amoníaco, etc.)	15 personas: 1 comandante, 2 apoyo, 2 rescate, 2 descontaminación, 2 búsqueda y rescate, 4 control de emergencia, 2 revisión y monitoreo final de gases. Esta cantidad no considera al personal de primeros auxilios, evacuación y otros que se requieren.
Rescate en alturas.	6 personas.

Incendio en tanque de almacenamiento 5,000 litros de Gas LP de superficie.	1 Operador de válvulas. 1 Operador de bombas contra incendio. 6 Operadores de manguera. 1 Comandante.
Derrame de sustancias químicas (sosa cáustica, solución cianurada, etc.)	2 Brigadistas de control. 2 Brigadistas de rescate/descontaminación. 2 Personal de apoyo. 1 Comandante.

- b. Considere que la cantidad de brigadistas es indispensable siempre que exista la posibilidad de ocurrencia del riesgo en cuestión y su escenario de emergencia potencial. Esto significa que en días inhábiles de gran ausencia de personal (navidad, año nuevo, etc.) será necesario estar preparado, así mismo, en turnos nocturnos y fines de semana.
- c. Salud de los brigadistas: Los brigadistas deben contar con buena salud para participar en labores de rescate y control de emergencias, debido a las actividades de alto riesgo que llevan a cabo, es recomendable que se cuente con programas de acondicionamiento físico y revisión médica para definir su posibilidad de participación en este equipo de emergencias. Es necesario definir los exámenes médicos periódicos y anuales que deberán realizarse, para mayor información es posible consultar el anual de “Capacitación sobre Rescate en Minas Subterráneas de la CAMIMEX” y la “NOM-023-STPS-2012”.



- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
 - Ley Federal del Trabajo.
 - Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - Normas Oficiales Mexicanas.
 - Convenios Internacionales.
- Índice de la NOM-023-STPS-2012
1. Objetivo.
 2. Campo de aplicación.
 3. Referencias.
 4. Definiciones.
 5. Obligaciones del patrón.
 6. Obligaciones de los trabajadores.
 7. Análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos.
 8. Minas Subterráneas.
 9. Minas a cielo abierto.
 10. Equipo de protección personal.
 11. Autorizaciones.
 12. Vigilancia a la salud de los trabajadores.
 13. Plan de atención a emergencias.
 14. Capacitación.
 15. Registro e Investigación de los accidentes y siniestros.
 16. Unidades de verificación.
 17. Procedimiento para la evaluación de la conformidad.
 18. Vigilancia.
 19. Bibliografía.
 20. Concordancia con normas internacionales.

El sector minero-metalúrgico mexicano, es considerado como una actividad económica primaria esencial y fundamental para el progreso del país; da seguimiento a las guías y protocolos de las mejores prácticas para una minería responsable.

GLOSARIO MINERO MODIFICADO

Con base en la NOM-023-STPS-2012



Ademe; soporte estructural: El medio para estabilizar el techo y paredes de una galería u obra minera mediante un sistema de soporte, ya sean marcos, anclaje, concreto lanzado o cualquier otro que cumpla con dicha función.

Amacizar: La acción de probar mediante una barra de fierro las paredes, techo y frente de una obra o galería, para tumbar rocas mal adheridas que puedan representar un riesgo al personal.

Ángulo de reposo de material: El ángulo que permite la estabilidad de los estratos o pilas de material.

Arrimar: Es la acción de encender la cañuela para iniciar una voladura

Autoridad Laboral; Autoridad del Trabajo: Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que realizan funciones de inspección en materia de seguridad y salud en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

Autorrescatador: El aparato personal de protección respiratoria, diseñado para escapar de atmósferas con monóxido de carbono de hasta 1 por ciento.

Banco de trabajo, grada: La capa de mineral que se explota a una misma altura y nivel.

Barrenos: Las perforaciones donde se colocan las cargas de explosivos para el arranque de material.

Barrenos quedados: Las cargas de explosivos no activadas después de haberse realizado una voladura.

Calesa, jaula: El elevador que sirve para el transporte vertical de trabajadores y materiales.

Cañón de tránsito: Es la obra minera horizontal por la cual transita el personal y los equipos.

Cañuela: Mecha de seguridad a través de la cual la flama se conduce en forma continua a una velocidad relativamente uniforme.

Chocolón/fuque: Tramo de barreno que queda después de la voladura.

Caso de emergencia: La posible ocurrencia de incendios, explosiones, derrames, inundaciones, intoxicaciones y/o derrumbes.

Catenaria: Curva formada por un cable, curda o cosa semejante suspendida entre dos puntos no situados en la misma vertical.

Centro de trabajo: Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas donde se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o de prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

Contrapozo/chiflón: Es la obra minera ascendente, normalmente con inclinación de 45° o mayor, realizada con máquina perforadora de barrenos o con máquina rimadora.

Cosmético: Producto aplicado a la polea motriz de una banda para evitar que la banda transportadora patine, normalmente se usa brea.

Equipo de protección personal (EPP): El conjunto de elementos y dispositivos de uso personal para proteger al trabajador de accidentes y enfermedades, que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de la realización de sus actividades, y que conforme al riesgo a que están expuestos los trabajadores puede ser básico o específico. Cuando en el análisis de riesgos se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características específicas de protección, ésta será considerada como equipo de protección personal.

Escalas de cable; escalas: Dos cables paralelos con separadores metálicos o de madera, utilizados como escaleras.

Escombrera; tiradero: El lugar de vertido de los materiales producto de la excavación en una mina sin incluir a los jales.

Exhibir: La acción de presentar para su revisión los registros y/o documentos, mediante cualquier medio, electrónico o impreso, a la autoridad laboral que lo solicite, a fin de constatar el cumplimiento de los requisitos que determina esta Norma.

Está pegado: Esta frase indica que la voladura ya se inició. Es común que en las minas subterráneas a la voladura se le llame “pegada”, y de allí proviene dicha frase.

Exploración: Las obras y trabajos realizados para identificar depósitos de materiales y cuantificar y evaluar su contenido.

Explotación: Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que contiene el depósito mineral, así como los encaminados a tumbar y extraer los materiales en una mina.

Fortificación: El reforzamiento del techo, piso y paredes de una obra minera mediante cualquier sistema de soporte estructural.

Frente: La pared expuesta de la galería sobre la que se realiza el arranque del mineral.

Frente larga: La cara expuesta de longitud variable sobre la que se realiza el arranque de mineral, que está delimitada por dos obras o galerías adyacentes.

Galería: La obra que se hace en las minas subterráneas para la extracción de minerales, ventilación, comunicación o desagüe.

Incidente: Un evento inesperado en el cual no se producen lesiones o daños a la integridad física o salud de los trabajadores.

Malacate: El equipo que mediante uno o varios cables de acero permite el tráfico de botes, carros y calesas para transportar trabajadores, materiales y equipos.

Maquinaria mayor; equipo móvil mayor: Aquellos de gran tonelaje, tales como jumbos, amacizadoras mecanizadas, vehículos de carga-acarreo-descarga (scooptrams), camiones de bajo perfil, mineros continuos, ancladoras, equipo de barrenación larga, en el caso de minas subterráneas, y camiones fuera de carretera, palas mecánicas, dragas, cargadores, perforadoras, tractores (bulldozer) y motoconformadoras, tratándose de minas a cielo abierto.

Metalera: Es un pozo donde se vacía el mineral para pasarlo a otro nivel.

Mina: Una excavación realizada para extraer minerales por medio de tiros y galerías o a cielo abierto.

Patrón: La persona física o moral responsable de las actividades de exploración y explotación en operaciones mineras subterráneas o a cielo abierto.

Pegador: El trabajador capacitado y autorizado por el patrón para el uso de explosivos.

Peralte: Es la mayor elevación de la parte exterior de la curva de un camino en relación con la interior.

Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE): Aquellos trabajadores que con motivo de sus actividades laborales se encuentran en un ambiente de trabajo en el que está presente algún riesgo de mayor impacto o que desarrollan una actividad peligrosa.

Procedimiento de seguridad; procedimiento seguro de trabajo: Las instrucciones escritas en forma detallada y secuencial para llevar a cabo una actividad con el menor riesgo para los trabajadores y el centro de trabajo. Se expresa en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de la actividad; la forma en que ésta deberá realizarse; la identificación de peligros, riesgos, posibles lesiones, así como el equipo de protección a utilizar; las funciones y/o responsabilidades de los trabajadores que intervienen, al igual que los materiales, equipos o implementos de trabajo que habrán de utilizarse, controlarse y registrarse.

Rebaje: La excavación minera subterránea, ya sea por arriba o por debajo del nivel de una galería.

Riesgo: La combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.

Riesgo grave: Aquél que puede comprometer la integridad física y/o la vida de los trabajadores y/o producir daños a las instalaciones del centro de trabajo, al no observar los requisitos y condiciones de seguridad correspondientes.

Riesgo inminente: Aquél que compromete la integridad física y/o la vida de los trabajadores en forma evidente, por la omisión en el cumplimiento de las condiciones de seguridad previstas en la presente Norma, y que requiere atención inmediata.

Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo: Aquéllos prestados por personal capacitado -interno, externo o mixto-, cuyo propósito principal es prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se entiende por internos, los prestados por el patrón o personal de la mina; externos, los proporcionados por personal independiente a la mina, y mixtos, los prestados tanto por personal interno como por personal independiente al que labora en la mina.

Swivel/destorcedor: Es el dispositivo por medio del cual una parte de una tubería, cable o cadena gira y la otra no.

Tajo: La obra minera a cielo abierto para explotar diversos minerales.

Tiraderos: Son los lugares donde se deposita o “tira” el mineral sin valor o aquel que va a ser lixiviado.

Tiro: El conducto de una obra minera vertical o inclinada por donde se realizan actividades de ascenso y descenso de trabajadores, materiales y equipos.

Tolva de recibo: El depósito de grandes dimensiones para contener y regular el flujo de los materiales.

Tope: Es la cara que queda expuesta en el frente de una voladura en mina subterránea

Trueno dado, trueno anclado: Esta frase expresa que el terreno debe ser fortificado antes de realizar una nueva voladura

Viaje: Expresa el deslizamiento de un talud

Unidad de verificación: La persona física o moral acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar el grado de cumplimiento de esta Norma.

Unidad minera: Una o más minas operadas bajo una misma dirección técnica y administrativa.

Voladura; disparada; pegada: La acción de volar la frente de trabajo de la mina con explosivos.

