

Salud y Seguridad en trabajos de minería

"Comprometidos en la formación de nuestros Trabajadores Constructores"



UOCRA
Unión Obrera de la Construcción
de la Provincia Argentina

ai aulas y
andamios
editora

Salud y Seguridad en trabajos de minería

**Salud y seguridad
en trabajos de minería**
ISBN: 978-987-24878-9-8

Dirección y coordinación
Gustavo Gándara

Elaboración de Contenidos
Marcelo Raúl Díaz

Colaboradores
Alejandro Tesoro
Ariel Valentín Correa
Alejandro Ocampo
Paula Ruggeri
Rubén Delfino

Corrección de estilo
Fabiana Barreiro

Diseño editorial
Fernando Ramirez

Esta publicación ha sido elaborada por la Fundación UOCRA, en el marco del Programa Nacional de Calificación para Trabajadores de la Industria de la Construcción.

La Fundación UOCRA es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada con la finalidad de contribuir a la formación y desarrollo integral de los trabajadores constructores y sus familias.

Las publicaciones elaboradas por la Fundación UOCRA a través de su editora Aulas y Andamios pueden solicitarse vía mail a: editorialandamios@uocra.org o consultarlos en nuestra sede en Azopardo 954 Ciudad de Buenos Aires a los teléfonos (54 11) 4343-5629/6803

La reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, requerirá autorización expresa del editor.

Queda hecho el depósito que establece la Ley N° 11.723

Impreso en Argentina / *Printed in Argentina*

Abril 2009

Tirada: 2000 ejemplares

Díaz, Marcelo

Manual de salud y seguridad en trabajos de minería / Marcelo Díaz; con colaboración de Alejandro Tesoro... [et.al.]; dirigido por Gustavo Gándara; ilustrado por Julia Irulegui. - 1a ed. - Buenos Aires: Aulas y Andamios, 2009. 120 p.; 21x30 cm.

ISBN 978-987-24878-9-8

1. Seguridad Laboral. I. Tesoro, Alejandro, colab. II. Gándara, Gustavo, dir. III. Irulegui, Julia, ilus. IV. Título
CDD 363.11

Portada
"Mineros"

Antonio Ruiz (El Corcito)
Museo de la SHCP Ciudad de México.



Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente a docentes, especialistas y trabajadores quienes colaboraron para la elaboración de este material.

Dedicamos este libro a futuras y futuros trabajadoras y trabajadores. A las mujeres y hombres que trabajan, quienes aportaron su experiencia y saberes.

SOY MINERO

La vida que me ha tocado
Bajo la tierra
Arañando el oro negro
Para que otro se enriquezca
Soy minero

Mis manos mis compañeras
Son mi fortuna
Con ellas abrí caminos
Planté flores, planté lunas
Soy minero

Y después de la jornada, compartiendo el pan del pueblo
Sus penas, sus alegrías, sus heridas, sus consuelos
Sus sueños, su tos, su vino, porque desde niño
Que yo soy minero

A veces la muerte ronda
Con sus rigores
Del negro túnel se viene
Envuelta en grisú y dolores
Soy minero

Y a pesar de este cansancio
Que no termina
Sigo creyendo en la estrella
Que hará cambiar nuestras vidas
Soy minero

De "Cantata para los mineros del carbón"
Mauricio Venegas-Astorga y Jorge Lagos Urra

ÍNDICE

CAP. 01 // INTRODUCCIÓN	11
CAP. 02 // RIESGOS EN LAS ACTIVIDADES MINERAS	13
CAP. 03 // SALUD Y SEGURIDAD	14
La salud	
Riesgo	
La prevención de riesgos del trabajo	
Accidente de trabajo	
Las enfermedades profesionales	
Acciones necesarias	
CAP. 04 // ACCIDENTES Y ENF. PROFESIONALES EN LA ACTIVIDAD MINERA ARGENTINA	18
Accidentabilidad	
Enfermedades profesionales	
Características de los accidentes	
Definiciones	
Indices estadísticos	
CAP. 05 // CONTAMINANTES FÍSICOS	25
Iluminación	
Temperatura	
Trabajos en altura (Baja presión)	
Ruido	
Vibraciones	
Radiaciones	
CAP. 06 // CONTAMINANTES QUÍMICOS	37
Polvos minerales	
Gases y vapores	
CAP. 07 // CONTAMINANTES BIOLÓGICOS	44
Virus	
Bacterias	
Parásitos	
Hongos	
CAP. 08 // MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	46
Técnicas sobre posturas y movimientos para el manejo correcto de cargas	
CAP. 09 // CAPACITACIÓN	49
CAP. 10 // SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA	53
Dormitorios	
Instalaciones sanitarias	
Comedor	
Cocina	
CAP. 11 // TRANSPORTE DE PERSONAL	56
CAP. 12 // SEÑALIZACIÓN	57
Significado de las señales y colores de seguridad	
Color de seguridad: significado y aplicaciones	
Señales	
Balizamiento	

CAP. 13 // MÁQUINAS Y EQUIPOS	61
Maquinaria y equipos mineros móviles	
Máquinas para el movimiento de tierras	
Equipos para izaje de cargas	
Equipos de perforación	
Máquinas perforadoras	
Martillos neumáticos	
Equipos fijos	
Cintas transportadoras	
Máquinas de trituración	
Silos y tolvas	
Aparatos sometidos a presión interna	
Calderas, calentadores, y otros.	
Compresores	
Equipos de soldadura y corte	
Soldadura eléctrica	
Soldadura y corte con gas	
CAP. 14 // INSTALACIONES ELÉCTRICAS	75
Tipos de contacto eléctrico	
Trabajos sin tensión	
Bloqueo	
Las cinco reglas de oro de la electricidad	
Cargas estáticas	
CAP. 15 // EXPLOSIVOS	81
Almacenamiento	
Polvorines de superficie	
Polvorines subterráneos	
Transporte de explosivos	
Perforación o barrenado	
Carga y voladura	
Voladuras en canteras y minas a cielo abierto	
Barrenos fallidos	
Voladuras en minas subterráneas	
CAP. 16 // INCENDIOS Y EMERGENCIAS	88
Seguridad contra incendios y explosiones	
Emergencia	
CAP. 17 // EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	93
CAP. 18 // MINERÍA A CIELO ABIERTO	95
CAP. 19 // MINERÍA SUBTERRANEA	97
Medios de acceso y salida del lugar de trabajo	
Equipos o maquinarias con motores diesel	
Ferrocarriles	
Transporte vertical	
Ventilación	
Fortificaciones	
Escombreras	
BIBLIOGRAFÍA	109

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

La Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA), a través de la Fundación UOCRA ha desarrollado este Manual de Salud y Seguridad en la Industria Minera "considerando que los trabajadores tienen la necesidad y el derecho de ser informados, de recibir formación, así como de ser realmente consultados y de participar en la preparación y la aplicación de medidas de seguridad y salud relativas a los peligros y riesgos presentes en la industria minera"¹

Está dirigido a aquellas personas que por sus actividades están relacionadas con las tareas mineras, pero en particular está pensado para que sirva de ayuda y consulta al trabajador minero, aquel que día a día expone su vida y salud en las explotaciones mineras de nuestro país.

El objetivo es lograr que estén informados y conozcan:

- Los riesgos generales y específicos que pueden presentarse en los lugares de trabajo.
- Las medidas de prevención y protección a tener en cuenta para que el trabajo sea seguro.
- Los efectos que sobre la salud ejercen los contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- Las normas de higiene y seguridad aplicables a la industria minera.

Para propiciar un entorno laboral seguro es imprescindible:

- Cumplir con las normas y mantener una actitud preventiva.
- Crear un clima de trabajo que favorezca la adopción y desarrollo de una cultura de la seguridad, para lo cual los trabajadores deben desempeñar un papel activo en la identificación de los problemas e implicarse en su solución.

Por ello, es necesario que los trabajadores/as conozcan los riesgos a los cuales se encuentran expuestos en sus puestos de trabajo y adquieran hábitos seguros que tiendan a proteger su salud y la de sus compañeros.

“PARA UN TRABAJADOR EL CONOCIMIENTO ES LA MEJOR HERRAMIENTA PARA PREVENIRSE DE LOS RIESGOS”

Los riesgos que se enuncian en este manual son los más significativos y las medidas de prevención expuestas no deben sustituir a la evaluación de riesgos que debe realizarse en cada explotación minera ni a las determinadas por la legislación vigente a nivel nacional

¹ C176 Convenio sobre seguridad y salud en las minas, 1995.

BREVE RESEÑA - LAS EXPLOTACIONES MINERAS EN LA ARGENTINA

La minería ha sido, desde la antigüedad, una de las actividades fundamentales para el progreso económico y técnico del hombre. La casi totalidad de los bienes materiales que el hombre utiliza, proviene de la transformación de productos naturales, donde los recursos mineros ocupan un lugar destacado.

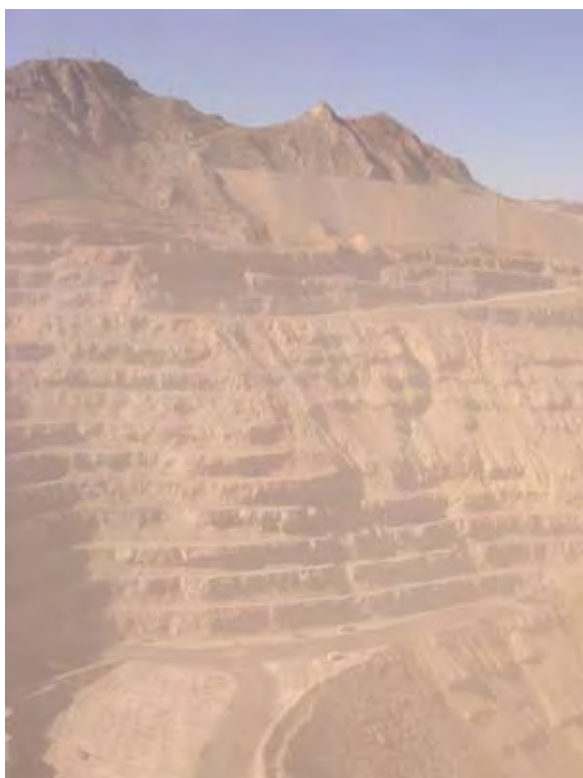
Los recursos naturales minerales en la Argentina, han sido explotados desde hace siglos, pero es a partir de la promulgación de la Ley 24.196 de Inversiones Mineras y sus modificatorias -que se complementan con el Plan Minero lanzado en el año 2003- que se inicia en la Argentina la minería a gran escala.

La misma es impulsada, además, por el aumento de precio de los metales en los últimos 5 años, originados por la demanda cada vez mayor de China, India y otras economías emergentes ya que esta "gran minería" es básicamente metalífera y exportadora (no existe en la actualidad capacidad para procesar metales en nuestro país), con un predominio casi total de las grandes firmas internacionales.

La minería en la Argentina es una de las actividades más pujantes y con mayor desarrollo, impulsando la mayor parte de los emprendimientos empresas de Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Australia, Suiza, Sudáfrica y Japón.

"El total de inversiones es aprox. de 6.000 millones de dólares: el mayor monto de dinero para cualquier sector de la economía local. Son, actualmente, 275 los proyectos mineros en diferentes grados de avance y varios grandes yacimientos a punto de comenzar a extraer minerales. La mayoría, recostados contra la cordillera y la precordillera y a lo largo de catorce provincias.

En 2006 las ventas al exterior llegaron a los 2.758 millones de dólares, siendo el tercer sector por volumen detrás de la soja y los autos. El 85,5% de ese monto correspondió a envíos de cobre y oro.



El incremento de la actividad generó un importante aumento de mano de obra directa e indirecta. Los empleos directos pasaron de 24.000 a 37.000 entre 2003 y 2006 y se calcula que llegarán a 40.000 en el 2008. Los indirectos, por su parte, treparon de 97.000 a 160.000 en el mismo período. Y los salarios pasaron de un promedio de 1.600 pesos en 2003 a 6.000 en 2008.

Un porcentaje significativo de la inversión corresponde a inversiones de alto riesgo en prospección y exploración inicial de proyectos, dato que refleja la generación de más activos mineros que podrían concretarse en la construcción de nuevos emprendimientos productivos.

A las inversiones de riesgo se suma el inicio de la construcción de proyectos de características internacionales y la fuerte reactivación de la minería industrial y las rocas ornamentales, producidas en su mayoría por pequeñas y medianas empresas familiares."²

² Secretaría de Minería e la Nación "Record de inversiones y puestos de trabajo en minería", 2008.

CAPITULO 2: RIESGOS EN LAS ACTIVIDADES MINERAS

El riesgo está íntimamente asociado a la profesión minera. ya que, a diferencia de lo que sucede con otras actividades industriales, en muchos casos no son elegibles ni la localización ni el lugar de trabajo.

Las tareas en condiciones de trabajo desfavorables es una de las características de la actividad minera cuya multiplicidad de factores de riesgo presentes son inherentes a la tecnología empleada, al tipo y métodos de trabajo, a su desarrollo y al tipo de explotación.

En relación al tipo de explotación en minería existen dos formas básicas: la del tipo **subterráneo** y la denominada **a cielo abierto**.

Minería subterránea: Comprende todas las actividades que se realizan para extraer las materias primas depositadas **debajo de la tierra y transportarlas hasta la superficie**. El acceso a los recursos se efectúa por galerías y pozos que están comunicados con la superficie.

Minería a cielo abierto: Se designa de esta manera a toda excavación realizada **por encima del terreno** con el objeto de extraer cualquier mineral de un depósito natural, comprendiendo otras denominaciones tales como pozos, socavones o minería de superficie. Abarca las canteras y salinas, entre otros.

Si bien la mayoría de los problemas que afectan a los trabajadores son similares para ambas formas de trabajo, la minería subterránea presenta características especiales que la hacen mucho más peligrosa.

El peligro de las minas subterráneas deriva de la naturaleza de la mina: una construcción de roca natural, que no es un buen material para la ingeniería, donde se trabaja en espacios confinados, formación de gases, vertientes subterráneas y otros.

De acuerdo a la magnitud de la explotación, el monto de la inversión, el grado de desarrollo tecnológico, el número de trabajadores y otras características derivadas del proceso de trabajo tradicionalmente se la cataloga como: gran minería, mediana minería y pequeña minería.

Aunque se ha avanzado notablemente en materia de higiene y seguridad en los trabajos mineros, todavía queda mucho trabajo por realizar, en particular en la que se denomina: pequeña minería y en las canteras, donde por lo general la tasa de accidentes es **seis a siete** veces mas elevada que en las grandes explotaciones.¹

¹ OIT-Informe sobre Trabajo Mineros



CAPITULO 3:

SALUD Y SEGURIDAD

LA SALUD

Si bien existen muchas concepciones sobre que podemos entender como "salud" consideramos que la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS) constituye un avance fundamental, pues considera al hombre en forma integral:

"La salud no es mera ausencia de enfermedad, sino también un óptimo estado de bienestar físico, mental y social. La salud no es algo que se posea como un bien, sino una forma de funcionar en armonía con el medio (trabajo, ocio, forma de vida en general) No solamente significa verse libre de dolores o enfermedades sino también la libertad para desarrollar y mantener las capacidades funcionales".

La salud está en **permanente cambio**, tal como vamos cambiando nosotros y en gran parte, depende de las condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo peligrosas tendrán diferentes impactos en la salud de los trabajadores si estos disponen de: viviendas con condiciones adecuadas para el aseo y el reposo, de una alimentación adecuada en cantidad y calidad, si cuentan con el tiempo necesario para el descanso, el ocio, la vida social, o si disponen de transporte cómodo hasta su lugar de trabajo, entre otros.

RIESGO

El término riesgo se refiere a la probabilidad de que se produzca algún hecho que cause lesiones o daños a la salud de las personas, es decir una situación de trabajo que puede **romper el equilibrio entre la parte física, mental y social**.

Dado que los trabajadores tienen derecho a que se los proteja eficazmente, los lugares de trabajo deberían estar libres de riesgos o a lo sumo cuando fuera imposible eliminarlos, reducirlos de manera tal que no comprometan su salud y seguridad y ello se logra mediante la **PREVENCION**



LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

Prevenir, significa anticiparse a los riesgos potenciales, y así evitar incidentes, accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.

La OMS ha definido tres niveles de prevención de riesgos del trabajo

1. PREVENCIÓN PRIMARIA

Es aquella mediante la cual se eliminan todos los riesgos del trabajo.

2. PREVENCIÓN SECUNDARIA:

Se realiza mediante el diagnóstico temprano de las exposiciones que pueden producir alteraciones a la salud.

3. PREVENCIÓN TERCIARIA

Su objeto es limitar la incapacidad a través de la rehabilitación

Cuando se llega a esta instancia es que se ha fracasado en las etapas anteriores.

LA VERDADERA PREVENCIÓN ES LA PREVENCIÓN PRIMARIA QUE ACTUANDO SOBRE LOS RIESGOS EVITA QUE EL TRABAJADOR SE ACCIDENTE O ENFERME COMO CONSECUENCIA DE SU TRABAJO

Se actúa en forma preventiva cuando se toman medidas de diferente naturaleza para evitar los riesgos

La **ACTUACIÓN PREVENTIVA** comprende los siguientes pasos:

1. **DETECCIÓN DE LOS RIESGOS:** significa conocer y localizar aquellas condiciones de trabajo que pueden afectar a la salud u ocasionar accidentes.

2. **EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DETECTADOS:** es el proceso que permite conocer la magnitud de los riesgos que no han podido ser evitados.

3. **CONTROL DE LOS RIESGOS:** son aquellas acciones que se ejecutan sobre las instalaciones, procesos, equipos, organización del trabajo y otros, para eliminar los riesgos o minimizarlos de forma tal que se asegure que los trabajadores no sufrirán daño.

Este proceso preventivo debe ser un **PROCESO CONTÍNUO**, ya que las condiciones de trabajo y los riesgos en las explotaciones mineras sufren permanente variaciones: condiciones geológicas inestables, modificaciones de los estratos, variaciones climáticas, cambios de condiciones de trabajo, incorporación de trabajadores sensibles a determinados riesgos y otros.



ACCIDENTE DE TRABAJO

Se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo¹.

Los accidentes no son **CASUALES**, no interviene el azar o la mala suerte, son **CAUSALES** siempre están dados por una suma de causas que demuestran que ha fallado la prevención, que las condiciones de trabajo no son las adecuadas.

Cuando el accidente origina pérdidas materiales, paralización del trabajo u otro tipo de daños de índole económica, **pero no produce lesiones** se denomina **incidente**.

LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

Definición: "Es aquel deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean éstas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que éste está organizado"²



Los trabajos mineros no solo pueden producir enfermedades profesionales (por ejemplo exposición de los trabajadores a contaminantes **químicos** tales como la sílice, el polvo de carbón, los gases que se desprenden de las voladuras, o **físicos** como las vibraciones, el ruido, el trabajo en altura, o **biológicos** cuando se está expuesto a diversos tipos de agentes infecciosos), sino que es necesario tener en cuenta también a aquellas originadas por la **organización del trabajo** y la **forma de ejecutarlo** : movimientos repetitivos , permanencia en posturas inadecuadas por largos períodos, fatiga muscular o nerviosa y otros.

¹ Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo

² Definición del INSHT

En nuestro país se reconocen como enfermedades profesionales a aquellas que cumplen los siguientes requisitos:

- La presencia en el ambiente de trabajo de un **AGENTE** que pueda producir daños a la salud
- La **EXPOSICIÓN** del trabajador a dicho agente
- El desarrollo de una **ENFERMEDAD** que esté claramente definida y
- Las pruebas que se realizan a través de exámenes médicos adecuados que determinan una **RELACION DE CAUSALIDAD** entre los factores antes mencionados.

ACCIONES NECESARIAS

La prevención de los riesgos laborales tiene que ser entendida como una **actividad permanente** que debe estar integrada al conjunto de todas las actuaciones de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

El **empleador minero** debe elaborar y ejecutar un **Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo**, de acuerdo a las normas vigentes, con el objetivo de:

“Eliminar o, si esto no es posible, reducir el riesgo a niveles que aseguren la protección de la salud y seguridad de los trabajadores”.

Para ello deberá:

1. Incorporar las medidas técnicas necesarias que permitan controlar los riesgos en su fuente.
2. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
3. Reducir los riesgos al mínimo utilizando métodos, procesos y equipos de trabajo seguros.
4. Adoptar medidas que prioricen la protección colectiva antes que la individual.
5. Incorporar medidas de prevención y/ protección acordes con los mejores principios que aconsejen los medios técnicos disponibles.
6. Proveer los equipos y elementos de protección personal acordes al riesgo, en tanto se mantenga la situación de riesgo, o cuando sea inevitable por el tipo de riesgo emergente de la explotación minera, o con el fin de complementar la seguridad que brinden las protecciones colectivas.
7. Proveer los recursos humanos, físicos y económicos necesarios para asegurar el adecuado cumplimiento del Programa de Salud y Seguridad,

Cuidar que los equipos, las instalaciones, las máquinas, herramientas, Materiales y otros elementos de trabajo, permanezcan en óptimas condiciones de mantenimiento y seguridad.

CAPITULO 4: ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA ACTIVIDAD MINERA ARGENTINA

En la Argentina, la minería es una de las actividades más riesgosas para la salud y seguridad de los trabajadores según se desprende del informe de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.¹

Las tareas en condiciones de trabajo desfavorables ya sean realizadas a cielo abierto o subterráneas son una de las características de la actividad minera originada por la multiplicidad de factores de riesgo presentes inherentes a: la explotación, a la tecnología empleada, al tipo y métodos de trabajo, así como por su desarrollo.

Además, la profunda transformación en los últimos años (inversiones transnacionales, innovaciones tecnológicas, innovaciones organizacionales, nuevos rubros de explotación y otros) provocaron también nuevas modalidades de producción de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cuestión que no ha modificado su perfil de accidentabilidad.

Con la información brindada por las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo entre los años 2000 y 2005 se elaboró el informe sobre la accidentabilidad del Sector Minero cuyas conclusiones más destacadas son las que se detallan y analizan a continuación:

Las definiciones de los términos relativos a la accidentabilidad corresponden a las indicadas en la Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo

Los índices son los recomendados e indicados por la XIII Conferencia Internacional de Estadígrafos del Trabajo, y tal cual lo recomienda la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el cálculo de los mismos solo se consideran los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con baja laboral

Accidentabilidad

En el Cuadro Nro.1 se muestran los Indicadores de Accidentabilidad Global, según el sector económico. En el cual se ha destacado el Sector Minería.

Cuadro N° 1: Indicadores de accidentabilidad Global, según el sector económico principal. Republica Argentina, año 2005.

Sector económico	Índice de incidencia (por miles)	Índice de Gravedad		Índice de incidencia en fallecidos (por millón)	Trabajadores cubiertos (promedio)	Casos notificados con 1 o más días con baja laboral	Jornadas no trabajadas
		Índice de Perdida (por miles)	Duración Media de las bajas (en días)				
No bien especificados	85.1	1660.6	19.5	269.3	3714	316	6167
Agricultura	114.0	3161.7	27.7	370.1	310747	35413	982500
Minería	73.0	1937.0	26.5	378.5	34348	2506	66533
Manufactura	128.3	2783.1	21.7	177.3	959092	123085	2669291
Electricidad	60.6	1756.0	29	165.5	60413	3663	106087
Construcción	191.3	4167.3	21.8	357.7	301891	57759	1258062
Comercio	80.0	2750.2	21.9	106.6	891060	71272	1559506
Transportes	87.7	2416.2	27.5	289.3	428571	37593	1035520
Serv. Financ.	65.3	1425.4	21.8	106.6	609773	39799	869189
Serv. Sociales	48.8	1443.5	29.6	65	2401140	117158	3466071
Sin datos			28.1			141	3965
Total del Sistema	81.5	2003.6	24.6	142.8	6000749	488805	12022892

¹ Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Informe sobre accidentabilidad y cobertura del sector de explotación de Minas y Canteras, 12-07-2007

El Índice de Incidencia de Trabajadores Fallecidos (por mil), que representa la mortalidad en el Sector es de 378,5, es decir 2,6 veces mayor que el Índice Global: 142,8

Esto significa que un trabajador de la minería tiene una probabilidad 2,6 veces mayor de morir a consecuencia de un accidente que en cualquier otra actividad

La duración media de las bajas por accidentes, que de alguna manera aproxima a una visión sobre la gravedad de estos accidentes, para la minería alcanza los 26,5 días, el cuarto valor en orden de importancia.

Cuando se considera el caso de la accidentalidad AT/EP (Accidentes del Trabajo/Enfermedades Profesionales) el índice de trabajadores fallecidos (**349,4**), es el mas importante superando 4 veces aproximadamente el registrado para la totalidad del sistema (**88,3**) (Cuadro N° 2.)

Cuadro N° 2: Indicadores de accidentabilidad AT/EP, según el sector económico principal. Republica Argentina, año 2005.

Sector económico	Índice de incidencia (por miles)	Índice de Gravedad		Índice de incidencia en fallecidos (por millón)	Trabajadores cubiertos (promedio)	Casos notificados con 1 o más días con baja laboral	Jornadas no trabajadas
		Índice de Perdida (por miles)	Duración Media de las bajas (en días)				
No bien especificados	74.86	1447.6	19.3	269.3	3714	278	5376
Agricultura	106.31	2792.2	26.3	234.9	310747	33037	867663
Minería	67.63	1737.8	25.7	349.4	34348	2323	59689
Manufactura	112.84	2252.8	20	105.3	959092	108224	2160654
Electricidad	51.84	1410.0	27.2	132.4	60413	3132	85181
Construcción	175.93	3547.2	20.2	258.4	301891	53112	1070878
Comercio	67.25	1328.0	19.7	48.3	891060	59925	1183285
Transportes	73.04	1849.4	25.3	219.3	428571	31304	792606
Serv. Financ.	51.7	1009.7	19.5	55.8	609773	31527	615710
Serv. Sociales	38	1020.0	26.8	35.8	2401140	91250	2449168
Sin datos			20.5			94	1930
Total del Sistema	69.03	1548.5	22.4	88.3	6000749	414206	9292141

Se realiza, además un análisis de la accidentabilidad y los índices calculados desde el año 2000 al 2005 de la actividad económica global, comparando con la Explotación Minas y Canteras, excluyendo la explotación del petróleo y subgrupo de actividades correspondientes a la explotación subterránea ,cuyas conclusiones se transcriben textualmente y en las cuales se han destacado las mas trascendentes

“Considerando la totalidad de los casos con baja laboral notificados, los índices globales del sector económico principal Explotación de Minas y Canteras están algo por debajo de los valores para todo el sistema. Esta observación resulta cierta también para los índices AT/EP a partir del año 2003 en adelante, ya que con anterioridad, estos índices fueron superiores a los de la misma categoría de la totalidad del sistema.

Considerando la totalidad de las actividades mineras que se incluyen en el nuevo código de Higiene y Seguridad para el sector, se aprecia que el riesgo de presentar cualquier tipo de caso y aún, **el riesgo de padecer un accidente o una enfermedad profesional en el ámbito del trabajo, superan claramente a los del sector en general y a los del sistema todo para todos los años en estudio.** Asimismo, desde el año 2002 inclusive se viene observando un incremento en la accidentabilidad, tanto global como AT/EP (Cuadro N° 3)

Las actividades ligadas a la explotación minera en profundidad son las que mayores riesgos evidencian. Esto se observa tanto desde el punto de sus índices globales como de los índices AT/EP. La variación de estos índices a lo largo del tiempo evidencia el impacto de cambios que pueden no parecer tan importantes en términos de valores absolutos. Por consiguiente también darían cuenta de la importancia del sostenimiento y robustecimiento en el tiempo de medidas de prevención que eviten episodios de accidentes que, por la modalidad de producción laboral de esta actividad, pueden involucrar a una importante cantidad de trabajadores en un hecho único.

Cuadro N° 3: Índices de incidencia Global y AT/EP para el sector principal Explotación de minas y canteras, para la actividad minera excluyendo el trabajo ligado al petróleo y para algunas actividades mineras de explotación en profundidad (por 1000 trabajadores cubiertos) Republica Argentina, año 2005.

INDICE DE INCIDENCIA GLOBAL	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I.I. Global	77.5	69.0	62.4	72.7	80.2	81.5
I.I. Explotación de Minas y canteras	76.7	67.4	56.9	65.8	71.9	73.0
I.I. Minería excluyendo act. Petrolera	140.6	127.5	122.1	128.8	128.4	127.4
I.I. Minería en Profundidad	241.7	214.0	274.4	152.9	222.7	153.3
INDICE CASOS AT/EP	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I.I. Global AT/EP	66.7	60.6	51.7	61.0	67.8	69.0
I.I. Explotación de minas y canteras AT/EP	71.3	64.3	51.8	60.1	66.0	67.6
I.I. Minería excluyendo act. Petrolera AT/EP	132.5	120.2	113.2	119.6	119.0	118.7
I.I. Minería en Profundidad AT/EP	238.9	208.7	263.3	149.3	214.4	141.1

En referencia a la mortalidad de los trabajadores, correspondiente a la explotación de Minas y Canteras es el más elevado de todo el sistema tal como puede apreciarse en el Cuadro N° 4, superando en algunos casos en más de **3 veces** al índice global.²

Cuadro N° 4: Índices de trabajadores fallecidos Global y AT/EP para el sector principal Explotación de Minas y canteras, para la actividad minera excluyendo el trabajo ligado al petróleo y para algunas actividades mineras de explotación en profundidad (por 1000000 trabajadores cubiertos) Republica Argentina, año 2005.

INDICES DE MORTALIDAD AT/EP	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I.I. Global AT/EP	118.3	92.5	93.5	94.3	97.7	88.3
I.I. Explotación de minas y canteras AT/EP	248.5	232.2	334.2	338.7	600.6	349.4
I.I. Minería excluyendo act. Petrolera AT/EP	521.6	538.5	996.6	526.3	1561.3	712.0
I.I. Minería en profundidad AT/EP	-	880.7	-	-	-	-

Enfermedades profesionales

Del total de casos declarados para el año 2004 y 2005 (Cuadro N° 5), donde **la patología más frecuente es la hipoacusia**, se desprende que existe un importante subregistro y falta de investigación de las enfermedades profesionales originadas por los riesgos existentes en las actividades mineras.

Tal como informa la SRT "es particularmente llamativo en cuanto hace a las enfermedades respiratorias".

² Ibid 1

Cuadro N° 5: Enfermedades profesionales por grandes grupos y distribución proporcional en actividades mineras excluyendo las vinculadas al petróleo. Republica Argentina, año 2004-2005.

Clasificación internacional de enfermedades por grandes grupos	2004		2005	
	Casos	%	Casos	%
Enfermedad del sistema nervioso	-	-	1	1.6%
Enfermedades de ojo y sus anexos	1	1.3%	-	0.0%
Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides	66	88.0%	54	87.1%
Enfermedades del sistema respiratorio	1	1.3%	2	3.2%
Enfermedades del sistema digestivo	-	0.0%	-	0.0%
Enfermedades de la piel y el tejido subcutáneo	-	0.0%	-	0.0%
Enf. Del sist. Osteomuscular y del tejido conjuntivo	3	4.0%	2	3.2%
Traumat., envenenam. Y algunas otras consec. de causas ext	3	4.0%	3	4.8%
Causas externas de morbilidad y de mortalidad	1	1.3%	-	0.0%
Total	75	100.0%	62	100.0%

Características de los accidentes³

En los Anexos del Informe figuran 7 (siete) tablas donde se realiza una descripción de las principales características de los accidentes del sector Minería (excluyendo las actividades vinculadas al petróleo) y de la Minería en profundidad ocurridos en el 2004 y 2005 de las que se concluye lo siguiente:

Naturaleza de la lesión: para toda la actividad se evidencian contusiones, traumatismos internos, torceduras y esguinces, cuerpos extraños en el ojo y heridas cortantes, en los dos años. El total de estas categorías explica alrededor de 60% de las lesiones. En el caso de la Minería en profundidad, se observa una diferencia entre ambos cortes temporales, que destaca la aparición de la asfixia y de intoxicaciones durante 2004, año del accidente en Río Turbio. Fuera de estas diferencias, las contusiones, otros (categoría inespecífica), heridas cortantes, cuerpo extraño en ojos y torceduras y esguinces se muestran como las más importantes en 2005.

Forma de ocurrencia: se observa el impacto del accidente de Río Turbio durante 2004 cuando las principales formas, entre la Minería en profundidad, fueron incendio, explosión / implosión. En 2005 las principales fueron golpes por objetos (excluyendo caídas) y esfuerzos físicos excesivos / falsos movimientos y aparece también el aprisionamiento (11,2% del total).

En el caso de toda la actividad excluyendo los trabajos ligados al petróleo, se expresan golpes por objetos, esfuerzos físicos, otras formas y choque contra objetos, como las más frecuentes, coincidiendo con las principales en el 2005 para la actividad de explotación en profundidad.

Agentes causantes: para 2004 el principal agente en Minería de profundidad, fue el fuego, y las explosiones (casi la mitad de los casos); en 2005, fueron otros factores no clasificados y otros elementos auxiliares e instrumentos no detallados. En el caso de la Minería excluyendo las actividades vinculadas al petróleo, los principales agentes siguen teniendo baja especificidad, aunque las superficies de tránsito y las herramientas portátiles se muestran como los más frecuentes para ambos años.

Zonas del cuerpo: los mas afectados han sido los miembros superiores y los miembros inferiores, a excepción del año 2004 en la Minería en profundidad donde se manifiesta el aparato respiratorio, completando la descripción del impacto de un accidente característico de este tipo de explotación.

³ Ibid 1

Evolución de la cobertura

Del informe se desprende que en forma congruente con el crecimiento de cobertura general de todo el sistema, se observa un crecimiento sostenido de la actividad principal de Explotación de Minas y Canteras incluidas en el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera y también de las cuatro actividades incluidas bajo la denominación de explotación de minería en profundidad

"El sector económico principal – representa entre 0,5% y 0,7% de la cobertura total del sistema. La totalidad de las actividades mineras, excluyendo las vinculadas a la explotación y refinamiento del petróleo, representan alrededor de 40% de esta actividad principal y la Minería en profundidad presenta un 4% respecto también de la actividad principal y alrededor de 10% del total de actividades que excluyen al petróleo.

SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Total del Sistema	4889102	4941408	4489803	4716556	5355265	6000749
Total sector de Explotación de Minas y canteras	24149	25843	23935	26569	29970	34348
% del total del Sistema	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.7%
Total actividad Minera (s/actividades vinculadas a la explotación del petróleo)	9587	9285	8028	9501	11529	14045
% del total del sector de explotación de minas y canteras	39.7%	35.9%	33.5%	35.7%	38.4%	40.8%
Minería en Profundidad	1101	1136	452	844	1096	1389
% del Sector Explotación de Minas y canteras	4.6%	4.4%	1.9%	3.2%	3.7%	4.0%

Los datos de cobertura correspondientes al mes de diciembre de 2006 se sitúan por encima de los valores anuales promedio expresados; esto indica que se mantiene el crecimiento del total del sector. En dicho mes, se registraron 38.873 trabajadores cubiertos por 915 empleadores para la totalidad del sector principal, y 17.122 trabajadores cubiertos, excluyendo las actividades vinculadas a la explotación y refinamiento del petróleo, entre 801 empleadores."

Definiciones

Accidentabilidad

Es la frecuencia o índice de accidentes laborales o enfermedades profesionales.

Trabajador damnificado o lesionado

Es todo trabajador asegurado que sufrió un **accidente de trabajo** o **enfermedad profesional** por el hecho o en ocasión del trabajo, incluyendo los accidentes de trabajo **"in itinere"**.

Trabajadores cubiertos

Se consideran trabajadores cubiertos a aquellos enunciados por los empleadores afiliados en las declaraciones juradas que presentan mensualmente a la AFIP -cuando se encuentran dentro del Sistema Único de Seguridad Social (SUSS)- o en las declaraciones presentadas a las ART responsables o directamente a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), para los casos que se encuentran fuera del SUSS.

Jornadas no trabajadas

Se consideran jornadas no trabajadas al período (días hábiles y no hábiles) transcurrido entre la fecha del accidente o la declaración de la primera manifestación invalidante de la enfermedad profesional, y la fecha de la finalización de la Incapacidad Laboral Temporal (ILT), sin considerarse estas dos fechas.

Días con baja laboral

Se considera días con baja laboral a las jornadas no trabajadas por el damnificado dentro del período de Incapacidad Laboral Temporal (ILT).

Registro de Accidentabilidad

El Registro de Accidentabilidad comprende a los accidentes de trabajo (incluidos los in itinere), las enfermedades profesionales y las reagravaciones sufridos por los trabajadores cubiertos y notificados por las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART).

Casos notificados

Es la cantidad de accidentes de trabajo (incluyendo los in itinere), enfermedades profesionales y reagravaciones que han sido notificados por las ART en el período comprendido.

Forma de ocurrencia

La forma de ocurrencia es el modo en el cual acontece el accidente de trabajo o se manifiesta la enfermedad profesional.

Agente causante

Se considera agente causante a todo aquello que origina o motiva el accidente de trabajo o la enfermedad profesional

INDICES ESTADÍSTICOS

Índice de incidencia

Expresa la cantidad de casos notificados por el hecho o en ocasión del trabajo en un período de 1 (un) año, por cada mil trabajadores cubiertos:

$$\frac{\text{I.I.} = \text{Casos notificados} \times 1.000}{\text{Trabajadores cubiertos}}$$

Índice de gravedad

Los índices de gravedad calculados son dos, no excluyentes, pero sí complementarios:

Índice de pérdida

El índice de pérdida refleja la cantidad de jornadas no trabajadas en el año, por cada mil trabajadores cubiertos:

$$\frac{\text{I.P.} = \text{Jornadas no trabajadas} \times 1.000}{\text{Trabajadores cubiertos}}$$

Duración media de las bajas

La duración media de las bajas indica la cantidad de jornadas no trabajadas en promedio, por cada trabajador damnificado, incluyendo solamente aquellos con baja laboral:

$$\text{I.P.} = \frac{\text{Jornadas no trabajadas}}{\text{Trabajadores damnificados con baja laboral}}$$

Índice de incidencia en fallecidos

Expresa la cantidad de trabajadores damnificados que fallecen por el hecho o en ocasión del trabajo en un período de un año, por cada un millón de trabajadores cubiertos, en ese mismo período.

$$\text{IM} = \frac{\text{Trabajadores fallecidos} \times 1.000.000}{\text{Trabajadores cubiertos}}$$

CAPITULO 5:

CONTAMINANTES FISICOS

¿QUÉ ES UN CONTAMINANTE?

Un contaminante es, desde un punto de vista amplio, un producto químico, una energía o un ser vivo presente en un medio, en este caso un medio laboral, que en cantidad o concentración suficiente pueden afectar la salud de las personas que entren en contacto con él.

Contaminantes físicos: estos contaminantes ambientales, están constituidos por diferentes formas de energía: electromagnética, térmica o mecánica, generadas por diversos tipos de fuentes puntuales.

Debido a que se diferencian substancialmente, dan lugar a efectos distintos y afectan en forma diferente la salud de los trabajadores.

ILUMINACIÓN:

Las características de la iluminación como una más de las condiciones de trabajo, interesan en la medida que afectan al individuo en la realización de sus tareas, influyendo además en la sensación de confort.

Los efectos sobre la salud producidos como consecuencia de una inadecuada iluminación en las explotaciones mineras son, básicamente:

La fatiga visual, el deslumbramiento y fotofobia asociada y nistagmus del minero

Fatiga visual:

El término engloba diferentes formas de disconfort visual y se caracteriza por presentar síntomas tales como inflamación local, visión defectuosa, intolerancia a la luz y otros síntomas asociados tales como dolores de cabeza, aturdimiento o sensaciones vertiginosas.

Si bien podemos en la misma reconocer factores intrínsecos ligados al propio individuo (alteraciones en el acomodamiento, en la fijación de objetos y otros) influyen notablemente las condiciones ambientales deficientes tales como polvo, calor, los horarios y duración del trabajo, el tipo de trabajo.

Deslumbramiento y fotofobia asociada:

Cuando se pasa de lugares con iluminación escasa (por ejemplo interior de túneles) a un exterior a pleno sol, sin una gradual adaptación visual.

Clínicamente se manifiesta con dolores oculares, lagrimeo y espasmos (contracciones involuntarias de los párpados)

Nistagmus del minero:

Es un movimiento involuntario e incontrolable de los ojos. El movimiento puede ser horizontal, vertical, rotatorio, oblicuo o una combinación de estos; se trata de una alteración visual originada en pasar muchas horas en la oscuridad.



MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En todos los frentes o lugares de trabajo se deberá disponer de un nivel de iluminación adecuado y suficiente en base al tipo de trabajo que se realice.

Aquellos lugares de trabajo donde se haya evaluado que presentan un mayor riesgo de accidentes deben contar con una iluminación adecuada, en particular donde se encuentren trabajando máquinas y equipos.

Las plantas de beneficio, talleres, lugares de trabajo y otros donde se realicen tareas nocturnas deben tener una iluminación adecuada y acorde a la tarea que se realiza.

Los valores de iluminación para las diferentes zonas o parte del lugar de trabajo recomendados por Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera son (dto. 249/07):

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (LUX)
Zonas donde se ejecutan tareas con	
Bajas exigencias visuales	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Areas o locales de uso ocasional	50
Areas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

En todos aquellos lugares que, por razones de infraestructura (galerías subterráneas o falta de red eléctrica) sea imposible cumplir con los requerimientos de la tabla correspondiente, se instalará la iluminación necesaria para caminar sin dificultades.

Las luminarias que componen el sistema de iluminación se deben limpiar y liberar de obstrucciones en forma periódica a fin de asegurar que se mantengan los niveles de iluminación y la misma se reparta uniformemente.

TEMPERATURA

Las agresiones térmicas (calor o frío) se diferencian de los restantes tipos de contaminación por sus consecuencias ya que los efectos de la mayor parte de las agresiones ambientales se ponen de manifiesto a largo plazo, de una forma lenta y progresiva y, generalmente, reversible si cesa la exposición; siendo éste el proceso típico de las enfermedades profesionales.



Exposición al calor

“El estrés térmico por calor es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la intervención entre las condiciones ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que realizan y la capa que llevan. El estrés térmico por calor no es un efecto psicológico, sino la causa. Al trabajar en condiciones de estrés térmico, el cuerpo del individuo se altera, sufre una sobrecarga fisiológica, debido a que, al aumentar en temperatura, los mecanismos fisiológicos de pérdida de calor (sudoración y vaso dilatación periférica, fundamentalmente) tratan de que se pierda el exceso de calor.¹”

El calor constituye un peligro tanto para los trabajadores de minas subterráneas como para los de explotaciones a cielo abierto.

En las minas subterráneas la principal fuente de calor es la propia roca. La temperatura de la roca aumenta aproximadamente en 1 °C por cada 100 m de profundidad.

Otros factores que influyen en la cantidad de calor son: la actividad física que desarrollan los trabajadores, la cantidad de aire en circulación, la temperatura y la humedad del aire ambiente y el calor generado por los equipos de minería, sobre todo las máquinas con motores diesel.

En las minas a cielo abierto las principales fuentes de calor se deben a la actividad física desarrollada por los trabajadores, la proximidad a máquinas generadoras de calor, la temperatura del aire, la humedad y la radiación solar. El estrés térmico es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del gasto energético del trabajo, de los factores ambientales (es decir, la temperatura del aire, la humedad, el movimiento del aire y el intercambio del calor radiante) y de los requisitos de la ropa.

Índice TGBH (Índice de Temperatura Globo y Bulbo Húmedo)

A fin de evaluar la exposición de los trabajadores que se encuentran sometidos a carga térmica se debe calcular el

¹ INSH. Calor y trabajo prevención de riesgos laborales debidos al stress térmico por calor.

índice de temperatura globo y bulbo húmedo (TGBH) . Este índice se basa en la combinación de las temperaturas de globo y bulbo húmedo (que representan la carga de calor ambiental) con la carga de trabajo (que representa la carga de calor metabólico).

Para el cálculo del índice TGBH se debe tener en cuenta la exposición promedio ocupacional, calculando, de acuerdo a las tablas adecuadas, la carga de trabajo, factor que influye directamente al estrés térmico y en la cantidad de calor metabólico producido.



Criteria de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°) recomendados por la Resolución. 295/03

En su Anexo III: Estrés Térmico se encuentran las fórmulas y tablas complementarias que permiten efectuar el cálculo del TGBH

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% trabajo	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75% trabajo 25% descanso	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50% trabajo 50% descanso	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
25% trabajo 75% descanso	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,

- Los valores tabulados se aplican en relación con la sección de "régimen de trabajo - descanso", asimilándose 8 horas de trabajo al día, en 5 días a la semana con descansos convencionales.

Exposición al frío

La exposición excesiva al frío tampoco da lugar a un deterioro lento o progresivo de las funciones vitales; las consecuencias se manifiestan rápidamente siendo el riesgo fundamental la "congelación", que puede producirse aunque la exposición al frío intenso sea por períodos breves

"La congelación se localiza preferentemente en la periferia del cuerpo siendo las zonas más afectadas las mejillas, nariz y orejas, ya que el rostro no suele cubrirse. Los dedos de las manos y pies son sensibles y pueden también sufrir congelación"¹.

En forma natural, la temperatura del aire va disminuyendo con la altura, a un ritmo de aproximadamente 1 grado cada 100 metros.

Si a 2.000 metros de altura se miden por ejemplo 20 °C de temperatura en un día cualquiera, a 3.500 metros la temperatura oscilará alrededor de los 5° C. aunque haya sol y las condiciones atmosféricas sean parecidas.

El riesgo que comporta la exposición al frío depende de dos variables: la temperatura del aire y la velocidad del viento. Cuanto más baja sea la temperatura y más alta la velocidad el riesgo es mayor, tal como ocurre normalmente en las zonas montañosas

El frío afecta la capacidad de trabajo, en algunos casos simplemente impide trabajar; además el cuerpo debe producir mayores cantidades de calor, recargando al aparato cardiovascular, ya ocupado en compensar la falta de oxígeno y consumiendo al mismo tiempo grandes cantidades de oxígeno para producir energía.

Cuando la temperatura baja de cero grados, las personas se exponen además al riesgo de congelamiento con peligro para la vida.²

En el Anexo III de la Res. 295/2003 : Estrés Térmico se indican los valores límites (TLVS) para el estrés por frío destinados a proteger a los trabajadores de los efectos más graves tanto del estrés por frío (hipotermia) como de las lesiones causadas por el frío, y se describen las condiciones de trabajo con frío por debajo de las cuales se cree que se pueden exponer repetidamente a casi todos los trabajadores sin efectos adversos para la salud.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Los trabajadores mineros deben contar con sistemas y/o equipos y elementos que los proteja de altas y bajas temperaturas y cambios bruscos de la misma.

Cuando debido al clima se originen condiciones extremas de frío o calor que no puedan ser contrarrestadas reduciendo la agresividad ambiental existente se actuará reduciendo la actividad física de los trabajadores: descansos, relevos periódicos o interrupción de los trabajos.

Prevención del estrés térmico

Las exposiciones próximas a los límites máximos no son admisibles para cualquier trabajador, **solo son admisibles para trabajadores aclimatados y controlados médicamente.**

¹ "Higiene Industrial" CASTEJON VILELLA Emilio y otros; INSHT- Barcelona; 1994

² El Trabajo en altura; Gobierno de Chile, Ministerio del Trabajo, Dirección del Trabajo, Ucyamat

Aclimatación:

Es la adaptación fisiológica gradual que aumenta la capacidad del trabajador a tolerar el estrés térmico.

La aclimatación se logra en un período breve (una semana aproximadamente) pero de hecho también se pierde con rapidez, hecho que debe tenerse en cuenta después de una ausencia prolongada del trabajo, cualquiera sea su causa³

Todo trabajador debe estar perfectamente informado de los efectos producidos por la exposición al calor y las medidas de prevención y/o protección que se han previsto para evitar el estrés térmico

Es necesario instruir a los trabajadores para que reconozcan tempranamente los síntomas y signos que indican una exposición excesiva: respiración agitada, sensación de mareo, palpitaciones, sed intensa, entre otros.

Debe contarse con abundante suministro de agua fresca u otro tipo de bebida que favorezca la rehidratación.

No se recomienda el consumo de bebidas carbonatadas ni de bebidas que contengan cafeína (por ejemplo bebidas cola).

Prevención del estrés por frío

Se debe proteger a los trabajadores de la exposición al frío con objeto de que la temperatura interna no descienda por debajo de los 36° C.

Durante la exposición al frío, se tiritar al máximo cuando la temperatura del cuerpo ha descendido a 35°C (95°F), lo cual hay que tomarlo como señal de peligro para los trabajadores, debiendo ponerse término de inmediato a la exposición al frío de todos los trabajadores cuando sea evidente que comienzan a tiritar.⁴

Es necesario instruir para la detección de los síntomas y signos precoces de congelamiento. Sentir dolor en las extremidades puede ser el primer síntoma o aviso de peligro ante el estrés por frío.



La protección del trabajador se basa en:

- la formación para la detección de los síntomas y signos precoces de congelamiento y
- en el empleo de ropas adecuadas que deben seleccionarse teniendo en cuenta que:
 - el frío va acompañado de viento y humedad.
 - al trabajar el cuerpo produce calor.
 - las ropas voluminosas dificultan los movimientos y se convierten en factor de riesgo de accidentes.

³ "Higiene Industrial" CASTEJON VILELLA Emilio y otros; INSHT- Barcelona; 1994

⁴ Resolución 295/03

TRABAJOS EN ALTURA (baja presión)

Si bien no es frecuente la aparición en trabajadores mineros de enfermedades graves provocadas por la altura, la baja presión provoca enfermedades agudas tales como edema pulmonar, edema cerebral de altitud y el mal agudo de montaña.

Mal agudo de montaña (también llamado mal de montaña, mal de altura, soroche o apunamiento):

Es la enfermedad más frecuente originada por la falta de adaptación del organismo a la hipoxia originada por la disminución de la presión parcial del oxígeno debido a la altitud.

En razón que muchas explotaciones mineras se encuentran a gran altitud, los mineros pueden padecer esta enfermedad, que se agrava si los mineros tienen que desplazarse en forma permanente entre la mina a una gran altitud y un lugar con presión atmosférica más baja.

En la exposición aguda a 3.600 metros, prácticamente el 90% de las personas puede presentar síntomas de esta enfermedad que altera la función neurológica de las personas.

Provoca cefalea, trastornos digestivos, alteraciones del sueño, las personas no duermen bien cuando tienen mal agudo de montaña y esto puede alterar su funcionamiento laboral."⁵

La condición de falta de oxígeno repercute en todas las actividades humanas desarrolladas a gran altura, de modo que se compromete la capacidad física muscular del trabajador, como asimismo las respuestas a exigencias mentales y cognitivas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Adaptación progresiva a la altitud mediante un proceso de aclimatación.
- Modalidades de trabajo que alternen períodos de descanso en el llano con períodos de trabajo en altura.
- Exámenes preocupacionales que evalúen patologías preexistentes tales como: hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, u otras que se agraven con la exposición a la altura.

RUIDO

Difícilmente en alguna de las tareas desarrolladas en la actividad minera no esté presente el ruido como contaminante ambiental. El uso de máquinas de gran porte, las voladuras, el transporte de material, la perforación de barrenos, son actividades donde se generan ruidos continuos y de impacto de elevada intensidad.

Dependiendo del nivel de mecanización en los diferentes lugares de trabajo y los ritmos de producción, así como de la incorporación de nuevas tecnologías, los niveles de ruido pueden llegar a niveles que comprometen la salud de los trabajadores

Las explotaciones subterráneas conforman recintos cerrados de trabajo que favorecen la reverberación⁶, potenciando los riesgos originados por las emisiones sonoras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En toda explotación minera, deben efectuarse mediciones de ruido con el objeto de identificar las maquinarias y equipos que puedan llegar a generar niveles de presión sonora que superen los límites permisibles establecidos en la Res. 295/2003 que se detallan en la tabla. La misma relaciona el nivel total de ruido y el tiempo máximo de exposición del trabajador a dicho nivel.

⁵ Particularidades del Trabajo Minero en Alta Montaña, Pesce J.C., Soc. Arg. Med. De Montaña

⁶ Permanencia del sonido en un espacio mas o menos cerrado tras cesar la fuente sonora

Duración por día	Nivel de presión acústica dB "A"
24 hs	80
16 hs	82
8 hs	85
4 hs	88
2 hs	91
1 hs	94
30 min.	97
15 min.	100
7.50 min.	103
3.75 min.	106
1.88 min.	109
0.94 min.	112
28.12 seg.	115
14.06 seg.	118
7.03 seg.	121
3.52 seg.	124
1.76 seg.	127
0.88 seg.	130
0.44 seg.	133
0.22 seg.	136
0.11 seg.	139

- Para el cálculo del Nivel Sonoro Continuo Equivalente, el criterio del análisis deberá responder a la normativa emanada de organismos reconocidos de carácter nacional y/o internacional.

Una vez identificadas las máquinas o equipos que generan niveles de ruido elevados es necesario controlar **la exposición de los trabajadores mediante la aplicación o la combinación de alguna de las siguientes medidas:**

- Sustituyendo los equipos o procesos ruidosos por otros que generen menos ruido pero que mantengan o mejoren los requerimientos técnicos y económicos.
- Reduciendo el ruido en la fuente mediante:
 - El encerramiento parcial o total de la maquinaria o de las operaciones o procesos productores del ruido.
 - Colocando silenciadores en escapes neumáticos y salidas de aire.
 - Equilibrando dinámicamente la maquinaria.
 - Engrasando y lubricando adecuadamente las partes móviles.
 - Disminuyendo la superficie de radiación del ruido.
 - Sustituyendo las piezas desgastadas.
 - Emplear correas trapezoidales para la transmisión de movimientos en lugar de cadenas.
 - Fijar las tuberías mediante sujeciones elásticas en vez de rígidas.
- Controlando el ruido entre la fuente y los trabajadores:
 - a través de interponer pantallas o barreras de material absorbente o aumentando la distancia entre el origen del ruido y el personal expuesto.
 - minimizando la transmisión del ruido y vibraciones a través de las estructuras, para lo cual, siempre que sea posible, los equipos de trabajo fijos se deben instalar sobre apoyos antivibratorios.
 - aislando las cabinas de los equipos.



- d) Reduciendo el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido que no pueda ser controlado en su fuente o con protección personal.
- e) Cuando no sea posible controlar técnicamente los niveles de ruido o a fin de proveer una protección suplementaria al trabajador se debe entregar elementos de protección personal auditiva adecuados al tipo de ruido de características tales que garanticen una reducción del nivel por debajo de los límites permisibles.

Los trabajadores mineros deben ser debidamente informados sobre los riesgos que para su salud representa la exposición a niveles sonoros por encima de los niveles máximos permitidos y debieran realizárseles exámenes audiométricos periódicos a fin de detectar precozmente un desplazamiento permanente del umbral de audición.

Umbral de audición:

Es la intensidad mínima de sonido capaz de impresionar el oído humano.

No siempre este umbral sea el mismo para todas las frecuencias que es capaz de percibir el oído humano.

VIBRACIONES

El ser humano percibe las vibraciones no solo en el punto de contacto con el agente vibratorio, sino y también en el interior del cuerpo, causando menor o mayor efecto según sean las características de las vibraciones, la postura corporal, la tensión muscular y las características propias del trabajador.

Las vibraciones pueden ser transmitidas a una zona del cuerpo, generalmente los brazos o a todo el organismo, afectando entonces a órganos y sistemas (digestivo, nervioso, muscular, esqueleto); por ello los síntomas atribuibles a las vibraciones son muy variados: trastornos digestivos, dolores de cabeza, lumbalgias, artrosis y otros.

Vibraciones de baja frecuencia (1 a 20 Hz):

En las explotaciones mineras los trabajadores que manejan los diferentes tipos de vehículos (de transporte u operativos) se encuentran expuestos a vibraciones de baja frecuencia (1 a 20 Hz) que, principalmente, a través de los asientos son transmitidas a todo el cuerpo y son capaces de provocar problemas osteomusculares tales como: lumbalgias, lumbociáticas, hernias discales y otros síntomas neurológicos

Vibraciones de alta frecuencia (20 a 100 Hz):

Son las más frecuentes de encontrarse. Son originadas por las herramientas manuales rotativas, alternativas o percutoras (martillos neumáticos, taladradoras, perforadoras hidráulicas) que transmiten la vibración al sistema mano-brazo o pies, causando trastornos osteo-articulares tales como: artrosis del codo, lesiones de muñeca, afecciones de la mano como calambres que pueden acompañarse de trastornos prolongados de la sensibilidad, desarrollo de debilidad muscular, afectación del sistema neurovascular (Síndrome de Raynaud), entre otros.

El **Síndrome de Raynaud** también llamado: mano muerta o dedos blancos por vibración se caracteriza por el entumecimiento, insensibilidad y blanqueamiento de los dedos, pérdida eventual del control muscular y disminución de la sensibilidad al frío y calor.



MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Realizar un adecuado mantenimiento de los vehículos y maquinarias a fin de evitar la generación de las vibraciones (originadas por desgaste de superficies, cojinetes, ejes desbalanceados, partes flojas y otros).

Atenuar la transmisión de vibraciones al trabajador interponiendo materiales aislantes y/o absorbentes de las mismas.

Dotar a los equipos móviles de asientos para el operador que sean anatómicos, con suspensión, aislados y regulables.

Conservar en buen estado las herramientas vibrantes para minimizar los niveles de vibración.

Reducir el tiempo de trabajo cuando se utilizan maquinarias manual tales como taladradoras neumáticas para rocas o martillos perforadores a fin de disminuir la exposición a niveles de vibración.

Adaptar mangos antivibratorios en las maquinarias manuales vibratorias que no los tengan incorporados.

Cuando se realizan tareas que exigen una exposición continua a vibraciones al sistema mano-brazo, "es conveniente realizar pequeños descansos de 10 minutos cada hora a fin de moderar los efectos adversos que la vibración tiene para el trabajador"⁷.

Si bien se comercializan guantes antivibratorios, hasta el momento no se ha demostrado que esta protección personal contrarreste eficazmente la vibración del sistema mano-brazo.

RADIACIONES

Clasificación de las radiaciones

Ionizantes: Las radiaciones ionizantes son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Ocasionan daños en el ADN.

No ionizantes: Son aquellas que no tienen la capacidad de ionizar la materia. Por eso son mucho menos peligrosas que las ionizantes

Radiaciones ionizantes

Al interactuar con el organismo, las radiaciones ionizantes provocan diferentes alteraciones en el mismo, debido a la ionización provocada en los elementos constitutivos de sus células y tejidos.

La radiación ionizante constituye un peligro en la industria minera, particularmente en la minería de minerales radiactivos donde se deben respetar lo normado por la Comisión Nacional de Energía Atómica y por la Autoridad Regulatoria Nuclear.

El radón

Es un gas y, por tanto, se transporta por el aire. El radón y los productos resultantes de su desintegración emiten radiación ionizante.

La emanación del radón del suelo varía con el tipo del suelo y con el contenido de uranio superficial.

Puede liberarse de las rocas durante el proceso de voladura, pero también puede penetrar en la mina a través de corrientes subterráneas (minas de uranio, estaño y otros minerales).

Es considerado cancerígeno por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de acuerdo con la International Agency for Research on Cancer (IARC) y la Environmental Protection Agency (EPA) de EE.UU., que lo clasifican como carcinógeno del Grupo 1 y del Grupo A, respectivamente.

El principal efecto adverso derivado de la inhalación de radón y en especial de sus productos de desintegración es el riesgo de cáncer de pulmón.

Radiaciones No ionizantes

Radiación Ultravioleta (UV):

Si bien en los trabajos de soldadura eléctrica se origina este tipo de radiación, la principal fuente de radiación ultravioleta a la que los trabajadores mineros se encuentran expuestos es el sol. La radiación ultravioleta afecta sobre todo a la piel y a los ojos.

⁷ Higiene Industrial"CASTEJON VILELLA Emilio y otros; INSHT- Barcelona; 1994

Es particularmente riesgosa para la salud en las explotaciones mineras que se realizan en alta montaña ya que en la altura el aire filtra menos los rayos ultravioleta peligrosos para la piel humana. Además, el aire tiene menos humedad, por lo cual se produce un resecaimiento de la piel que se daña con facilidad.

Las exposiciones prolongadas sin la protección adecuada pueden producir lesiones cancerosas en la piel y alteraciones en la vista .

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Los trabajadores que realicen tareas de soldadura eléctrica deben usar la máscara de protección facial con un vidrio de tinte apropiado.

Las superficies brillantes reflejan la radiación UV, por lo que deben ser eliminadas en aquellos sectores donde se realicen soldaduras por arco.

En la minería de altura, los trabajadores deberían utilizar anteojos de seguridad con filtro para radiación UV .

La exposición de la piel se minimiza utilizando la ropa de trabajo y cremas protectoras en aquellas áreas expuestas en forma permanente.



CAPITULO 6:

CONTAMINANTES QUÍMICOS

Los contaminantes químicos están constituidos por materia inerte (no viva) que se presenta en forma de polvos, gases, vapores, líquidos, humos, y combinaciones.

La vía respiratoria, es la vía de entrada de los contaminantes químicos al organismo más importante. Ya que al respirar, junto con el aire que ingresa lo hacen también estos contaminantes

Otros productos químicos tales como los solventes, alcoholes, pueden ser absorbidos por la piel, siendo esta la segunda vía de entrada de mayor importancia.

Toda explotación minera genera, contaminación del medio ambiente de trabajo, dependiendo el grado de la misma de factores tales como: el tipo de explotación, tecnología aplicada, productos químicos empleados. Por ello es necesario incorporar medidas de prevención que eliminen los riesgos para la salud de los trabajadores o, como mínimo, se reduzcan las concentraciones de los contaminantes a valores que no la comprometan.

Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo (CMP):

Es la concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos.

Las **Concentraciones Máximas Permisibles** de estos contaminantes ambientales deberán respetar lo normado en la Resolución M.T.E.S.S. Nro. 295/03 con las correspondientes modificaciones necesarias en función de la ubicación de la explotación minera (altitud respecto al nivel del mar) y la extensión de la jornada laboral.

Entre los principales riesgos de esta naturaleza que se presentan en la industria minera se encuentran: los polvos minerales, gases libres, gases originados por los escapes de motores y vapores.

POLVOS MINERALES

Se puede definir al polvo como la suspensión de pequeñas partículas sólidas dispersas en el aire. A las partículas más pequeñas, que pueden llegar a los alvéolos pulmonares se le denomina "polvo respirable".

La exposición a polvos minerales se da en la mayoría de actividades que se desarrollan en una mina, están expuestos los trabajadores que intervienen en la extracción de minerales, en el transporte, en su purificación o su uso en canteras o en la construcción de túneles, entre otros.

Las afecciones del aparato respiratorio son las más frecuentes entre los trabajadores expuestos a estas sustancias tóxicas.

La enfermedad que surge de la inhalación repetida de polvo se denomina **neumoconiosis**.



Afecciones como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o la bronquitis crónica son otros de los problemas frecuentes que sufren los mineros por la inhalación de polvo. Para estas enfermedades no hay tratamiento específico, por eso la importancia de la prevención.

La existencia de otros factores de riesgo individuales relacionados con la vida laboral o conducta, como por ejemplo el fumar, pueden agravar estas enfermedades.

Las enfermedades respiratorias producidas por los polvos minerales en la mayoría de las ocasiones evolucionan hacia la cronicidad, son incapacitantes y cuando no se diagnostican tempranamente son causa de una muerte prematura.

Si bien muchos minerales producen polvos nocivos causales de otro tipo de enfermedades laborales (por ejemplo, son cancerígenos el asbesto pulverizado o el polvo respirable con contenido en minerales de níquel y berilio) por su importancia y difusión se describen los riesgos para la salud que ocasionan la sílice y el polvo de carbón.

Sílice

La sílice cristalina libre es el compuesto más abundante en la superficie terrestre y, por consiguiente, el polvo más común transportado por el aire al que están expuestos los mineros y los trabajadores de las canteras.

La forma más común de sílice es el cuarzo.

La presencia de partículas de sílice en suspensión en el aire constituye un elemento contaminante de importancia, ya que su inhalación instantánea o crónica se encuentra relacionada al posible desarrollo de enfermedades pulmonares.

Las partículas más pequeñas, las respirables, son las más peligrosas ya que, debido a su tamaño, penetran en bronquios y alvéolos pulmonares sin llegar a ser completamente eliminadas por vía de la tos, y secreción mucosa, produciendo finalmente las lesiones en el tejido pulmonar que caracterizan a la enfermedad llamada **silicosis**.

Los ambientes de trabajo con sílice respirable son habituales en la minería, originándose por las diversas actividades y operaciones que se llevan a cabo en las etapas de exploración, extracción y procesamiento del mineral.

Las voladuras, la circulación de camiones, las acumulaciones de estériles y procesos de trituración y molienda del mineral, principalmente en ambientes confinados como ser túneles y galerías, posibilitan la formación de nubes de polvo compuestas por partículas finas y frescas de sílice.

La eliminación de la cubierta vegetal para trabajos a cielo abierto, perforaciones y construcción de caminos de acceso aumentan la probabilidad de generación de nubes de polvo en el área de extracción.

La exposición a la sílice se produce también en las canteras de piedra donde se cortan rocas de determinadas dimensiones.

Polvo de carbón

El polvo originado en las minas de carbón (en Argentina esta minería, que se realiza exclusivamente en Río Turbio es subterránea) y en las instalaciones para su procesamiento, constituyen un peligro para la salud de los trabajadores. El polvo está formado mayoritariamente por carbón pero puede contener otros minerales tales como: arcilla, caliza, sílice, etc. dependiendo de la composición de los estratos de la explotación y de los métodos de extracción. Las máquinas de extracción por rozamiento, que utilizan tambores rotatorios dentados, son la fuente principal de polvo en estas operaciones mineras mecanizadas.

El movimiento de los marchantes, el transvase del carbón desde los vehículos o cintas transportadoras u otras formas de transporte también son generadores de polvo.

El polvo de las minas de carbón provoca: reacciones de tipo reumáticos, la enfermedad denominada **neumoconiosis minera** y contribuye a la aparición de dolencias crónicas en las vías respiratorias, como la mencionada bronquitis crónica o enfisemas pulmonares. El carbón de alta calidad (con alto contenido en carbono, como la antracita) presenta un riesgo más elevado de neumoconiosis.



MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En todo frente operativo o lugares de trabajo donde se desarrollen tareas que puedan generar polvo es necesario aplicar medidas técnicas que reduzcan al máximo la cantidad de polvo respirable a fin de minimizar el riesgo para la salud de los trabajadores.

La explotación minera debería contar con una memoria donde se indiquen detalladamente las medidas técnicas adoptadas para eliminar, diluir, asentar y/o evacuar el polvo originado en las operaciones.

La memoria debe completarse con el resultado de los análisis ambientales que en forma periódica tienen que realizarse a fin de verificar la efectividad de las medidas técnicas empleadas.

En aquellos puestos de trabajo en los que no se puedan aplicar medidas de protección colectiva de supresión o captación de polvo o, si a pesar de tomar dichas medidas, los valores de contaminación ambiental superan los límites establecidos en la reglamentación, se deben utilizar mascarillas de protección personal adecuadas al riesgo presente con el objeto de brindar una protección adicional al trabajador.

Debe haber una adecuada ventilación en todos los sectores de trabajo.

En general, cualquier superficie mineral sometida a trabajos de arranque, carga o trituración del mineral debería mantenerse húmeda para minimizar el escape de polvo a la atmósfera circundante.

La perforación, en cualquiera de sus modalidades, debería realizarse con inyección de agua o con equipos con captación de polvo.

Toda maquinaria o instalación, susceptible a producir polvo, debe estar dotada con sistemas adecuados de prevención, tales como aislamiento, aspiración de polvo, inyección de agua, entre otros.

Las áreas de tránsito deben ser regadas o contar con otro sistema para controlar la suspensión de polvo originada por el movimiento de la maquinaria.

Minería a cielo abierto

Las cabinas de los vehículos operativos deberán tener un sistema de climatización que permita ventilar el interior de la misma manteniendo las ventanillas cerradas a fin de evitar el ingreso de polvo producido en la explotación, o por el movimiento del propio vehículo.

Los carros de perforación deben estar provistos de un sistema de aspiración del polvo hacia un filtro.

Si el carro no lleva cabina, es necesario separarse lo más posible durante el proceso de perforación.

Es conveniente separar al personal de los focos de producción de polvo mediante el uso de mandos a distancia. Producida una voladura, que genera un polvo fino que se expande en amplias superficies, no se debe permitir el ingreso del personal hasta tanto no se asiente la nube de polvo.



Minería subterránea

En toda explotación subterránea mecanizada se deben incorporar medidas técnicas tales como:

- aislar o disminuir la producción de polvo en la extracción y procesamiento del mineral mediante la aspersión con agua.
- utilizar técnicas de perforación con inyección de agua.
- emplear sistemas de aspiración de polvo en la atmósfera, especialmente en zonas estancadas.
- adecuada ventilación de las labores.
- aquellas que la mejor técnica aconseje con el objeto de prevenir la formación de polvos en los frentes de trabajo.



GASES Y VAPORES

Gases: Son elementos o compuestos químicos que en condiciones normales de presión y temperatura se encuentran en ese estado.

Vapor: es el estado gaseoso que adoptan los fluidos por acción del calor. Esta formado por la suspensión de pequeñas gotas suspendidas en el aire. Todos los líquidos, en mayor o menor medida emiten vapores.

Principales gases y vapores presentes en las explotaciones mineras

Gases de escape de los motores diesel

Los gases de escape de los motores Diesel contienen sustancias químicas nocivas, incluyendo partículas tóxicas muy pequeñas y gases peligrosos.

Los gases más peligrosos son el monóxido de carbono, el monóxido de nitrógeno, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Contienen diferentes compuestos orgánicos volátiles aldehídos, hidrocarburos, hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos nitrogenados.

El componente principal de los gases de diesel es el hollín (60%-80%) que es lo que se ve cuando sale del tubo de escape.

El material formado de partículas de diesel (o DPM en inglés) conocido como material de partículas finas, consiste en partículas tan pequeñas que al inhalarse se depositan fácilmente en la parte baja de los pulmones donde ocasionan varios efectos en la salud.

Los mineros de explotaciones subterráneas se exponen a estas partículas en concentraciones notablemente más altas.

El estar expuesto a los gases de escape Diesel **durante períodos de tiempo cortos** puede ocasionar dolor de cabeza, náusea, presión en el pecho, resuello al respirar, tos e irritación de los ojos, la nariz y la garganta.

El estar expuesto a los gases de escape Diesel **durante períodos de tiempo largos** (generalmente años) puede aumentar la probabilidad de contraer cáncer. Los trabajadores que sufran de enfermedades del sistema respiratorio, tales como bronquitis, enfisema y/o asma, pueden sufrir efectos adversos si están expuestos a largo plazo o de forma crónica al escape Diesel.

Se ha descubierto que algunos de los gases peligrosos contenidos en el escape Diesel (por ejemplo, óxidos de nitrógeno, benceno, bióxido de azufre y formaldehído) pueden producir cáncer.

Otros gases

Los más importantes que aparecen de forma natural en las minas de carbón son el **metano** y el **sulfuro de hidrógeno** y la alta concentración de gas **metano o grisú**, es un factor de riesgo permanente.

El metano es un gas combustible y la mayoría de las deflagraciones en minas de carbón se deben a su inflamación, que a menudo va seguida de deflagraciones de carácter aún más violento provocadas por el polvo de carbón que queda en suspensión debido a la onda expansiva de la primera deflagración.

El **sulfuro de hidrógeno** es un gas más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo con posible ignición en punto distante. Este gas irrita los ojos y el tracto respiratorio.; su inhalación puede originar edema pulmonar y causar efectos en el sistema nervioso central. La exposición puede producir pérdida del conocimiento y hasta la muerte.

El **monóxido de carbono (CO)** aparece no sólo en los escapes de los motores sino también como consecuencia de los incendios en las minas, durante los cuales el CO puede alcanzar concentraciones letales, además de convertirse en un peligro potencial de deflagración.

Este gas puede causar efectos en la sangre, sistema cardiovascular y sistema nervioso central dando lugar a alteraciones neurológicas y cardíacas. La exposición a altas concentraciones puede producir disminución de la consciencia y la muerte.



Los **óxidos de nitrógeno (NO_x)**, principalmente el NO y el NO₂, proceden de los escapes de los motores diesel y de las voladuras.

No son combustibles pero facilitan la combustión de otras sustancias. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. Estos gases pueden afectar al sistema nervioso central, dando lugar a disminución del estado de alerta.

Se han comenzado a utilizar en las minas determinados plásticos como los **formaldehídos ureicos** y las **espumas de poliuretano**, que se fabrican in situ y sirven para tapar agujeros y mejorar la

ventilación, así como para proporcionar un mejor anclaje para los soportes del techo.

Los **formaldehídos** y los **isocianatos**, dos materiales básicos de estas espumas, son agentes irritantes de las vías respiratorias y pueden causar reacciones alérgicas que llegan incluso a impedir a los trabajadores afectados trabajar en contacto con tales sustancias. El formaldehído es un agente cancerígeno. (IARC Grupo¹).⁴²

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Ningún trabajador debe acercarse a un frente de trabajo donde se haya producido una voladura hasta tanto el polvo se haya asentado y los productos gaseosos producidos en la explosión se hayan diluido completamente.

Todo trabajador debe estar perfectamente informado que las máscaras simples de protección para evitar la inhalación de polvo **NO SIRVEN** como **PROTECCIÓN RESPIRATORIA PARA EVITAR LA INHALACIÓN DE GASES Y/O VAPORES**

En minas subterráneas

Como parte del Programa de Salud y Seguridad se debe contar con un Plan de Monitoreo que indique:

- gases y vapores a monitorear.
- sistemas de monitoreo (continuo, periódico) y frecuencia de las mediciones en función del tipo de gas/vapor y riesgo presente.
- zonas que por su ubicación en la mina o su geometría puedan ser susceptibles a mayor concentración, acumulación de gases y/o vapores y requieran un control ambiental diferenciado.

Los sistemas de ventilación deben diluir la concentración de los gases y/o vapores por debajo de los Concentraciones Máximas Permisibles establecidos por la Resolución M.T.E.S.S. Nro. 295/03

¹ Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, OIT, versión electrónica del INSHT, España

Los equipos que utilicen motores diesel deben estar equipados con controles de emisión de contaminantes (recolectores, limpiadores de aire, trampas cerámicas para partículas, y otros controles).

En los frentes de trabajo donde se utilice maquinaria diesel debe preverse un incremento de la ventilación para mantener una adecuada dilución de los gases de escape.

En el interior de minas donde se trabaje con equipos diesel se debe analizar las concentraciones ambientales de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno (NO+NO₂), dióxido de nitrógeno y aldehídos.

Los controles de emisión de contaminantes se deben revisar periódicamente y reemplazarse cuando sea necesario.

Es necesario hacer mantenimiento rutinario de los motores para minimizar sus emisiones nocivas.

Cuando los equipos Diesel no estén en uso, el motor no se debe dejar en marcha.

Los equipos con motores Diesel se deben apagar y poner en marcha de nuevo según sea necesario.

Los equipos con motores Diesel que produzcan gases de escape con humo visible deben sacarse de servicio hasta que se corrija esa condición.

Las operaciones de las máquinas diesel deben suspenderse y prohibir su ingreso al sector de trabajo de la mina subterránea en que se hayan medido concentraciones de gases y vapores superiores al los límites máximos permisibles.

Toda empresa minera subterránea que posea taller de mantenimiento y utilicen solventes derivados de hidrocarburos aromáticos y alifáticos, debe poseer la hoja de seguridad correspondiente y controlar el nivel de oxígeno durante la operación.²

En todo nuevo emprendimiento minero subterráneo, queda prohibida la utilización, en el taller de mantenimiento subterráneo³, de solventes derivados de hidrocarburos aromáticos y alifáticos.

² Resolución M.T.E.S.S. Nro. 295/03- Art. 52

³ Ibid

CAPITULO 7:

CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

RIESGO BIOLÓGICO

El riesgo biológico está originado por microorganismos susceptibles de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad".

Los microorganismos tales como: virus, bacterias, parásitos y hongos son organismos con un determinado ciclo de vida, que al penetrar en el hombre ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario.

Estas enfermedades pueden transmitirse por medio del contacto físico, estornudos, elementos contaminados, transmisión aéreo o animales que transportan el agente.

Cada persona tiene una susceptibilidad individual, (en función de su inmunización previa, de vacunaciones u otras características personales) lo que permite explicar porqué algunas enferman cuando entran en contacto con determinado agente biológico, mientras que otras no.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN LA MINERÍA

Las enfermedades infecciosas son, por lo general, provocadas por microorganismos que invaden el cuerpo y se multiplican constituyendo el principal riesgo para la salud de los trabajadores.

Para cada tipo de microorganismo veremos algunos ejemplos de las enfermedades que son factibles de contraerse en actividades mineras.

Por virus: los virus son los organismos más elementales; para poder reproducirse necesitan estar dentro de un ser vivo.

- Los grupos de personas que viven juntas en lugares aislados, tales como los campamentos mineros están expuestos al riesgo de transmisión de algunas enfermedades infecciosas, como la **hepatitis (B y E) y el virus del SIDA**.
- Estudios realizados indican que los trabajadores del sector minero son especialmente vulnerables al contagio con VIH/SIDA en todo el mundo.
- En las regiones mineras del país se registran condiciones propicias para el comercio sexual no regulado, potenciándose el riesgo de contagio. A esto se suma la permanencia exclusivamente masculina de mineros en campamentos alejados de sus lugares de origen y de sus parejas regulares y la alta movilidad geográfica."¹

Por bacterias: son un conjunto grande de microorganismos simples (unicelulares) que son capaces de vivir en el medio ambiente.

- La **tuberculosis**, es una enfermedad contagiosa producida por una bacteria que suele afectar a los pulmones y otras partes del cuerpo. Se puede propagar fácilmente en grupos de personas que conviven, en particular a aquellos trabajadores que tengan su sistema inmunológico debilitado.

¹ PNUD , Irene Philippi, Coordinadora del Sistema de Agencias de Naciones Unidas en Chile.

- El **tétanos** es una enfermedad grave producida por un bacilo que entra al organismo por las heridas. La bacteria del tétanos se encuentra en el suelo, prácticamente en cualquier sitio. Una infección de tétanos es seria, y puede acabar con la muerte si el trabajador no ha sido vacunado previamente.

Por parásitos: un parásito es un organismo que se puede desarrollar en el interior o exterior de otro ser vivo alimentándose de éste.

- La **anquilostomiasis** es una enfermedad causada por un gusano que afecta el intestino delgado y los pulmones. Prevalece en los climas tropicales y subtropicales en los que la defecación en el suelo de personas infectadas favorece el desarrollo de larvas que ocasionan la infección de otras personas al entrar en contacto.
- La **helmintiasis** también originada por gusanos que parasitan el intestino humano origina un riesgo ocupacional en los lugares donde las heces humanas se depositan en el suelo por no existir instalaciones sanitarias adecuadas.

Por hongos: son organismos unicelulares o pluricelulares, no fotosintéticos. Se alimentan de materia orgánica.

- Se bien se puede imaginar por ejemplo la existencia de un microclima dentro de una mina subterránea que favorezca el crecimiento de hongos, la incidencia de enfermedades de naturaleza ocupacional producida por hongos no es elevada, en particular en la industria minera.
- La infección de la piel conocida como "pie de atleta" (tiña del pie o "tinea pedis", es una infección de la piel de dicha zona producida por hongos .El contagio se produce por contacto, con escamas de piel que contienen a los hongos o directamente con hongos presentes en superficies húmedas (duchas, pisos húmedos, toallas). El uso del calzado de seguridad, muy poco permeable y de medias de fibras sintéticas aumenta la transpiración del pie favoreciendo y manteniendo el proceso infeccioso.

La falta de higiene alrededor de una mina puede favorecer la presencia de parásitos u otros animales portadores de enfermedades como por ejemplo las ratas. Este es un problema más frecuente en la minería artesanal que en la gran minería.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las medidas que se enuncian son de carácter general, consisten en un primer nivel de prevención básico que debe ser aplicado para minimizar la exposición al riesgo biológico:

- Control sanitario adecuado y permanente de las instalaciones y lugares de trabajo.
- Exámenes periódicos de la salud de los trabajadores.
- Programas de vacunación cuando sea efectiva y aplicable.
- Limpieza y desinfección de las instalaciones sanitarias, dormitorios, espacios comunes.
- Control de vectores: ratas, insectos y otros.
- Adecuada disposición de los residuos orgánicos.
- Ubicación de sanitarios en los diferentes frentes de la explotación, con sistema de tratamiento de los efluentes cloacales.
- Manipulación higiénica de los alimentos que se consumen.
- Fomentar la buena higiene personal.
- Desinfección inmediata de pequeñas heridas, rasguños.
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos biológicos que pueden presentarse y la mejor manera de prevenirlos.

CAPITULO 8:

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Manipulación manual de cargas: cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbar a los trabajadores¹

La manipulación manual de cargas es una actividad muy frecuente en las tareas de minería: operaciones de mantenimiento, manejo de herramientas pesadas, transporte manual de explosivos, entre otros.

Tareas permanentes o prolongadas que requieren de manipulación manual de una carga, implican realizar importantes esfuerzos de tipo estático con la consiguiente aparición de fatiga física y el posible origen de lesiones que pueden aparecer bruscamente o por la acumulación de pequeños traumatismos que se van ocurriendo cotidianamente.

Las lesiones se pueden producir en cualquier parte del cuerpo, pero son especialmente sensibles los miembros superiores y la zona dorso lumbar de la espalda.

Si bien el peso de la carga es uno de los principales factores del origen de lesiones, la forma del objeto, la posición de la carga y la postura que adoptemos constituyen otros factores de riesgo a tener en cuenta.

Una buena postura de trabajo es fundamental para evitar la fatiga.

Para reducir el riesgo que origina la manipulación manual es recomendable:

- utilizar ayudas mecánicas en la medida de lo posible con el fin de eliminar o reducir al máximo los esfuerzos
- seleccionar herramientas que reduzcan la fuerza requerida para utilizarlas, su tiempo de manejo y que permitan adoptar posturas que no comprometan la integridad física
- incorporar pausas programadas
- redistribuir el trabajo de manipulación entre varios trabajadores
- rotar las tareas de forma tal que no se dedique toda la jornada laboral a trabajos que requieran manipulación manual.
- reducir las distancias de transporte.

En caso de no ser posible acudir a ayudas mecánicas se debe instruir a los trabajadores en técnicas sobre posturas y movimientos para el manejo correcto de cargas.

¹ RD. 487/97 -España

TÉCNICAS SOBRE POSTURAS Y MOVIMIENTOS PARA EL MANEJO CORRECTO DE CARGAS

Antes de levantar una carga, el trabajador debe verificar:

- tamaño, forma y volumen de la carga para ver de levantarla y transportarla en forma segura
- la existencia de puntas o salientes que puedan lastimar
- el camino a recorrer para saber si hay obstáculos, es pedregoso, resbaloso y demás condiciones inseguras.

Debe preguntarse:

¿Es muy grande?, ¿Es muy pesada?, ¿Necesito ayuda?.



Y, si la carga es muy pesada, muy voluminosa o difícil de manipular **DEBE PEDIR AYUDA.**

Si nadie puede ayudarle, hay que ver si es posible dividir la carga en otras más pequeñas, o utilizar alguna ayuda mecánica. Hay que encontrar soluciones simples para ayudarse y de esa forma proteger la espalda.

Al levantar la carga



Situar el cuerpo cerca del peso.
Apoyar los pies firmemente en el suelo.
Separar los pies uno del otro unos 50 cm.



Colocarse en cuclillas.
Sujetar firmemente la carga, cerca del cuerpo.
Para levantarse utilizar la fuerza de las piernas.
Mantener la espalda recta.
Enderezar la parte superior del cuerpo.

Al transportar la carga



Mantener la carga tan pegada al cuerpo como sea posible y los brazos pegados a este.

Permanecer erguido.

La carga debe estar simétricamente colocada.

No debe impedir ver el camino.

Evaluar la distancia del recorrido con la carga.

No realizar movimientos bruscos.

Manejo de barriles, bidones, cajas de gran tamaño, cilindros de gas, barras, tubos y otros.

- Movimientos adecuados para levantar bidones, barriles o cajas de gran tamaño.
- Movimientos adecuados para volcar bidones, barriles o cajas de gran tamaño.
- Movimientos adecuados para levantar cilindros de gas, barras o tubos.
- Movimientos adecuados para transportar al hombro cilindros de gas, barras o tubos.

CAPITULO 9: CAPACITACIÓN

Todos los actores deberían, considerar a la capacitación como un proceso dinámico y permanente de aprendizaje mediante el cual los trabajadores puedan adquirir y/o modificar habilidades, conocimientos y actitudes.

La capacitación por sí sola, no soluciona las malas condiciones de trabajo, pero es un instrumento válido que colabora a que los conocimientos sean aplicados, ejecutados y eficazmente evaluados, así como el grado de motivación que el personal tenga con respecto a ser capacitado, conociendo los beneficios que puede obtener de ello.

El objetivo de la capacitación en salud y seguridad en el trabajo debe ser el brindar a los trabajadores la formación necesaria que les permita defender su salud y seguridad y los induzca a mantener una participación activa en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos laborales.

En contraposición con los métodos de aprendizaje tradicionales basados en la transmisión de conocimientos por parte del capacitador y en la recepción pasiva de estos conocimientos por parte de los trabajadores, se impone la necesidad de que los trabajadores participen en las actividades de formación considerándolos también como fuentes directas de conocimiento y sujetos activos del proceso de formación.

El aprendizaje activo presupone que los participantes se involucren plenamente en el proceso de aprendizaje y que no sean considerados como sujetos pasivos

La empresa debe elaborar de acuerdo a la normativa legal vigente, un Programa de Capacitación anual dirigido a todos los niveles de mandos, detallando los contenidos, modalidades, duración y frecuencia e realización, que responda a las necesidades de **formación** e **información** para cada una de las tareas.

La **formación** deberá focalizarse en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, contemplando, entre otros:



- 1 Métodos y sistemas de explotación.
- 2 Maquinarias, equipos y sustancias empleadas en el proceso productivo.
- 3 Identificación de los riesgos para su salud y seguridad.
- 4 Medidas de prevención y/o protección colectiva y personal.
- 5 Las condiciones y organización del trabajo que pueden afectar la salud.
- 6 Nociones de primeros auxilios.

Es necesario que todo trabajador al momento de su contratación y antes que comience con sus labores reciba una formación teórico práctica suficiente y adecuada en materia de salud y seguridad que contemple mínimamente:

1. Características generales de la explotación minera
2. Riesgos generales y específicos en la tarea que desempeñará
3. Procedimientos en caso de emergencia
4. Reglamento Interno de Salud, Seguridad y Protección del Medio Ambiente

La capacitación a los trabajadores **deberá** volver a ser impartida nuevamente cuando se produzca algún cambio en las funciones que desempeñen, se verifiquen nuevos riesgos, se introduzcan nuevas tecnologías o equipos o se produzcan modificaciones en la organización del trabajo.

El Programa de Capacitación debe contemplar¹

1. la emisión de certificados, acreditando la asistencia de los trabajadores a los diferentes cursos; y
2. registro en libro foliado de las capacitaciones alcanzadas con indicación de temas, contenidos, responsables de la capacitación, su duración y fecha y firma del personal capacitado.

CREACIÓN DE LOS COMITE DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

En este capítulo que corresponde a la actividad de capacitación, es necesario mencionar la importancia que tiene la creación de un comité mixto de higiene y seguridad ya que tiene también como función a su cargo, realizar capacitaciones de tipo informal, conociendo las percepciones ante los riesgos de cada uno de los trabajadores/as, motivando, concientizando y logrando actitudes proactivas hacia la prevención de accidentes.

El Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo es un órgano de carácter paritario e interno, representado por personal especializado en materia de higiene y seguridad en el trabajo.

Integración del Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

El Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo estará integrado por:

a) representantes de los trabajadores,; UN (1) representante para explotaciones mineras de hasta CIEN (100) trabajadores; DOS (2) representantes para explotaciones mineras de CIENTO UNO (101) a QUINIENTOS (500) trabajadores; TRES (3) representantes para explotaciones mineras de QUINIENTOS UNO (501) a MIL (1000) trabajadores; y CUATRO (4) representantes para explotaciones mineras de más de MIL (1000) trabajadores. En todos los casos antes enunciados, por lo menos UNO (1) de los representantes de los trabajadores deberá pertenecer al cuerpo de delegados gremiales de la comisión gremial interna; y **b)** representantes designados por el empresario en el mismo número que los representantes de los trabajadores.

El Comité tendrá UN (1) Presidente elegido libremente entre sus miembros. De común acuerdo entre las partes el Comité podrá ampliar la cantidad mínima de miembros indicadas en los incisos a) y b) del presente artículo.

¹ Art.32, Inc., g y h) Dec. 249/2007 Capítulo 3 Dec 249/03 Comité Mixtos



Formación de los representantes de los trabajadores:

Los representantes de los trabajadores en el Comité de Higiene y Seguridad recibirán, la formación especializada en materia de higiene y seguridad y prevención de riesgos profesionales necesaria para el desempeño del cargo. Estas enseñanzas serán programadas e impartidas por personal técnico, con la colaboración y asesoramiento de la aseguradora de riesgos del trabajo o de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO.

Dichos cursos se deben efectuar dentro de la jornada de trabajo o en otras horas, las que en este caso serán consideradas como efectivamente trabajadas a los efectos de la remuneración.

Funciones del Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Serán cometidos específicos del Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

- a) cooperar con la empresa en la elaboración y puesta en práctica de los planes y programas de prevención de los riesgos profesionales;
- b) colaborar con los servicios técnicos y médicos de la explotación minera, en materia de higiene y seguridad laborales;
- c) fomentar la participación de los trabajadores en los planes y programas de higiene y seguridad y promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos profesionales;
- d) conocer directamente la situación en cuanto a la higiene y seguridad en la explotación minera, mediante visitas a los distintos puestos y lugares de trabajo;
- e) conocer todos los documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo que sean de relevancia para el cumplimiento de sus funciones;
- f) conocer e informar, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la higiene y seguridad del trabajo, acerca de los nuevos métodos de trabajo y las modificaciones en locales e instalaciones;
- g) investigar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales ocurridos en la explotación, con el objeto de valorar sus causas y circunstancias y proponer las medidas necesarias para evitar su repetición;
- h) vigilar y controlar la observancia obligada de las medidas legales y reglamentarias de higiene y seguridad, informando a la empresa de las deficiencias existentes, para que proceda a su corrección;
- i) informar periódicamente a la dirección de la empresa sobre sus actuaciones;
- j) estudiar y en su caso resolver las discrepancias entre la empresa y los trabajadores, surgidas como consecuencia de la aplicación de las normas sobre interrupción de trabajos en situación de peligro;
- k) solicitar la asistencia técnica de los Servicios de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo, de las aseguradoras de riesgos del trabajo y/o de los organismos oficiales competentes en la materia, según corresponda; y
- l) acompañar a la inspección del trabajo en ocasión de la fiscalización del establecimiento y tomar conocimiento del acta que labrase.

Funcionamiento del Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

El Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo se reunirá, al menos, mensualmente y cuando lo convoque su Presidente por libre iniciativa o a petición fundada de DOS (2) o más de sus miembros. Las tareas del Comité se desarrollarán en horario de trabajo. En la convocatoria de cada reunión del Comité se fijará el orden de los asuntos a tratar.

En cada reunión se labrará acta, la que deberá recoger los acuerdos adoptados, sus fundamentos y de existir, las oposiciones y desacuerdos de sus miembros. Se remitirá copia a la dirección de la empresa.

El Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo aprobará su reglamento de funcionamiento interno y la memoria anual de sus actividades.

CAPITULO 10: SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA

Toda explotación **minera a cielo abierto** debe disponer de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad proporcional al número de personas que trabajen en la misma.

Estos servicios higiénicos estarán ubicados en forma estratégica y deberán ser instalados de manera tal que los desechos cloacales se dispongan de manera que no contaminen el entorno de trabajo, el suelo ni fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea.

Los servicios higiénicos se mantendrán siempre limpios y desinfectados.

En las **minas subterráneas** se deberán instalar servicios sanitarios cuando los trabajadores, por razones de distancia no puedan acudir a los servicios sanitarios de la superficie.

Los pozos negros deben prohibirse en las minas subterráneas, debiendo preverse el tratamiento químico de los desechos cloacales.

La mina tiene que tener provisión y reserva de agua potable fresca y disponible en forma permanente y en cantidad adecuada para el consumo de todos los trabajadores.

Se debe eliminar toda fuente posible de contaminación y polución del agua que se utilice, manteniendo su nivel de calidad de acuerdo a lo establecido por la autoridad jurisdiccional competente para la fuente de captación.

Es necesario proveer de fuentes, bebederos o depósitos cubiertos en las cercanías de los frentes o zonas de trabajo, ubicados en lugares de fácil acceso y que se encuentren libres de contaminación.

Se realizará un examen bacteriológico semestral y físico- químico anual del agua de consumo humano. Verificando los parámetros establecidos por el código alimentario argentino para agua de consumo humano.

Es necesario adoptar las medidas preventivas necesarias **para evitar que los trabajadores beban agua de uso industrial no apta para el consumo humano**. Las fuentes de este tipo de agua deberán estar claramente señalizadas con advertencias claras.

Cuando por razones de la organización del trabajo, se establezcan campamentos, su diseño y construcción debe cumplir con estándares máximos de seguridad y confort, según las condiciones ambientales del lugar en que se emplaza y de acuerdo a las condiciones sanitarias básicas dispuestas por la reglamentación vigente.

Los campamentos deberán estar emplazados en zonas alejadas de ríos o afluentes de menor caudal o áreas con posibilidad de derrumbes y/o aluviones.



Las instalaciones y equipamiento de los mismos deberían satisfacer las siguientes condiciones;

DORMITORIOS

- Los dormitorios alojarán un máximo de dos trabajadores por unidad. Podrán ser modulares o mampuestos, con una altura mínima de DOS CON SESENTA METROS (2,60m.) y una superficie mínima de SEIS METROS CUADRADOS (6m²) para dormitorio individual y de NUEVE METROS CUADRADOS (9m²) para dormitorio doble.
- Las terminaciones de pisos, paredes y techos, deben estar resueltos con materiales que permitan una fácil limpieza y desinfección.
- Dispondrán de extintores de incendio en cantidad y calidad adecuadas a los posibles riesgos de incendio y a las características constructivas del alojamiento.
- La limpieza diaria del alojamiento y la desinfección general del mismo estará a cargo del empleador.
- Contarán con iluminación natural y artificial adecuada.
- El área de ventilación tendrá una superficie mínima equivalente a una octava parte de la del dormitorio. Se asegurará que en los locales se produzcan cuatro renovaciones de aire por hora.
- Todas las aberturas al exterior deberán cerrar de modo tal de evitar filtraciones de aire y agua.
- Deberán construirse y equiparse tomando adecuadas precauciones de confort, en función de la zona geográfica de ubicación.
- Las habitaciones contarán con el amoblamiento adecuado e individual, con su ropa de cama y aseo, que asegure el buen descanso e higienización de sus ocupantes.
- La ropa de cama que hubiere utilizado algún trabajador afectado de enfermedad infecto contagiosa deberá incinerarse.
- Se efectuarán tareas de control y lucha contra roedores y vectores, así como de enfermedades transmisibles

INSTALACIONES SANITARIAS

- Dotadas de inodoros a la turca, mingitorios, lavabos y duchas con agua fría y caliente, en cantidad proporcional al número de trabajadores .

Características de los servicios sanitarios

- Caudal de agua suficiente, acorde a la cantidad de artefactos y de trabajadores.
- Pisos lisos, antideslizantes y con desagüe adecuado.
- Paredes, techos y pisos de material de fácil limpieza y desinfección.
- Puertas con herrajes que permitan el cierre interior y que aseguren el cierre del vano en las tres cuartas partes de su altura.
- Iluminación y ventilación adecuadas.
- Limpieza diaria, desinfección periódica y restantes medidas que impidan la proliferación de enfermedades infecto-contagiosas y transmisibles por vía dérmica.

COMEDOR

- El diseño y materiales utilizados para su construcción permitirán una adecuada higiene y desinfección.
- Estará provisto de mesas y asientos acordes al número máximo de trabajadores por turnos.
- Contará con iluminación y ventilación que aseguren el confort de los trabajadores.
- Las aberturas contarán con protección para evitar el ingreso de insectos.

COCINA

Deberá cumplir con las medidas de higiene y limpieza que garanticen la calidad de la comida de los trabajadores

Deberían contar con:

- Mesadas
- Bacha con agua fría y caliente
- Campana de extracción de humos
- Heladeras y freezers



El personal que trabaje en la cocina y comedor, deberá cumplir con los exámenes sanitarios reglamentarios y estar instruido en el **MANEJO HIGIÉNICO DE ALIMENTOS**.

Se deben proveer recipientes para depositar los residuos de comida y materiales asociados; los mismos deben estar provistos de tapa, ser resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y tapar, ubicándose los mismos en lugares accesibles, despejados y de fácil limpieza.

Los desperdicios de origen orgánico que puedan estar en estado de descomposición deben ser dispuestos en bolsas u otros envases de material plástico.

La empresa deberá asegurar que la recolección, transporte, eliminación y disposición final de los residuos orgánicos y asociados cumpla con las normas nacionales y/o jurisdiccionales que dicten las autoridades competentes.



CAPITULO 11: TRANSPORTE PERSONAL

A fin de minimizar los riesgos que puedan materializarse en accidentes laborales deben ser tenidas en cuenta no solo las condiciones de seguridad propias con que deben contar los móviles destinados al transporte de personal o máquinas para el movimiento de materiales. Aspectos tales como la señalización, la circulación y el diseño de los caminos y accesos a los frentes de trabajo son de gran importancia para la seguridad laboral, principalmente en las explotaciones a cielo abierto.

Los trabajadores sólo deberían ser trasladados en vehículos diseñados para ese fin mantenidos permanentemente en buen estado mecánico; en especial dirección y frenos; con sus luces, neumáticos, suspensión y carrocería, incluidos los vidrios en perfecto estado de conservación



De adaptar otro tipo de vehículo para el transporte de los trabajadores dentro de la explotación minera los mismos tienen que estar provistos de:

- asientos fijos adecuadamente anclados al piso, para todos los trabajadores
- cobertura apropiada para proteger de las inclemencias del tiempo
- protecciones laterales
- iluminación
- escaleras adecuadas para el ascenso y descenso sin riesgos
- separaciones eficaces, si en el mismo habitáculo se trasladan materiales y/o equipos.

Los vehículos destinados al transporte de personal tienen que ser higienizados frecuentemente y desinfectados en forma periódica.

No deberían adaptarse camiones con cajas volcadoras.

Las personas que trabajen o transiten en áreas donde circulan equipos automotores deberán hacerlo provistos de chalecos o cintas reflectoras en su ropa y en el casco, ubicadas en el frente, la parte trasera y en los costados¹

Cuando se transporte personal fuera de la mina se cumplirá con las normas de la Ley Nacional de Tránsito Nro. 24.449 y sus normas modificatorias y reglamentarias. El tránsito dentro de la empresa se regirá por las normas de procedimiento que adopte la misma, teniendo que cumplir como mínimo con las exigencias anteriores²



¹ Art.112.Dec.249/2007 ² Art.113, Ibid.

CAPITULO 12: SEÑALIZACIÓN

La señalización de seguridad es una medida preventiva complementaria, que no sustituye a las medidas de técnicas de protección colectiva u organizativas que deben aplicarse para eliminar o disminuir los riesgos del trabajo.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En todos los ámbitos de la explotación minera donde persistan peligros que no han podido ser eliminados o para mejor información de los trabajadores, se deberán colocar señales de prohibiciones, advertencias de peligros, obligaciones a cumplir y demás informaciones que sean necesarias.

Las señales deben ubicarse en lugares estratégicamente visibles de forma tal que los trabajadores perciban claramente la información contenida en ella.

Toda señal debe ser de tamaño y dimensiones tales que permita ser vista claramente desde el punto más lejano desde donde deban ser observadas.

Los trabajadores tienen que estar informados adecuadamente sobre el significado de cada señal y como debe actuar a fin de respetar la misma.

La señalización deberá cumplir con la Norma IRAM 10.005¹.

Las cañerías destinadas a conducir productos de servicio, materias primas, productos en proceso o productos terminados serán identificadas por medio de los colores y leyendas indicados por la Norma IRAM 2507, especialmente en válvulas y mandos de regulación y control a fin de evitar confusiones o errores.

En los sitios donde haya circulación de vehículos se colocarán señales normalizadas que indiquen: clase de vehículos autorizados a circular, grado de pendiente, velocidades máximas permitidas, peligro de derrumbes, cercanía de instalaciones, depósitos de combustibles, polvorines y toda otra señal que asegure una correcta circulación de vehículos, personas y advertencia de peligros .

Todas las galerías subterráneas deberán tener carteles indicadores con el nombre del sector. Las diversas máquinas, depósitos de inflamables, polvorines y demás lugares de riesgo deberán estar señalizados, especificando la naturaleza del riesgo y las medidas de seguridad. Estos elementos de señalización deben estar adecuadamente iluminados².

En minas a cielo abierto y canteras donde existe riesgo de caída de rocas o derrumbe y hasta tanto no se saneen los sectores afectados, se señalará y delimitará la zona de forma tal que impida el acceso de los trabajadores a la misma o la circulación de vehículos por caminos que se encuentren dentro del área de riesgo.

Además de señalizarse adecuadamente, se deberían poner barreras que impidan la caída de trabajadores u otras personas en zanjas, excavaciones profundas y otros riesgos de caída en altura.

¹ Art. 81, Decreto 249/2007 ² Art. 83 Ibid.



En instalaciones mineras subterráneas donde se verifiquen derrumbes que puedan originar hundimientos en la superficie se señalizará y delimitará adecuadamente la zona afectada.

SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES Y COLORES DE SEGURIDAD

SEÑAL DE	SIGNIFICADO
Prohibición	Prohíbe condiciones peligrosas
Obligación	Obliga a un comportamiento o acción específica
Advertencia	Advierte la presencia de un peligro
Información	Proporciona una indicación
Salvamento	Indica rutas de evacuación, salidas de emergencia, puesto de salvamento, etc.
Lucha contra incendio	Informa sobre ubicación de matafuegos, hidrantes, TE de emergencia, etc.

COLOR DE SEGURIDAD: SIGNIFICADO Y APLICACIONES

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	Señal de prohibición Parada Equipos y material de lucha contra incendios	Comportamiento peligroso Parada, alto, dispositivos de desconexión de urgencia Identificación Ubicación
AMARILLO	Señal de advertencia Atención	Atención, precaución. Señalización de obstáculos, barandas, umbrales, etc.
VERDE	Señal de salvamento o auxilio Situación de seguridad	Señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación Duchas de seguridad Puestos de salvamento o primeros auxilios
AZUL	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica Obligación de uso de elementos de protección personal

SEÑALES DE PROHIBICION



Prohibido fumar



Prohibido fumar y encender fuego



Prohibido pasar a los peatones



Prohibido apagar con agua



Entrada prohibida a personas no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos de manutención



No tocar

SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIO



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)

SEÑALES DE ADVERTENCIA



Materia inflamable



Materia explosiva



Materia tóxica



Materia corrosiva



Materia radioactiva



Cargas suspendidas



Vehículo de manutención



Riesgo eléctrico



Peligro en general



Radiaciones láser



Materia comburente



Radiaciones ionizantes



Campo magnético intenso



Riesgo de caídas



Caída a distinto nivel



Riesgo biológico



Baja temperatura



Materia tóxica o irritante

SEÑALES DE SALVAMENTO



SEÑALES DE OBLIGACION



BALIZAMIENTO

Balizar es utilizar elementos que sean fácilmente visibles por los operadores de los conductores con el objeto de delimitar una zona de trabajo u ordenar la circulación a fin que no se rebasen los límites establecidos, con el fin de evitar cualquier riesgo de caída, choques, atropellamiento a personas..

Se pueden utilizar carteles convencionales, luminosos, cinta. La elección de las señales dependerá de la transitoriedad o no del riesgo, ubicación, condiciones climáticas.

En caso de utilizarse señales luminosas las mismas:

- deben contrastar apropiadamente con el entorno donde se las ubique
- tendrán una intensidad tal que permita percibir las distancias y que no deslumbren cuando nos acercamos a ella
- si son utilizadas para indicar una señal, deberá destacar el pictograma.
- para indicar un mayor grado de peligrosidad o urgencia de atención en comparación con una iluminación continua emitirán una señal intermitente.
- en este caso la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.
- no es conveniente utilizar varias señales luminosas al mismo tiempo, pueden causar confusión.

CAPITULO 13:

MÁQUINAS Y EQUIPOS

Máquina: es un conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuales, uno por lo menos habrá de ser móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, asociados en forma solidaria para una aplicación determinada en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.

Equipo de trabajo: cualquier máquina, instrumento o instalación utilizado en el trabajo, Incluye las máquinas herramienta, las máquinas para el movimiento de tierra y otras máquinas "móviles", las máquinas para elevación de carga, los equipos a presión, los equipos de soldadura, los compresores, las herramientas portátiles, las herramientas manuales, así como las instalaciones compuestas por una asociación de máquinas que funcionan conjuntamente, entre otros.

MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Toda empresa minera debe adoptar las medidas necesarias para que las instalaciones, maquinarias y equipos de trabajo cuenten con los dispositivos de protección y resguardos que permitan su operación en forma segura.

Las máquinas y equipos de trabajo deben contar con un Manual de Operaciones y Mantenimiento que contendrá, al menos: las instrucciones para efectuar las operaciones de puesta en servicio, utilización, mantenimiento (conservación y reparación), instalación, montaje y desmontaje.



Se tienen que adoptar las medidas necesarias para que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse tanto por su diseño como por sus características constructivas, de forma tal que garanticen la seguridad y salud de los mismos.

Para la elección de los equipos de trabajo es necesario tener en cuenta:

- las condiciones y características específicas de la tarea a desarrollar,
- los riesgos existentes para la salud y seguridad de los trabajadores,
- los riesgos originados o agravados por la presencia o utilización de los equipos,
- las adaptaciones para su utilización si existieran trabajadores con capacidades reducidas.

Hay que considerar los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño de los puestos de trabajo y la posición que deben adoptar los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo.

Las máquinas y equipos estarán dotadas de:

- luces reglamentarias,
- bocina,
- alarmas acústicas y luminosas,
- frenos de emergencia,
- otros dispositivos de seguridad necesarios.

Los equipos de trabajo que presenten riesgo de ruidos y vibraciones, deben estar provistos de dispositivos para limitar, en la medida de lo posible, la propagación de estos agentes físicos.

Los trabajadores que operen los equipos de trabajo, los supervisores y los mandos tienen que recibir información y formación adecuada sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Los lugares de operación de equipos de transporte estarán iluminados y señalizados adecuadamente¹.

Deben adoptarse las medidas necesarias para que la utilización de equipos con riesgos específicos (por ejemplo palas cargadoras, perforadoras) quede reservada a trabajadores designados para ello.

El personal designado, debe estar adiestrado no solo en el manejo correcto del equipo sino, también, en las inspecciones rutinarias de seguridad y en la determinación del momento adecuado para solicitar la presencia de personal de mantenimiento calificado.

Las máquinas y equipos utilizados tienen que estar provistas de los dispositivos de seguridad necesarios a fin de asegurar una eficaz protección contra los riesgos de incendio, de explosión, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, vapores, polvos o fluidos u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por los mismos.

Salvo excepciones, autorizadas por el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, el mantenimiento, reparación o ajuste de cualquier maquinaria o equipo debe realizarse cuando se encuentran detenidos.

Las zona de operación, transmisiones y otras partes móviles de las máquinas y equipos contarán con las protecciones más adecuadas de acuerdo al tipo (resguardo, dispositivo de protección) a fin de eliminar el riesgo de accidente.

Cuando una máquina o equipo se encuentre detenido por razones de mantenimiento, reparación o ajuste y a fin de evitar la puesta en marcha accidental, se debe bloquear el interruptor o mando eléctrico principal mediante candado o sistema de bloqueo eficaz, quedando la llave en manos del o los del responsables de la misma.

Para la puesta en marcha, luego de realizar alguna de estas operaciones, deberá diseñarse e implementarse un procedimiento seguro de arranque previa reposición de los sistemas de protección.

¹ Art.115, Dec. 249/2007

La empresa tendrá un sector responsable de la reposición de las guardas y/o elementos de seguridad, al realizar los trabajos de mantenimiento de las máquinas y equipos. El supervisor operativo a quien esté asignada la máquina o equipo deberá controlar que las condiciones de seguridad sean las adecuadas, antes de su puesta en marcha².

Las máquinas y equipos deben contar con dispositivos de parada de emergencia accesibles para el operador u otros trabajadores.

Se tendrá cuidado en ubicar los interruptores de accionamiento de las máquinas y equipos en posiciones que impidan su accionamiento accidental

Estos dispositivos de parada de emergencia tienen que deben ser perfectamente identificables y fácilmente tienen que estar diseñados y señalizados de forma tal que no se confundan con otro tipo de dispositivo

RECOMENDACIONES PARA EL OPERADOR

Antes de poner en funcionamiento cualquier equipo o maquinaria DEBE SABER:

Que operaciones debe realizar para efectuar la tarea encomendada

Que riesgos entrañan dichas operaciones

Cuales son las medidas de seguridad que debe respetar.

MAQUINARIA y EQUIPOS MINEROS MOVILES



La maquinaria y equipo minero móvil (retroexcavadoras, volquetes, camiones volcadores, palas, y otros) deben ser operados solo por personal debidamente capacitado y autorizado.

El operador debe ser capacitado y adiestrado acerca de las prestaciones, limitaciones, mantenimiento y operación segura del equipo.

² Art.,70 Dec. 249/2007

El operador debe ser capacitado acerca de las prestaciones, limitaciones, mantenimiento y operación segura del equipo.

Las máquinas y equipos deben contar con sus respectivos manuales de operación y mantenimiento redactado en castellano, en forma sencilla y comprensible en los cuales se detallarán:

- las prestaciones de la máquina o equipo, velocidad de trabajo, capacidad de carga, peso del equipo, pendientes máximas de circulación, entre otros.
- normas de seguridad en el manejo de la máquina, medidas de prevención a considerar durante su operación, maniobras que no se deben realizar y otros.
- elementos a revisar, presión de inflado de los neumáticos, mantenimiento preventivos.

Este manual deberá estar permanentemente a disposición del operador.

Las cabinas deben estar construidas con materiales resistentes o provistas de un sistema de protección antivuelco a fin de evitar que los laterales y techos se aplasten en caso de vuelco y las ventanas o ventanillas contar con cristales de seguridad

Los equipos que se utilizan para el transporte y carga de materiales o cualquier otro equipo móvil que represente un riesgo para los trabajadores tienen que contar con alarmas acústicas y ópticas que adviertan las maniobras de avance y retroceso.

La jornada de trabajo del operador comienza antes de subir a la máquina ya que debe realizar una revisión previa verificando:

- el estado de la misma,
- los sistemas de emergencia,
- el equipo contra incendios,
- y demás condiciones enunciadas en una lista de verificación.

La maquinaria minera móvil ha sido diseñada para transportar una sola persona, por ello quien la conduce NO DEBE permitir que nadie suba dentro de la cabina o a alguna parte de la misma mientras esté trabajando y especialmente cuando se desplaza por la explotación.

MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS



El operador de la máquina debe estar capacitado y entrenado en el conocimiento de las posibilidades y límites de la máquina y los espacios que necesita para maniobrar y circular.

Deberá conocer el plan de circulación general de la explotación y el estado diario de las vías de circulación y caminos de acceso a los frentes de trabajo a fin de informarse respecto de trabajos que pudieran haberse realizado en los mismos, obstáculos, estrechamientos que puedan constituir un riesgo.

Previo a la puesta en marcha es necesario realizar los controles indicados en el manual de operación y mantenimiento de la unidad. Cualquier anomalía que se observe se debe anotar en un registro de observaciones e informar al taller mecánico de mantenimiento.

Antes de comenzar a circular, en un lugar seguro y despejado se deben probar los frenos, hacer girar el volante en ambos sentidos, maniobrar los controles y palancas y colocar las diferentes marcha

Durante el traslado es necesario respetar las señalizaciones y circular a una distancia segura de taludes o alteraciones de terreno que puedan ocasionar el vuelco de la máquina.

Siempre que sea posible el equipo deberá posicionarse sobre una superficie plana y alejada de peligro de derrumbes o caída de rocas.

Durante la carga de material el operador debe verificar que:

- El camión esté paralelo a la máquina
- Carga con precaución
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente
- Siempre que sea posible trabajar con el viento "de cola" para que el polvo ambiental no impida la visibilidad
- No hará pasar la cuchara por encima de la cabina del camión
- Cuidad que si el conductor del camión permanece fuera de la cabina, se encuentre fuera del radio de operación de la máquina

EQUIPOS PARA IZAJE DE CARGAS



Todo equipo que se utilice para el izaje de cargas debe tener indicada la carga máxima admisible a izar en función e la extensión del brazo-grúa, la carga no debe sobrepasarse en ninguna circunstancia.

El gruísta debe poder ver la carga suspendida en todo momento, si esto no es posible, las maniobras deberán ser dirigidas por un señalero que se comunicará con él a través de un sistema de señales visuales preestablecidas u otro medio de comunicación eficaz.

Los ganchos para colgar tienen que estar provistos de pestillos de seguridad a fin de prevenir el desprendimiento de la carga.

Todos los equipos deben contar con dispositivos luminosos y acústicos que indiquen movimientos o giros.

EVITE PASAR EL BRAZO DE LA GRUA CON O SIN CARGA SOBRE EL PERSONAL

Los equipos deben estar estabilizados antes de izar la carga. Los gatos estabilizadores totalmente extendidos, otorgan la mayor seguridad

NO DEBEN utilizarse estos equipos para realizar tirones o arrastres de carga; pueden dañarse los sistemas hidráulicos de los brazos y en el peor de los casos producirse el vuelco.

No permita que haya operarios debajo de una carga suspendida
No abandone la maquina con una carga suspendida

Las eslingas, aparejos, cinchones y otros que se utilicen tienen que:

- ser mantenidos en buen estado de uso y conservación
- desechados cuando presenten algún defecto o signo de deterioro
- utilizados de acuerdo a las cargas máximas para los que fueron diseñados

ALGUNAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS MÓVILES



- Conducir siempre por su carril.
- Adaptar la velocidad a las características del camino o acceso y al tránsito existente.
- Mantener la distancia de seguridad del vehículo que está adelante.
- Conducir suavemente, sin maniobras bruscas, especialmente si el camino no se encuentra en buenas condiciones (lluvia, nieve, rocas sueltas).
- Respetar la señalización.
- Avisar con suficiente antelación cualquier maniobra que se deba realizar.
- Adelantarse solo en los lugares permitidos si se cuenta con la potencia necesaria para realizar la maniobra.
- En pendientes, tanto en subida como en bajada, utilizar la velocidad que permita el mejor control del equipo.
- Recordar que los camiones cargados tienen prioridad de paso.
- Avisar por medio de las alarmas cuando el equipo se va a mover.

EQUIPOS DE PERFORACIÓN

Para la perforación de barrenos se pueden utilizar máquinas perforadoras provistas de múltiples brazos de perforación (máquinas YUMBO) y martillos neumáticos de manejo manual.

Antes de poner en marcha una máquina de perforación, el operador del equipo deberá revisar las piezas mecánicas que pudieran afectar la operación segura de los mismos, tales como las tomas de manguera, el retén del martillo y la condición en que éste se encuentre, para verificar que no haya defectos

Los acoplamientos de las mangueras de aire comprimido a presión deben asegurarse con elementos adecuados a la presión del conducto³.

MÁQUINAS PERFORADORAS



Antes de proceder a la perforación, se debe revisar la zona de trabajo y comprobar que no exista riesgo de caída de la misma desde el borde del banco (minas a cielo abierto), desprendimientos por inadecuado saneo del frente o por mala nivelación. Siempre puede haber barrenos fallidos en el entorno de trabajo; si se descubre alguno, debe marcárselo, sin tocarlo y dar aviso inmediato al responsable de voladuras.

El compresor debiera estar colocado en forma estable e inmovilizado a una distancia de seguridad de la perforadora no menor de 15 m.

Todo carro de perforación debería estar provisto de un sistema de aspiración del polvo hacia un filtro, que elimine el riesgo de inhalación de polvo en el origen.

Si el equipo no cuenta con cabina, es conveniente que el operador se separe lo mas posible durante la perforación a fin de evitar la exposición al polvo y altos niveles de ruido.

Si es necesario aproximarse al borde de un talud durante la operación de perforación hay que usar un arnés de seguridad asegurado a un punto seguro que no sea la propia máquina ni el compresor

³ Art. 74, Dec.249/2007

MARTILLOS NEUMÁTICOS



Cuando se utilicen martillos neumáticos manuales se deben adoptar posiciones que no expongan al operador a lesiones ocasionadas por el material que se desprende al perforar.

Los martillos neumáticos utilizados deberían estar provistos de sistemas percutores que minimicen el efecto de retroceso, reduciendo a su vez el nivel de ruido y el peso de la herramienta.

Este tipo de sistemas permiten reducir el riesgo de lesiones osteoarticulares provocadas por las vibraciones debidas al efecto de retroceso y, la hipoacusia que puede causar el ruido que se genera.

Los operadores de martillos neumáticos deben usar protección facial , auditiva y, en caso de generación de polvo, protección respiratoria.

En cuanto al rechazo y proyección pueden evitarse mediante dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo. Debe vigilarse con frecuencia el buen estado de dichos dispositivos, porque en caso de rotura pueden proyectarse fragmentos de metal sobre las personas que se encuentran en las inmediaciones.

Ante el riesgo de proyección de fragmentos del material donde se acciona el martillo neumático, los operadores tienen que estar provistos de protección facial y disponerse de pantallas que protejan a personas o puestos de trabajo del entorno

Antes de cambiar una herramienta neumática por otra hay que asegurarse que las válvulas estén cerradas. No debe doblarse la manguera para efectuar ésta operación.

EQUIPOS FIJOS

Todos los equipos de trabajo deben estar instalados, disponerse y utilizarse de modo que se reduzcan los riesgos para los operadores del equipo y los demás trabajadores.

Cintas transportadoras

Tienen que estar provistas de señales luminosas y acústicas que indiquen su puesta en marcha y parada.

Todos los puntos con riesgo de atrapamiento en las cintas transportadoras serán protegidos para evitar el acceso accidental del trabajador a la zona peligrosa.

Los resguardos para la protección de los rodillos de cabeza, cola y tensado deben evitar el acceso a la zona de riesgo, permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento de la cinta y el paso de los materiales. Este resguardo debería prolongarse como mínimo 1m. a fin de impedir el atrapamiento.

Toda cinta transportadora será equipada con un sistema de parada de emergencia accesible a lo largo de la misma. **Se prohíbe expresamente el transporte de personas en la cinta transportadora⁴.**

UN CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA NO ES UNA ALTERNATIVA A LA NECESARIA PROTECCION DE LA MÁQUINA, SINO UNA MEDIDA COMPLEMENTARIA

MÁQUINAS DE TRITURACIÓN



Las máquinas de trituración tienen que contar con resguardos fijos.

Estos resguardos deben ser diseñados de tal manera que eviten el acceso a las partes peligrosas de la máquina y construidos de forma robusta para soportar los esfuerzos que les puedan someter tanto el propio proceso como las condiciones ambientales.

Los resguardos deben mantenerse colocados mientras la máquina está en funcionamiento y no se los podrá abrir sin ayuda de herramientas.

Es necesario proteger las bocas de alimentación de las trituradoras a fin de evitar lesiones por rocas proyectadas.

Las personas que realicen tareas que conlleven el peligro de caerse sobre una trituradora, deberán utilizar arnés de seguridad y cuerda de vida y realizar las mismas con un adecuado punto de amarre. No podrán realizarse tareas sobre trituradoras en marcha que impliquen riesgo de caída⁵.

Se bloqueará adecuadamente el acceso de materiales a la tolva de una trituradora en la que se realicen reparaciones o tareas de desbloqueo, para prevenir accidentes a los trabajadores⁶.

⁴ Art.76, Dec.249/2007 ⁵ Art.78, Ibid. ⁶ Art.79, Ibid.

SILOS Y TOLVAS



Todas las compuertas de revisión y demás accesos al interior de un silo o tolva deben permanecer cerrados en forma permanente.

Los silos y tolvas abiertos que presenten riesgo de caída de personas o de equipos tienen que estar protegidos por barandas y zócalos a los lados y contar con una malla en la abertura superior de forma tal que impida la caída de las personas.

Los silos y tolvas, por sus características son **ESPACIOS CONFINADOS** y por lo tanto las tareas en su interior deben respetar los requisitos básicos de seguridad adecuados.

ESPACIO CONFINADO: es aquel que:

- tiene medios limitados para entrar y salir, no dispone de aperturas rápidas y seguras, por lo que las
- condiciones de evacuación y salvataje están comprometidas,
- no dispone de ventilación adecuada,
- no permite la permanencia humana durante períodos de tiempo prolongados,
- no ha sido diseñado para realizar trabajos, no se considera un puesto de trabajo.

Como primera medida antes de acceder al interior de un silo o tolva se debe cortar la alimentación del material y señalizar la presencia de personas en el interior.

Los trabajos de reparación o mantenimiento de los silos y tolvas no deberían comenzarse hasta que el interior de los mismos se encuentre vacío de todo material

En los trabajos a realizarse en silos, buzones, tolvas de almacenamiento o carga en trituradoras o cualquier otro espacio confinado, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) ventilar el lugar, previo al ingreso, a los efectos de lograr una atmósfera apta.
- b) proteger las aberturas de descarga e interrupción del llenado.
- c) proveer los elementos y/o equipos de protección personal (tales como arnés o cinturón de seguridad y "cabo de vida" sujeto a un punto fijo exterior y casco) adecuados a las tareas a realizar.
- d) disponer la permanencia de una persona que, desde el exterior del silo, vigile permanentemente y pueda auxiliar al trabajador en caso de necesidad.
- e) instrumentar las medidas de seguridad a fin de evitar incendios y explosiones.
- f) no destrabar compactaciones o material almacenado, ubicándose debajo o encima de las bóvedas⁷.

⁷ Art.80, Dec.249/2007.

APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN INTERNA

Los aparatos sometidos a presión interna presentan en común el riesgo potencial de explosión. Además del peligro de explosión, las calderas entrañan peligros de incendio.



Cuando se utilizan aparatos que desarrollan presión interna (calderas, generadores de vapor, compresores y otros), es necesario que los mismos cuenten con esquemas de instalación donde claramente se identifiquen los dispositivos de seguridad y la forma de operarlos correctamente respetando las instrucciones del fabricante.

Todos los aparatos que desarrollen presión interna deben estar provistos de dispositivos de seguridad diseñados para el tipo de recipiente y el trabajo que se va a desarrollar.

Estos dispositivos: válvulas de seguridad, discos de ruptura, purgas, válvulas reguladoras o reductoras, manómetros y otros, al igual que los recipientes, deben ser probados y ensayados en forma periódica de acuerdo a la normativa vigente a nivel nacional, provincial o municipal.

CALDERAS Y CALENTADORES



A fin de disminuir la carga térmica sobre los trabajadores, los calentadores, hogares, calderas y todo aparato que aumente la temperatura del ambiente de trabajo tienen que estar protegido mediante revestimientos, apantallamientos u otra forma eficaz.

Es conveniente dejar una distancia mínima de 1,50 m. alrededor de estos equipos y, prohibir el almacenamiento de materiales combustibles en espacios cercanos a los mismos.

El operador de la caldera no debe olvidar::

- probar a mano la válvula de seguridad cuando la presión de la caldera se aproxime a la presión de trabajo,
- controlar repetidamente el nivel del agua en el indicador, purgando las columnas a fin de comprobar que las conexiones no están tapadas,
- abrir completamente las válvulas de desagües cada 24 hs o si es posible al final de cada turno.

COMPRESORES

Los recipientes de aire comprimido deben estar habilitados por la autoridad jurisdiccional competente .
Todas las conducciones y conexiones de tubos/mangueras deben estar calculadas para soportar el flujo y la presión máxima de aire.

Es conveniente utilizar dispositivos de bloqueo en las conexiones entre las máquinas y las mangueras de alta presión, a fin de evitar que una falla en una conexión pueda originar un accidente para el operador u otros trabajadores.
La toma de aire de los compresores debe mantenerse permanentemente limpia y seca a fin que no ingrese aire contaminado al equipo.

El equipo tiene que ser mantenido de forma tal que asegure que el aire en el lugar de uso esté lo mas seco y refrigerado posible.

NO SE DEBE APUNTAR CON EL AIRE COMPRIMIDO A UNA PERSONA NI UTILIZARLO PARA LA LIMPIEZA DE LA ROPA DE TRABAJO.

EQUIPOS DE SOLDADURA Y CORTE



En los lugares donde se realicen tareas de soldadura y corte se deben tomar las siguientes precauciones:

- el soplado no debe ser de material inflamable; si así lo fuera se deberá cubrir la zona donde se efectúe la tarea con lonas húmedas, materiales inertes, u otra aislamiento eficaz.
- la zona de trabajo debe estar bien ventilada
- controlar que la concentración ambiental de polvos, gases, vapores tóxicos y/o inflamables se encuentren por debajo de los valores máximos permisibles y/o límite de explosividad.

En todo lugar donde se realicen tareas de soldadura se debe contar con equipos de extinción de incendio adecuados al riesgo.

Todo trabajador que realice tareas de soldadura o corte debe estar provisto de elementos de protección personal tales como: careta o gafas con filtro, anteojos de seguridad, guantes y mangas, polainas, delantal y ropa de trabajo de material no inflamable.

SOLDADURA ELÉCTRICA



Antes de comenzar a soldar compruebe que el equipo está correctamente conectado a tierra y que las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión no presentan defectos en su aislación

Cuando el equipo de soldadura no esté en uso , debe mantenerse con su interruptor apagado.

Los operadores afectados a tareas de soldadura eléctrica usarán guantes, careta con vidrios protectores o traje protector completo. Las radiaciones del arco eléctrico se limitarán con pantallas, cuando fuere necesario⁸.

SOLDADURA Y CORTE CON GAS



Los equipos de oxicorte deben mantenerse en perfecto estado de uso y mantenimiento (manómetro, válvulas de seguridad, mangueras, y otros.) y el soplete dotado de válvulas antirretroceso de llama en prevención del riesgo de explosión.

Los cilindros de gases se deben almacenar:

- en depósito o recinto en exterior de la explotación, protegidos del sol, lejos de cualquier fuente de calor, y de manera que cuenten con ventilación constante y directa,
- separados por tipo de gas: oxígeno, acetileno, propano, butano,
- separar los cilindros vacíos de los que tienen carga,
- asegurados eficazmente para evitar su caída,
- manteniéndolos limpios de grasa y aceite para prevenir explosiones.

Para su traslado y ubicación es necesario utilizar los carros porta cilindros de seguridad. Pueden montarse en camiones u otros vehículos con el objeto de ser trasladados desde los depósitos a puntos distantes, siempre que se mantengan adecuadamente sujetos y en posición vertical.

Los cilindros deben permanecer con su capuchón protector colocado durante su almacenamiento, transporte o manipulación.

Corte y soldadura en minas subterráneas de carbón

Toda operación de soldadura o corte que se realice en el interior de una mina de carbón, debe ser autorizada por el Servicio de Higiene y Seguridad a través del otorgamiento de un permiso de trabajo que determine los requisitos de prevención y protección colectiva y personal a implementar en la fase previa a realizar la tarea, durante su ejecución y al finalizar la misma.

Para esta tarea se deberán tener en cuenta las siguientes operaciones:

- evaluar la concentración de gas metano, previo a la operación y durante la misma,
- regar con agua, en forma abundante, techo, pisos y paredes del área donde se realizará la operación,
- cubrir con polvo inerte un radio no inferior a 10 m. a partir del lugar de la actividad,
- disponer en el área de trabajo de extintores de polvo químico triclase y una reserva apropiada de polvo inerte,

⁸ Art.72, Dec.249/2007

- limpiar previamente la instalación, equipo o maquinaria a reparar y eliminar el polvo de carbón en la medida de lo posible,
- retirar cualquier sustancia inflamable y lubricantes de la zona donde se realizará la tarea,
- asegurarse que solo permanezca en el área el personal responsable de ejecutar la tarea.

CAPITULO 14:

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los accidentes originados por la corriente eléctrica pueden ser evitados si se adoptan las medidas de prevención y protección a los trabajadores y las instalaciones

Estas medidas implican la elección minuciosa de los elementos electromecánicos que hagan fiables y seguras las instalaciones eléctricas de acuerdo con su tensión, tipo y emplazamiento.

Las instalaciones eléctricas en las explotaciones mineras pueden originar riesgos tales como:

- **Electrocución:** por paso de la corriente a través del cuerpo humano.
- **Incendio:** por sobrecarga de los conductores o por cortocircuito, particularmente en ambientes subterráneos
- **Explosión:** en caso de atmósferas explosivas por polvos o gases.

Las instalaciones eléctricas deben cumplir con la reglamentación de la asociación electrotécnica argentina y con carácter supletorio, las emitidas por el ente nacional regulador de la electricidad¹.

Las instalaciones eléctricas deben estar proyectadas, instaladas, inspeccionadas y mantenidas de forma tal que no sean fuente de riesgo para los trabajadores y las demás instalaciones.

En toda mina que utilice energía eléctrica, se deberá contar con planos actualizados del emplazamiento y las características de las instalaciones².

Es necesario contar con un programa que detalle los procedimientos de **inspección, mantenimiento y verificaciones** de la instalación eléctrica de la explotación y la frecuencia con que se realizarán estas tareas preventivas.

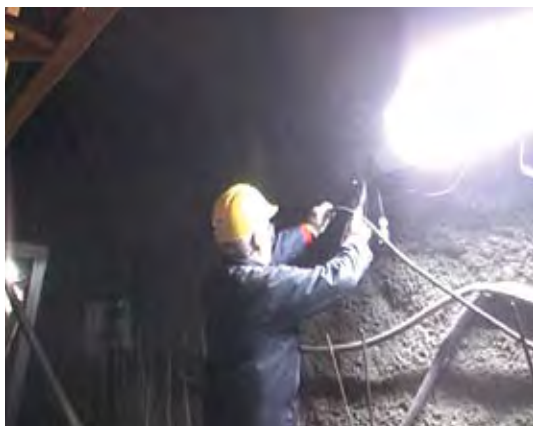
Solo los trabajadores calificados, entrenados y autorizados deben ser los encargados de efectuar tareas en las instalaciones eléctricas de cualquier naturaleza.

Las instalaciones eléctricas y todos sus componentes y accesorios, así como la maquinaria y/o equipos accionados eléctricamente tienen que ser instalados y protegidos de forma tal que se evite el riesgo de contacto accidental con elementos energizados y el riesgo de incendio y explosión.



¹ Art.99, Dec.249/2007 ² Art.108, Ibid.

TIPOS DE CONTACTO ELÉCTRICO



- Contacto directo: es el contacto de una persona con un elemento metálico por el que normalmente pasa la corriente eléctrica (conductores desnudos, contactos eléctricos, bornes de aparatos, otros.)



- Contacto indirecto: es el contacto de una persona con un elemento metálico que se ha puesto en tensión accidentalmente por un fallo de aislamiento (carcasa de un motor eléctrico, estructuras metálicas, cubiertas de equipos, soportes, otros.) Las formas más comunes se originan: por humedad, rotura de aislamientos de los motores, golpes o rotura de las conducciones eléctricas y de los aislantes de los cables que entran en contacto con las partes metálicas de la instalación.

Los equipos e instalaciones eléctricas, incluidos los equipos eléctricos portátiles, tienen que:

- contar con dispositivos de interrupción y protección.
- estar conectados a tierra mediante un circuito que tenga capacidad de carga para conducir la corriente de falla.
- protegerse de la humedad, polvo, acción de roedores, cerrando las posibles aberturas en el circuito con rejillas para permitir la ventilación.
- estar protegidos ante daños mecánicos por caídas de objetos u otros motivos³.

Las carcasas o cubiertas de equipos eléctricos deberán conectarse eléctricamente a tierra⁴.

Cuando una maquinaria o equipo móvil esté impulsada por energía eléctrica externa a la misma los cables de alimentación, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- deben ser flexibles, con aislamiento de adecuada resistencia mecánica y sujetarse firmemente a la máquina para evitar falsas conexiones o daños en las terminales,
- no tienen que estar tendidos por el suelo, es necesario colgarlos o colocarlos sobre soportes, evitando que se mojen o dañen por el tránsito,
- deben ser enrollados en dispositivos diseñados para ello.

³ Adaptado de los Art.106 y 110, Dec..249/2007 ⁴ Art.109, Ibid.



La puesta a tierra es toda la conexión metálica directa, sin fusibles, sin protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, se permita el paso a tierra de las corrientes de fuga, derivación o descarga de origen atmosférico⁵.

Los conductores enterrados, excepto los cables de tierra, tienen que:

- poseer aislación apropiada contra la humedad,
- ser instalados en ductos metálicos o bajo otra cubierta protectora equivalente,
- ser debidamente señalizados en la superficie.

No deben tenderse cables por el piso, a menos que estén protegidos por medio de un sistema eficaz que permita el paso de personas y vehículos sin que los dañe

Bajo ninguna circunstancia deben unirse los conductores eléctricos mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores.



Los aparatos e instrumentos de control tales como interruptores, medidores, y otros deben estar protegidos en tableros metálicos herméticos que:

- permanecerán cerrados con llave,
- solo podrán ser abiertos por trabajadores autorizados,
- permitirán acceder únicamente a los mandos de aquellos equipos eléctricos necesarios para el funcionamiento de las máquinas (pulsadores, mandos de interruptores, paradas de emergencia, y otros).

Los interruptores deberán⁶:

- Tener capacidad de ruptura y de cierre, que responda a las exigencias de su normal funcionamiento; y llevar indicaciones visibles de sus características fundamentales.

⁵ Seguridad en las Instalaciones Eléctricas, Guerrero Fernández A., Porras Criado A, McGrawHill 1997, Madrid. ⁶ Art.101,Dec.249/2007

Las líneas aéreas desnudas de transmisión y distribución en superficie deben poseer la altura necesaria para no interferir la circulación normal o las operaciones que deban desarrollarse habitualmente⁷.

Cuando es preciso circular u operar equipos tales como: volquetes, palas excavadoras, grúas autopropulsadas, entre otros, en zonas donde existen líneas eléctricas aéreas, es necesario:

- evaluar adecuadamente el riesgo por contacto o proximidad con las mismas,
- determinar la zona de alcance del elemento de altura y la zona de prohibición de la línea,
- indicar altura o distancias de seguridad de modo que las personas y equipos queden fuera del campo eléctrico,
- Instalar avisos de advertencia sobre el riesgo eléctrico,
- colocar esferas anaranjadas en los cables más bajos.

El circuito de distribución eléctrica en el interior de la mina, debe contar con los equipos de maniobra de apertura y cierre que permita desenergizar o energizar los diferentes ramales o alimentadores en forma confiable y con la seguridad requerida en los trabajos de mantenimiento, reparación o instalación.

Cuando se deban utilizar instalaciones temporales por razones de emergencia, salvataje u otros casos específicos debidamente justificados las mismas deben contar con interruptores en el punto de suministro, supervisión permanente por parte de personal calificado, barreras y señalización adecuada.

Trabajos sin tensión

Antes de comenzar cualquier trabajo en una instalación eléctrica, es necesario conocer detalladamente la misma así como el conductor o equipo donde se vaya a realizar la tarea.

Siempre se debe considerar que una instalación eléctrica está con tensión, hasta que no se compruebe la ausencia de esta mediante los aparatos destinados a tal fin.

Todo trabajo sobre equipo o instalación eléctrica se realizará previa desenergización y bloqueo de la fuente de la misma, salvo casos especiales debidamente autorizados por la persona a cargo de la supervisión y cumpliendo los procedimientos establecidos por la empresa⁸.

BLOQUEO: es el conjunto de operaciones que se realizan en los aparatos de corte para evitar un fallo técnico o cualquier causa imprevista. El bloqueo mecánico (lock-out) se basa en la inmovilización del aparato de corte mediante el uso de candados, pasadores, y otros elementos que proporcionan seguridad.

Los bloqueos deben ser efectivos en aislar la fuente principal de energía, no los circuitos o sistemas de control.

Los equipos, maquinarias, válvulas, interruptores, y otros, deberían permitir la instalación de candados y tarjetas de seguridad (lock out - tag out).

⁷ Art.102, Ibid ⁸ Art.105, Dec.249/2007



LOCK OUT-TAG OUT: sistema de candados y etiquetas que deben usarse para identificar los controles eléctricos de los equipos que vayan a ser desactivados en el transcurso del trabajo. Estos procedimientos deberían ser aplicados cuando se realice el mantenimiento de las máquinas, los equipos o los sistemas eléctricos, y de esa manera evitar que la maquinaria o los equipos se enciendan, reciban energía inesperadamente o liberen la energía almacenada, lo que podría provocar lesiones a los trabajadores.

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación deben ser realizadas por trabajadores competentes y autorizados, antes de iniciar el **"trabajo sin tensión"** y en la reposición del servicio.

Una vez identificada la zona y los equipos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se sigue un proceso, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas.

Por su importancia en garantizar la seguridad de los trabajadores, estas cinco etapas son ya conocidas desde hace tiempo como:

"LAS CINCO REGLAS DE ORO DE LA ELECTRICIDAD"

1. Desconectar. La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.

2. Prevenir cualquier posible realimentación. Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferiblemente, por bloqueo del mecanismo de maniobra. Cuando sea necesario, debe colocarse una señalización para prohibir la maniobra.

3. Verificar la ausencia de tensión. La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en o lo más cerca posible, de la zona de trabajo.

4. Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito: A) En las instalaciones de Alta Tensión. B) En las instalaciones de Baja Tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Se debe tener en cuenta que los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Una vez realizadas estas cinco pasos la instalación o el equipo eléctrico correspondiente, puede considerarse **"sin tensión"** y se podrá trabajar en el mismo.

Cuando se haya finalizado el trabajo se podrá realizar la reposición de la tensión en las siguientes condiciones. La reposición de la tensión sólo comenzará una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y una vez retirados de la zona de trabajo las herramientas y los equipos utilizados.

CARGAS ESTÁTICAS

La electricidad estática es un fenómeno que se debe a una acumulación de cargas eléctricas en un objeto, puedan acumularse en:

- ejes de transmisiones a correas y poleas
- cañerías de suministro de combustibles y sus tanques de almacenamiento.

Deben ser **neutralizadas** a través de **puestas a tierra**, ya que son capaces de generar una descarga eléctrica que puede ser origen de un incendio y/o explosión.

CAPITULO 15:

EXPLOSIVOS

La minería es una actividad que requiere para su desarrollo el uso intensivo de explosivos con la finalidad de fragmentar la roca y poder extraer el mineral.

El almacenamiento, transporte y uso de explosivos debe ser realizado por trabajadores debidamente entrenados y capacitados en la manipulación de los mismos y adecuarse a estrictas normas de seguridad, con la finalidad de evitar accidentes, generalmente muy graves.

La adquisición, uso, transporte, manipulación, y almacenamiento de explosivos debe cumplir con lo exigido por la Ley Nacional de Armas y Explosivos N° 20.249, el Decreto 302/83 en todo lo concerniente a pólvora y explosivos y demás normas reglamentarias y modificatorias.

El manejo y uso de explosivos estará a cargo exclusivamente de personal entrenado específicamente y autorizado por la empresa, previa selección de acuerdo a criterios psicofísicos que aseguren su confiabilidad e idoneidad¹.

Material explosivo: el término comprende explosivos, agentes para provocar voladuras y detonadores.

Explosivo: es cualquier compuesto o mezcla de compuestos químicos que tienen la propiedad de descomponerse rápidamente generando altas temperaturas y presiones (dinamita, nitroglicerina, pólvora, otros).

Detonador: cualquier artefacto que, por contener una pequeña cantidad de carga detonadora, se emplea para encender un explosivo, tales como las cápsulas de voladura no eléctricas y las cápsulas de voladura eléctricas.

Accesorios de detonación: dispositivos requeridos en la iniciación de la explosión.

Agente para provocar voladuras: es una sustancia química que se convierte en explosivo al ser mezclada con un hidrocarburo (por ejemplo, el nitrato amónico).

Voladura: acción y resultado de la utilización de explosivos para romper rocas o minerales.

Area de voladura: área en la que por causa de la explosión, el material que se desprenda o los gases que emanen de la misma puedan lesionar o conmocionar a los trabajadores.

ALMACENAMIENTO

Polvorines de superficie: son aquellos que se construyen sobre el nivel del terreno.

Polvorines subterráneos: son los construidos en los túneles o galerías dentro del interior de la mina.

Se comunican con otras galerías y su función es almacenar explosivos en forma temporaria.

Los polvorines móviles, semienterrados o enterrados constituyen otra forma de almacenar explosivos.

¹ Art.89, Dec.249/2007

El material explosivo debe ser almacenado en polvorines que cumplan con los siguientes requisitos:

POLVORINES DE SUPERFICIE

Ubicación:

- Deberán estar instalados a la distancia que los reglamentos de seguridad vigentes indiquen los lugares habitados, instalaciones de la mina, edificios, caminos públicos, vías de ferrocarril, y otros, de forma tal que se asegure su no afectación en caso de explosión o puedan reducirse al máximo sus consecuencias.
- Se ubicarán en terrenos, firmes, secos y no inundables, no expuestos a la posibilidad de derrumbes, avalanchas, otros.
- El lugar elegido debe permitir un fácil acceso para el transporte vehicular y/o manual de los explosivos.
- El área que circunde el depósito tiene que estar libre de desperdicios, maleza, matorrales, pastos, y de árboles en un radio no inferior a los 25 m.

Construcción

- Deben ser construcciones de un solo piso, con paredes sólidas y techos livianos, de forma tal que frente a una eventual explosión la onda explosiva se expanda en forma vertical.
- Estarán contruidos en material no combustible en su exterior, revestido de material resistente al fuego.
- Las puertas serán metálicas y revestidas de madera en su parte interior.
- Deben estar revestidos de material que no desprenda chispas ante choques o roces.
- Contarán con rejillas de ventilación ubicadas en la parte superior e inferior con el objeto de controlar la humedad y calor excesivo.
- Todas las partes metálicas deben estar conectadas a tierra
- Junto a la entrada del polvorín debe colocarse una barra metálica conectada a tierra para que las personas, antes de ingresar al interior, la toquen con la mano desnuda y de esta manera descarguen la electricidad estática que pudieran tener acumulada.
- La iluminación de la instalación será externa, con los interruptores ubicados fuera del polvorín .En caso de proyectarse un sistema de iluminación interno deberá tener las características de "antiexplosivo"
- En zonas con probabilidad de tormentas eléctricas deberán instalarse pararrayos a distancias convenientes del polvorín de manera tal que su protección los cubra totalmente.

MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Los polvorines deben mantenerse limpios y secos.
- Los detonadores y accesorios de detonación no deben guardarse en el mismo polvorín junto con los demás explosivos, excepto que se almacenen en compartimientos distintos y separados que cumplan con las normas de seguridad vigentes.
- Los envases de explosivos se distribuirán y almacenaran en pilas cuya separación, altura y distancia a las paredes respetarán lo normado.
- Contarán con una cantidad suficiente y adecuadamente distribuida de extintores de polvo químico seco para combatir cualquier principio de incendio dentro y/o fuera de los mismos.
- Deben permanecer permanentemente cerrados cuando no cuenten con vigilancia.

No se debe permitir el transporte de explosivos sueltos ni detonadores en los bolsillos o en las manos de los trabajadores.



Se señalizaran a través de carteles de prohibición y advertencia que indiquen entre otras:

1. Prohibido el ingreso de personal no autorizado.
2. Prohibido fumar.
3. Prohibido depositar o almacenar productos inflamables en las proximidades o interior del polvorín.
4. No abrir cajas de explosivos en el interior.
5. No utilizar herramientas metálicas que puedan producir chispas.
6. No utilizar en su interior linternas o lámparas que no sean de seguridad.

Polvorines subterráneos:

- Deben ser utilizados solo para el almacenamiento temporal de los explosivos en una cantidad tal que no supere la requerida para un día de trabajo.
- Estarán ubicados alejados y aislados de los frentes de trabajo, fuera de las vías de tránsito del personal en una zona que garantice su seguridad y la de la galería de acceso contra derrumbes y que, en caso de explosión, no afecte a las otras instalaciones subterráneas o de superficie.
- El lugar elegido permitirá que se mantengan secos y bien ventilados a fin que la temperatura y humedad no afecten a los explosivos y accesorios de detonación.
- De no poder asegurarse la ventilación natural, la misma deberá ser forzada.
- Es necesario que cuente con una vía de escape libre de los gases a la superficie.
- La iluminación será exterior, con los interruptores ubicados fuera del polvorín o se utilizará la que proyecten las lámparas de seguridad de los mineros. En caso de instalarse un sistema de iluminación interno deberá tener las características de "antiexplosivo"

TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS

Cuando se empleen camiones u otros vehículos para el transporte de explosivos en el interior del establecimiento, la distancia mínima entre DOS (2) de ellos deberá ser de CIEN METROS (100m) y su velocidad máxima de SESENTA KILOMETROS POR HORA (60 km./h) en pavimento, de CUARENTA KILOMETROS POR HORA (40 km./h) en camino de tierra y de VEINTE KILOMETROS POR HORA (20 km./h) en túneles de minas subterráneas. Se deben colocar carteles en el transporte indicando "Peligro Explosivos"².

Respetando lo normado en el punto anterior, cada explotación minera debería establecer en su Programa de Salud y Seguridad las velocidades máximas permitidas en función de las características y condiciones de la explotación, como así también todo otro tipo de restricción que considere necesaria para transportar explosivos en las mejores condiciones de seguridad.

² Art.87, Dec. 249/2007.



Cuando se transporte explosivos en el interior de las minas se debe establecer su prioridad de paso.

Los vehículos para el transporte de explosivos se mantendrán en perfecto estado de conservación y mantenimiento electromecánico.

El sistema eléctrico de los vehículos debe ser a prueba de chispas y la carrocería puesta a tierra a través de una cadena de arrastre u otro sistema eficaz.

La caja sobre la cual se trasladan los explosivos tiene que estar recubierta de material antichispas (aluminio, goma, madera) fijado con elementos no ferrosos y contar con barandas de altura tal que eviten cualquier caída accidental de los envases.

Solo se trasladarán explosivos cuyos envases originales se encuentren en perfecto estado de conservación.

No se permitirá trasladar en el mismo vehículo explosivos con detonadores u otros accesorios de voladura.

- Los explosivos, detonadores y accesorios de voladura deberían ser transportados en horarios en los cuales se exponga al menor número de trabajadores posible y por los caminos menos transitados.
- Solo debería ser transportado a los frentes de trabajo la cantidad de explosivos, detonantes y accesorios de voladura necesaria y en el momento previo a la carga de los barrenos.
- Los explosivos y detonadores tienen que ser llevados hacia los lugares donde se realizarán las voladuras en contenedores cerrados y aislantes.
- Deben utilizarse contenedores separados para los explosivos y detonadores.
- Los contenedores con explosivos identificarán perfectamente su contenido y albergarán un solo tipo de explosivo.
- Al momento de ser trasladado al lugar donde se realizará la voladura, el material explosivo será protegido de impactos y de temperaturas que excedan los 65°C .
- El transporte simultáneo de explosivos y detonadores en el mismo vehículo debe contar con la aprobación del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, previa verificación de las condiciones de seguridad en que se efectuará el traslado.
- Bajo ninguna circunstancia se puede permitir el transporte de explosivos en vehículos no autorizados para tal fin ni en otros equipos tales como volquetes, palas cargadoras, bull-dozers, otros.
- La empresa debe establecer las normas de seguridad a aplicar si utiliza vagones traccionados por locomotoras eléctricas, otro tipo de vehículo o transporte manual.

PERFORACIÓN O BARRENADO

BARRENO: Es el sistema de perforación hecha en roca u otro material para colocar una carga explosiva con el fin de realizar una voladura.



Previo comenzar las operaciones de perforación, debe inspeccionarse cuidadosamente la zona a fin de detectar eventuales fallas de voladura, fondos de barrenos de voladuras anteriores u otros riesgos que puedan afectar la tarea.

- Los barrenos deben ser de un diámetro suficiente de modo que los cartuchos puedan ser insertados hasta el fondo si ser forzados.
- No se deberían cargar con explosivos barrenos calientes. Aquellos que superen los 60°C tienen que ser enfriados.
- Debe prohibirse volver a barrenar cuando se sospeche que los barrenos puedan contener explosivos.

CARGA Y VOLADURA

El manejo y uso de explosivos estará a cargo exclusivamente de personal entrenado específicamente y autorizado por la empresa, previa selección de acuerdo a criterios psicofísicos que aseguren su confiabilidad e idoneidad³. El responsable técnico de la voladura verificará la información del fabricante sobre la velocidad de combustión de la mecha adquirida, la calidad de las mechas y el estado, continuidad y demás elementos del material de voladura. Los explosivos deben llevarse al lugar de la voladura cuando los barrenos se encuentren listos para ser cargados.

Hasta el momento de iniciar la carga, los explosivos y agentes para iniciar la voladura deben mantenerse separados.

- Para proceder a la apertura de las cajas de explosivos y perforar los cartuchos solo se utilizarán herramientas que no produzcan chispa o útiles de madera.
- Los explosivos a usar deberán estar en perfecto estado de conservación.
- No se debe utilizar explosivos que presenten signos de congelamiento, exudación, estén mojados o que por otro motivo puedan aumentar su sensibilidad. Los mismos deberán ser destruidos por personal competente respetando los procedimientos aprobados en el Programa de Salud y Seguridad.
- Las cargas deben prepararse inmediatamente antes de su uso y lo más cercano posible al lugar a realizar la voladura.

No puede permitirse fumar, mantener una llama abierta o utilizar cualquier tipo de equipo o artefacto capaz de generar calor o provocar chispas en la zona de carga de barrenos.

- En las voladuras a cielo abierto debe suspenderse la carga de barrenos en caso de condiciones climáticas adversas, tales como tormentas, hasta que no haya riesgo de descargas eléctricas.
- El material explosivo que no haya sido utilizado una vez completada la carga de los barrenos tiene que ser devuelto al polvorín antes de la voladura.
- Una vez que se iniciada la carga de los barrenos, solo se permitirá en el lugar a efectuar la voladura, la realización de actividades directamente relacionadas con la operación de voladura.
- Antes de realizar la carga, los trabajadores responsables de la misma deberían detectar la presencia de obstáculos en los agujeros y tratar de retirarlos en la medida de lo posible.
- Previo a la voladura, el responsable de la misma debe efectuar un examen visual de todo el circuito, con el fin de asegurarse que todas las conexiones estén correctamente realizadas.

³ Art.89, Dec. 249/20071

VOLADURAS EN CANTERAS Y MINAS A CIELO ABIERTO

En las operaciones de voladura a cielo abierto deberán establecerse previamente las áreas en las que, en función de las distancias de seguridad que se establezcan, no se podrán realizar tareas que no estén relacionadas con la voladura.

Es necesario vallar, señalar y vigilar adecuadamente los caminos de acceso al área de voladura a fin de impedir el tránsito de personas y/o vehículos.

Antes de la voladura deben emitirse suficientes señales sonoras de advertencia por medio de toques de sirena, previamente establecidos y conocidos por todos los trabajadores, que indiquen la inminencia de la voladura y el disparo. **Previo al disparo**, el responsable de la voladura y los colaboradores que designe deberán verificar que toda el área de voladura haya sido evacuada, haciendo un recorrido final por la misma.

No se permitirá el ingreso de trabajadores al área de voladura hasta que transcurran por lo menos 30 (treinta) minutos) desde el momento de la explosión.

No debe reanudarse ningún trabajo en el área de voladura hasta que se hayan disipado los humos producidos por la misma y el responsable haya verificado, por medio de una inspección visual, que no existe algún riesgo potencial relacionado con la voladura.

La liberación del área de voladura y zona de seguridad para proseguir las tareas debe indicarse por medio de una señal sonora previamente establecida.

BARRENOS FALLIDOS

Se denominan barrenos fallidos aquellos que conservan restos de explosivos en su interior después de la voladura.

- Después de cada voladura, el responsable de la voladura deberá examinar el área para detectar la presencia de explosivos no detonados y seguir las instrucciones establecidas para su eliminación en el Programa de Seguridad⁵.
- El Programa de Salud y Seguridad debe detallar los procedimientos para la eliminación de barrenos fallidos de superficie o de galería, teniendo en cuenta las características del frente a volar, tipo de explosivo empleado y los métodos posibles de aplicar en cada caso.
- Los barrenos fallidos deben ser adecuadamente señalizados.
- En la eliminación de los barrenos fallidos se empleará el personal mínimo necesario, retirando del área de seguridad todo trabajador y equipo no destinado a esa tarea.
- No debe realizarse ninguna tarea en el lugar donde haya fallado un barreno excepto las indicadas para eliminar el riesgo.

⁵ Art.88, Dec. 249/2007

- Se debe prohibir terminantemente recargar fondos de barreno, reutilizar los barrenos fallidos o utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación.

VOLADURAS EN MINAS SUBTERRÁNEAS

En el desarrollo de galerías subterráneas o chimeneas no se podrán cargar explosivos mientras se realice cualquier otra actividad en el frente.⁸⁷

Las voladuras en túneles o galerías subterráneas tienen que ser realizadas en horarios preestablecidos y adecuadamente informados a los trabajadores que, no teniendo que ver con la voladura, pudieran ser afectados por la misma.

El responsable de la voladura debe cuidar que los accesos al lugar de voladura se encuentren debidamente señalizados y vigilados.

Es necesario implementar un **sistema de advertencia** que indique a los trabajadores en **forma inequívoca el inicio de las tareas de voladura** y la **finalización de la misma**.

No se permitirá el ingreso de trabajadores al área de voladura hasta que transcurran por lo menos 30 (treinta) minutos) desde el momento de la explosión y se hayan disipado el polvo y los humos producidos por la voladura.

El responsable de la voladura debe reconocer cuidadosamente el frente y la posible existencia de barrenos fallidos y no autorizará la reanudación de los trabajos hasta que se hayan adoptado las medidas necesarias para que las tareas se realicen en adecuadas condiciones de seguridad.

CAPITULO 16:

INCENDIOS Y EMERGENCIAS

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Y EXPLOSIONES:

La seguridad contra incendio y explosiones en las explotaciones mineras, al igual que en otras actividades está conformada por un conjunto de medidas destinadas no solo a evitar el inicio del fuego o de una explosión accidental sino además a controlar y eliminar su propagación y las consecuencias que pudieran ocasionar.

La seguridad frente a incendios y explosiones en las minas subterráneas se basa en los principios generales de las técnicas de prevención. ELIMINAR UNO O MAS DE LOS TRES COMPONENTES DE LA COMBUSTION

En la minería, las TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES se basan en:

Limitar las fuentes de ignición: es la medida fundamental de prevención. Es necesario eliminar toda fuente de ignición que no sea esencial para la tarea que se desarrolla, entre otras:

- debe estar totalmente prohibido fumar y utilizar equipos con llamas abiertas en minas subterráneas, especialmente las de carbón.
- los caños de escape de los equipos accionados por motores de combustión interna deben estar provistos de arrestallamas.
- los equipos eléctricos a utilizar en minas dónde pueda existir metano, polvo de azufre o cualquier peligro de incendio debieran estar diseñados e instalados de forma que su funcionamiento no puedan provocar incendios o explosiones en la mina.

Limitar el contacto entre el combustible y la fuente de ignición: se trata de evitar la proximidad entre dichas fuentes y el combustible, por ejemplo:

- realizar operaciones de soldadura y corte en recintos apropiados o de no ser posible humedecer la zona y cubrir con elementos ignífugos o cambiar la ubicación de los elementos combustibles cercanos,
- procurar que las conducciones de alimentación de combustible, lubricante, de los equipos móviles estén instaladas lejos de superficies calientes u otra fuente de ignición,

Limitar las fuentes de combustible:

- orden y limpieza, para evitar la acumulación de polvo de carbón, trapos con residuos de lubricantes, basura y otros materiales combustibles ,
- de ser posible sustituir sustancias o elementos por otros menos combustibles (fluidos hidráulicos, bandas transportadoras, conducciones de materiales plásticos).
- limitar al mínimo necesario la cantidad de líquidos o productos combustibles o inflamables en los talleres subterráneos.

EMERGENCIA:

Es una situación derivada de un suceso extraordinario que ocurre de forma repentina e inesperada y que puede llegar a producir daños muy graves a personas e instalaciones, por lo que requiere una actuación inmediata y organizada.



Un ejemplo de situaciones de emergencia en una explotación minera son: los incendios, las explosiones, las inundaciones, los derrumbes, los accidentes graves.

Cuando se produce una emergencia no se puede dejar librada a la improvisación la organización de los medios materiales y humanos necesarios para reaccionar ante la misma, debe existir una **planificación previa**.

La **PLANIFICACIÓN Y PROTECCION ANTE EMERGENCIAS** consiste en elaborar los procedimientos escritos en el cual se consideran las posibles emergencias que puedan presentarse en la explotación y se establece las actuaciones a seguir en cada caso.

"Dentro del ámbito de la planificación y protección ante las emergencias, el comportamiento humano juega un papel crítico. La mayoría de las personas no han tenido la experiencia de hallarse ante una situación de peligro inminente y cuando esto ocurre algunas personas toman decisiones que incrementan al peligro para ellas y también para los demás. Así, los comportamientos que se producen van desde una actitud de calma hasta un verdadero pánico¹."

Por esta razón y a fin que los trabajadores se familiaricen con los procedimientos y formas de actuar frente a una emergencia, debe contemplarse un programa de formación y adiestramiento de los trabajadores, la realización de simulacros y la asignación de roles específicos de intervención.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se deben adoptar todas las medidas de prevención y protección contra incendios y explosiones adecuadas a los riesgos existentes en la explotación, con el objeto de resguardar la seguridad de sus trabajadores, equipos e instalaciones.

A fin que los trabajadores puedan ser evacuados rápida y eficazmente de sus lugares de trabajo en caso de una emergencia, es necesario contar con un plan general de actuación frente a las mismas.

¹ NTP 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual

Este Plan General de Emergencias debería contemplar:

- los medios materiales y humanos necesarios para enfrentar derrumbes, incendios.
- los sistemas de alarma.
- los procedimientos de evacuación.
- la realización periódica de simulacros de emergencia para todo el personal de la mina.

Toda mina subterránea debería contar en forma permanente y en lugares predeterminados y de fácil accesibilidad, con equipos auxiliares de rescate, aparatos de respiración autónomos y refugios señalizados.

Las dependencias y lugares de trabajo deberían contar con sistemas y equipos de prevención y protección contra incendios adecuados al riesgo y a las tareas que se realicen en los mismos,

Todos los sistemas y equipos de prevención y protección contra incendios tendrán que ser inspeccionados en forma periódica y mantenidos en perfecto estado de uso de acuerdo a las disposiciones de las normas nacionales o internacionales reconocidas.

El director (de la mina) deberá designar a una persona competente y experimentada para elaborar un plan de prevención contra incendios, en el cual se indicarán todos los sitios de la mina en los que haya un riesgo de incendio, la naturaleza de ese riesgo y la ubicación y tipo del material existente de lucha contra el fuego; realizar inspecciones periódicas de todos los puntos estratégicos, dentro o en los alrededores de la mina, y de todo el material de lucha contra el fuego, y consignar los resultados de estas inspecciones en un registro con tal fin².

El transporte, almacenamiento, uso y manipulación de explosivos, líquidos combustibles o inflamables, gases inflamables y sustancias peligrosas deberá respetar las normas de seguridad nacionales en vigencia.

En toda explotación minera es imprescindible aplicar medidas generales de prevención de incendios adecuadas al riesgo, tales como:

- orden y limpieza,
- prohibición de fumar o utilizar equipos de llamas abiertas,
- almacenamiento de combustibles e inflamables aislados y alejados de las zonas de trabajo,
- utilización de recipientes cerrados para el transporte y depósito de residuos combustibles,
- trasvase seguro de combustibles y lubricantes con control de derrames,
- instalación eléctrica de seguridad según el riesgo,
- conexión a tierra de los recipientes, tambores, cisternas, desde los cuales se traspase o se extraigan combustibles o inflamables,
- permisos especiales para intervenciones de mantenimiento o reparación de instalaciones que han contenido o por donde han circulado sustancias inflamables,
- separación y almacenamiento adecuado de sustancias reactivas,
- mantenimiento permanente de instalaciones para evitar pérdidas o fugas,
- arrestallamas en los caños de escapes de maquinarias y vehículos con motores accionados a combustión interna, y todas aquellas que sean adecuadas en función de las características de la explotación, maquinas y equipos empleados, procesos operativos en marcha.

² Art. 122 ,Dec.249/07

Las operaciones de soldadura y/o corte u otras operaciones en caliente que deban realizarse en una mina subterránea deben ser aprobadas por el Servicio de Higiene y Seguridad a través del otorgamiento de un "Permiso de Trabajo" que contemple las medidas de seguridad necesarias para ejecutarlas sin riesgo.

En las minas subterráneas, el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo deberá determinar las medidas de seguridad necesarias para el funcionamiento sin riesgo de las instalaciones de almacenamiento de combustibles, zonas de suministro de los mismos y de mantenimiento de vehículos automotor.

Debe implementarse un programa de capacitación y entrenamiento a fin que todos los trabajadores estén informados de cómo actuar en caso de emergencia.

Es necesario organizar brigadas contra incendios y brigadas de rescate a fin de disponer de personal organizado, formado y adiestrado que garantice eficacia y rapidez e las acciones a emprender, para controlar la situación de emergencia.

La cantidad de brigadas, el número de sus integrantes, formación y organización será determinada en función de las características de la explotación, magnitud, cantidad de trabajadores expuestos a potenciales riesgos.

Todo brigadista tiene que ser capacitado y adiestrado en técnicas de primeros auxilios

Las brigadas deben estar provistas de los equipos y elementos necesarios para realizar las operaciones de rescate y primeros auxilios.

En todo momento se debe disponer de material móvil o portátil de lucha contra el fuego y se deberá instalar bocas de incendio donde corresponda³.



Cuando se pueda recurrir a una organización exterior de lucha contra el fuego, en todas las bocas de incendio deberán instalarse empalmes uniformes o adaptadores fácilmente disponibles y utilizables⁴.

Para determinar la cantidad de extintores necesarios en los establecimientos y lugares de trabajo se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo anterior, considerando los siguientes distintos tipos de riesgos

Riesgo bajo: Cuando los materiales sean de escasa combustibilidad y los fuegos o incendios posibles se prevean como de pequeña magnitud.

Riesgo moderado: Cuando los materiales, com-

combustibles u otros inflamables, a resguardar, por su cantidad u otras circunstancias, permitan prever que los posibles fuegos no excederán de dimensiones medias y no revistan gran peligrosidad.

³ Art. 129, Dec. 249/2007 ⁴ Art. 130, Ibid.

Riesgo alto: Areas o actividades de gran peligrosidad, en cuanto susceptibles de originar fuegos de gran magnitud.

Tabla N° 1 – Tamaño Mínimo y Emplazamiento de los Extintores para Fuegos Clase A			
	Ocupación Riesgo alto	Ocupación Riesgo moderado	Ocupación Riesgo Bajo
Carga de fuego	Mayor a 60 Kg/m ²	Hasta 60 Kg/m ²	Hasta 30 Kg/m ²
Clasificación mínima			
Extintor individual.	6-A	4-A	2-A
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	20 mts.	20 mts.	20 mts.

Tabla N° 2 – Tamaño mínimo y emplazamiento de los extintores para Fuegos Clase B			
	Ocupación Riesgo Alto	Ocupación Riesgo Moderado	Ocupación Riesgo Bajo
Carga de fuego	Mayor a 60 Kg/m ²	Hasta 60 Kg/m ²	Hasta 30 Kg/m ²
Clasificación mínima			
Extintor individual	Mayor a 20 B	10-20 B	5-10 B
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	9-15 mts.	9-15 mts.	9-15 mts.

Se establecerán, según normas IRAM, la señalización para seguridad contra incendio, la de los medios de escape, símbolos y pictogramas, para identificar las clases de fuegos para los cuales son aptos los extintores Cada equipo móvil accionado por motor de combustión interna debe ser provisto de un extintor tipo ABC , el cual se revisará , ensayará y cambiará según lo dispuesto por lo normado en la materia a nivel nacional.



CAPITULO 17:

EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Un **equipo o elemento de protección personal (EPP)** es aquel que se utiliza para proteger al trabajador de los riesgos que pueden afectar su salud o seguridad.

Los equipos de protección personal deben ser utilizados:

1. cuando no hayan podido eliminarse o limitarse los riesgos por medios técnicos, sistemas de protección colectiva, métodos seguros de trabajo o modificaciones en la organización del trabajo,
2. si, luego de evaluar un riesgo, el responsable del Servicio de Higiene y Seguridad determina que las medidas de prevención y/o protección adoptadas no garantizan la eliminación o disminución del mismo a niveles compatibles con la protección de la salud y seguridad de los trabajadores,
3. cuando no existan soluciones técnicas u organizativas razonables y compatibles con el tipo de explotación que permitan eliminar o reducir el riesgo,
4. en forma transitoria, hasta que se implanten otro tipo de medidas de seguridad,
5. en tareas de reparación de averías, salvamento, lucha contra el fuego, y otros, en general situaciones de emergencia que requieren el ingreso del trabajador a lugares donde las condiciones ambientales son inmediatamente peligrosas para la vida.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Los equipos y elementos de protección personal deberán cumplir con las especificaciones técnicas nacionales o aquellas internacionales que garanticen su calidad y eficacia, en caso que no las hubiera en el país.

El equipo básico de protección personal debería estar constituido por:

Casco de seguridad	En toda explotación minera tanto en la subterránea como la de superficie es permanente el riesgo de caída de materiales, rocas, entre otros.
Guantes protectores	Adecuados al tipo de exposición: manejo de herramientas, productos químicos, riesgo eléctricos, entre otros.
Calzado de seguridad	Botines y/o botas de goma con puntera reforzada
Protección auditiva	Los protectores de copa son las mas aconsejables por su nivel de atenuación y condiciones de higiene al usar
Protección ocular	Anteojos o gafas adecuados al riesgo: proyección de partículas, salpicaduras de productos químicos.

Protección respiratoria

Barbijos o semi máscaras con filtro, eficaces para retener polvos

Iluminación

En minería subterránea lámpara de seguridad para fijar en el casco.



Los trabajadores que realicen tareas específicas tales como:

1. soldadura autógena y eléctrica
2. trabajos con riesgo de caída de altura
3. manejo de sustancias químicas peligrosas
4. trabajos con tensión
5. manipulación de metales fundidos
6. otras tareas específicas a definir según el puesto de trabajo

Serán provistos de los equipos y elementos de protección personal que le proporcionen una protección eficaz frente a los riesgos originados por las mismas.

La ropa de trabajo y el casco de los trabajadores de las minas subterráneas deberán contar con bandas reflectivas.

Los mineros que trabajen en zonas de minas subterráneas donde no haya instalado un sistema de iluminación permanente, deben ser contar con una lámpara para adosar al casco. La misma debe ser resistente, de fácil manejo aún con los guantes de seguridad puestos y proporcionar luz durante todo el turno de trabajo con un nivel de iluminación adecuado a la tarea.

Ninguna persona puede ingresar al interior de la mina, sin contar con un sistema de iluminación personal, aprobado para tal objetivo.

CAPITULO 18:

MINERÍA A CIELO ABIERTO



La Organización internacional del Trabajo denomina así a toda mina que no sea subterránea abarcando los denominados pozos, socavones, minas de superficie y otras denominaciones similares; considerando además que todo edificio, construcción, escombrera, represa, maquinaria y aparatos situados en la mina o cerca de ésta y utilizados con cualquier fin necesario o accidental para la explotación y tratamiento ulterior de los productos de la mina y los materiales de desecho que salgan de ésta, forman parte de la mina propiamente dicha.

Toda el área de la explotación debe estar adecuadamente señalizada y se deben adoptar medidas de control con el objeto de evitar el acceso de personas ajenas a los frentes de trabajo o áreas de riesgo.

Las minas a cielo abierto, cualquier sea el mineral que se extraiga, deben ser explotadas mediante un sistema de "bancos" o "gradas".

Estos bancos deben tener alturas y anchos determinados por:

- el ángulo de talud técnicamente adecuado,
- comportamiento geomecánico de la roca,
- dimensiones de los equipos de trabajo,
- necesidades de maniobrabilidad de los equipos,
- futuras expansiones,
- y la consideración de otros factores que aseguren una explotación de los frentes de trabajo sin riesgos.

Si los materiales que se explotan no están estructuralmente consolidados, con el objeto de evitar derrumbes que sepulten los equipos que se utilizan los bancos deben adecuarse a las dimensiones de estos equipos, cuidando que el ángulo de talud del material no supere el natural en reposo y que su altura no supere la de la cabina del equipo.

En los establecimientos cuya explotación se haga por medios hidráulicos, se tomarán precauciones para evitar deslizamientos o derrumbes por el socavamiento de las bases¹.

A menos que no representen un riesgo para los trabajadores o equipos, no debería permitirse la carga simultánea en bancos ubicados en cotas próximas sobre la misma vertical.

¹ Art.185, Dec.249/2007

Los frentes de explotación deben ser permanentemente controlados verificando:

- existencias de fallas que provoquen desmoronamiento.
- posible desprendimiento de rocas que puedan causar accidentes.
- estabilidad de las paredes.
- otros riesgos que afecten la salud y seguridad de las personas.



Los caminos , estacionamientos, zonas de servicios, y otros sectores de trabajo, estarán diseñados teniendo en cuenta no solo las dimensiones de los equipos sino además:

- las pendientes máximas,
- las salidas de emergencia,
- el cruce de equipos durante la circulación,
- las bermas de protección y otros.

Deben tomarse medidas para reducir al mínimo la generación de polvo en los frentes de trabajo y caminos de circulación

En las minas a cielo abierto en que la explotación se haga mediante tiro de arranque profundo y en aquellas en que se utilice equipo mecanizado para la carga, el empleador debe establecer normas y procedimientos internos sobre:

- a) dimensionamiento de los bancos (altura y ancho);
- b) disposición y profundidad de los barrenos, naturaleza y cantidad de las cargas explosivas y, en general, condiciones de transporte y utilización de los explosivos y procedimiento de resguardo antes de detonar;
- c) disposición de las maquinarias de arranque, de carga y de transporte en relación al frente y las condiciones de su desplazamiento; y
- d) condiciones de circulación del personal².

Los lugares en que se vacíen materiales deberán contar con barreras de protección, iluminación, señalización y se deberán respetar los procedimientos de operación autorizados a fin evitar:

- Deslizamientos o caídas de equipos por pendientes o en desniveles.
- Vaciado accidental en lugares inhabilitados.
- Lesiones a personas, daños a estructuras, equipos e instalaciones.

Toda persona que deba ingresar, transitar o permanecer en los frentes de trabajo o en los lugares donde operan las maquinarias o equipos debe estar provisto de elementos de alta visibilidad (chaleco o bandas reflectoras, iluminación personal) que indique su presencia a los operadores de las maquinarias o equipos.

² Art.188, Dec.249/2007

CAPITULO 19: MINERÍA SUBTERRÁNEA



La minería subterránea ha sido históricamente una de las actividades de más alto riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. La extracción de minerales bajo tierra, determinada por las condiciones geológicas y mecánicas de las rocas sumadas a otros aspectos tales como la altura sobre el nivel del mar, el clima, la topografía y geografía, afectan la atmósfera minera, convirtiendo a esta actividad como de alto riesgo.



En las minas subterráneas va cambiando permanentemente la forma y tamaño del lugar de trabajo; un lugar de trabajo donde la oscuridad, calor, humedad, polvos nocivos, gases, ruidos, esfuerzos físicos excesivos, derrumbes, incendios y explosiones son algunos de los riesgos a los que se encuentran expuestos los mineros.



La incorporación de nuevas tecnologías, el aumento de las inversiones, la formación continua e intensiva y los cambios de actitud respecto a la seguridad y la salud van consiguiendo paulatinamente mejoras en las condiciones de trabajo en las grandes explotaciones mineras; mejoras que aún no se verifican en la minería a pequeña escala donde la infraestructura y condiciones de trabajo existentes siguen provocando accidentes y dañando la salud de su trabajadores.

MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Toda explotación minera subterránea debiera contar, con planos y croquis actualizados y memorias técnicas para ser consultados en caso de emergencia o por necesidades operativas, de:

- la topografía de la explotación,
- actividades de galerías, túneles, diques, presas.
- las Instalaciones de ventilación, electricidad, aire comprimido, agua, comunicaciones,
- los sistemas e instalaciones para el transporte de personal y materiales,
- drenajes,

El Programa de Salud y Seguridad deberá tener en cuenta particularmente las medidas a implementar en caso de:

- Emergencias
- Prevención y lucha contra incendios y explosiones
- Prevención y lucha contra el polvo
- Barrenado y voladuras
- Movimientos de maquinas y equipos
- Saneamiento y seguridad de los frentes de trabajo la prevención y condiciones ambientales de la mina.

La salud de los trabajadores debe ser examinada periódicamente de acuerdo a los riesgos a los que se encuentran expuestos, respetando lo normado en la Ley de Riesgos del Trabajo Nro.24.557 y Decretos y Resoluciones complementarias.

El equipo de protección personal para acceder a una mina subterránea debe estar compuesto, de:

- ropa de trabajo con bandas reflectivas,
- casco de seguridad con banda reflectiva,
- botas con puntera reforzada,
- gafas o anteojos de seguridad,
- mascarilla respiratoria adecuada para los contaminantes ambientales existentes,
- lámpara individual,
- guantes y protección auditiva si existe riesgo que justifiquen su uso.

Toda mina subterránea tendrá una reserva de material de iluminación a cargo de personal idóneo con los medios para cargar y reparar las lámparas³.

Las maquinas y equipos que sean utilizados estarán provistos de los elementos y dispositivos protección que aseguren un trabajo sin riesgos para su operador y para el resto de los trabajadores.

En toda mina en explotación deberán existir, al menos, dos vías principales de comunicación con la superficie, de manera que la interrupción de una de ellas no afecte el tránsito expedito por la otra.

El personal será informado acerca de las vías de escape y su utilización. Se harán periódicamente simulacros de evacuación⁴.

Las minas subterráneas que presentan riesgo de incendio y explosión por gases o polvos explosivos tendrían que localizar en puntos estratégicos estaciones de salvamento equipadas para hacer frente a estas emergencias⁵.

El sostén de los trabajos subterráneos deberá controlarse y mantenerse empleando sistemas adecuados al terreno y conservarse secciones suficientes. La inspección periódica del estado de las estructuras de sostén y la estabilidad de techos y paredes tiene que estar a cargo de personal idóneo y adecuadamente capacitado para realizar esta tarea.

A fin de prevenir en forma temprana la aparición de fracturas, desprendimientos, en techos o encofrados, es recomendable examinarlos al comienzo de cada turno o más frecuentemente si se detecta algún riesgo en particular.

³ Art.153, Dec.249/2007 ⁴ Art.144, Dec.249/2007 ⁵ El Art. 144 del Dec. Indica que "La empresa deberá evaluar la conveniencia de establecer un local o varios, especialmente preparados para servir de refugio temporario de personas en casos de emergencia, dotados de elementos de comunicación y supervivencia"

Las áreas de trabajo de una mina, cuya operación haya sido discontinuada por algún tiempo, deberán ser exhaustivamente examinadas antes de reanudar los trabajos, con intervención del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Deberá registrarse el resultado de la inspección, con el nombre del responsable y las recomendaciones de las tareas a ejecutar, antes de la reiniciación de la operación⁶.

MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA DEL LUGAR DE TRABAJO

Es necesario contar con procedimientos internos que regulen y establezcan de forma segura la circulación de los trabajadores tanto en el interior de la mina y sus accesos.

No debería permitirse el ingreso a la mina de personal no autorizado, que no cuente con el equipo o elementos de protección personal adecuados o que por su comportamiento se estime pueda poner en riesgo la seguridad e higiene de los trabajadores.

Las instalaciones exteriores de los trabajos subterráneos de las explotaciones mineras estarán eficazmente señalizadas o separadas de las villas mineras u otro tipo de asentamiento, de manera que nadie inadvertidamente pueda entrar en ellas, al igual que en excavaciones abandonadas o escombreras⁷.

Los accesos, pasillos, vías de escape y diferentes recintos tienen que disponer de iluminación de emergencia.

Si el pozo tuviera más de CINCUENTA METROS (50m) de profundidad, se debe disponer de un sistema de emergencia de evacuación de personal⁸.

Las bocas de salida y diferentes tipos de acceso al interior de la mina deben estar protegidas con puertas, barandas, rejas, para evitar la caída de trabajadores o materiales

Si la mina se encuentra abandonada, dichos accesos deberían estar eficazmente clausurados.

Los caminos peatonales donde pueda existir riesgo de caída de altura deben contar con barandas y zócalos. En caso de presentar pendiente, el piso debería ser del tipo antideslizante.



De ser necesario cruzar por encima de una cinta transportadoras hay que colocar un paso elevado de un ancho que no menor de 0.80 m., dotado de barandas a ambos lados.

Cada mina contará con disposiciones internas de seguridad que regulen la circulación del personal y del material.

Debe mantenerse en superficie, el control y registro del personal que ingresa y sale de la mina.

⁶ Art.148, *Ibid.* ⁷ Art.155 Dec.249/2007 ⁸ Art.156, *Ibid*

TRANSPORTE DE CARGA Y DE PERSONAL

Se debe contar con procedimientos internos que regulen y establezcan de forma segura la circulación, operación, control y mantenimiento de los equipos que se utilicen para el transporte de carga y de personal dentro de la mina

La empresa debería incluir en su Programa de Salud y Seguridad las instrucciones técnicas necesarias para que las instalaciones, equipos y maquinarias que se utilicen para el transporte de carga y de personal en el interior de la mina se **instalen, controlen, operen** y mantengan de acuerdo a la mejores normas de seguridad existentes a nivel nacional o internacional si no las hubiera, estableciendo, entre otras las correspondientes a:

- velocidades máximas para el transporte de personal y de materiales ,
- máquinas, cables, empleados en el transporte en pozos y galerías,
- jaulas y las plataformas destinadas al transporte de personal y materiales,
- vehículos con motor de combustión interna,
- vehículos eléctricos alimentados por líneas de contacto o por acumuladores,
- Instalaciones complementarias relacionadas,
- otros medios mecánicos de transporte de personal o material, incluidos bandas y monocarriles.

El empleador junto con la aseguradora de riesgos del trabajo, establecerá las normas de procedimiento aplicables en toda galería de la mina que se utilicen para el transporte de carga. Dicho reglamento de transporte deberá especificar:

- alto y ancho normales de las galerías por las que transiten vehículos;
- espacios libres mínimos entre las cargas y el techo y los hastiales de las galerías;
- cargas máximas a transportar;
- velocidad máxima de circulación de los vehículos;
- normas que deberán cumplirse respecto de las vías y el material rodante; y
- procedimientos especiales para determinados puntos de la red de transporte¹¹.

Equipos o maquinarias con motores diesel

Los equipos o maquinarias accionados por motores diesel que se utilicen en el interior de una mina subterránea deben:

- estar equipados con controles de emisión de contaminantes (recolectores, limpiadores de aire, trampas cerámicas para partículas, y otros controles).
- utilizar combustible con el menor contenido de azufre que se consiga en plaza (recomendable menor del 1,5% en peso)
- ser mantenidos de forma tal que las concentración de los gases de escape combustión se mantengan a la salida dentro de los siguientes valores en volumen:

CO (monóxido de carbono):	0,25%
NO2 (dióxido de nitrógeno):	0,10%
SO2 (dióxido de azufre):	0,10%
Aldehídos:	(0,001%

- lo recomendado en el Capítulo Contaminantes Químicos: Gases y Vapores en Minas Subterráneas

¹¹ Art.158., Dec.249/2007

Los lugares destinados a abastecer de combustible deben estar localizados fuera de la mina y respetar las siguientes medidas de seguridad:

- la distancia a la boca u otra entrada a las instalaciones subterráneas debería ser de al menos 50 m.,
- el sistema de carga de combustible debería evitar los derrames y facilitar la recolección,
- disponer de un parapeto perimetral a fin de evitar que un eventual derrame se extienda,
- el volumen de almacenamiento debería ser el mínimo compatible con las necesidades operativas diarias, mas un margen de seguridad,
- las mangueras y conductos por donde circule el combustible deben estar provistos de un sistema de puesta a tierra con el objeto de eliminar las cargas estáticas.

Si por alguna razón, debidamente justificada, es necesario llevar combustible al interior de la mina, el medio de transporte del mismo debe ser aprobado por el Servicio de Higiene y Seguridad respetando las normas en vigencia (tambores o cisternas herméticas, bidones de seguridad, y otros).

Ferrocarriles

Todas las locomotoras que sean utilizadas en el interior de la mina deben estar provistas de faro delantero y posterior de alcance adecuado y dispositivo de alarma de avance y/o retroceso.

Los trenes arrastrados por la locomotora tienen que estar equipados en el último vagón de servicio con una señal luminosa o reflectiva.

Cuando un vagón se encuentre fuera de servicio debe permanecer frenado y bloqueado a fin de evitar cualquier desplazamiento imprevisto.

En las galerías de acarreo:

- en las que existan cruces y desvíos de vías es necesario colocar avisos luminosos o semáforos en los extremos,
- debería dejarse en al menos uno de los laterales de la misma, un espacio no menor de 0,70 m. entre la parte mas saliente de los vehículos y la pared para permitir la circulación segura del personal.



Transporte vertical

Se deberán examinar periódicamente los elementos exteriores de las máquinas, la torre de extracción, cables, cadenas y piezas de conexión. Todas deberán contar con un factor de seguridad acorde a la utilización que se les dará. Las jaulas y cualquier otro elemento para el ascenso o descenso de personas deben estar sólidamente construidas, tener una resistencia apropiada, ser conservadas adecuadamente e inspeccionadas periódicamente, guardando registro de ello¹².

Las jaulas utilizadas para el transporte de personal deben contar con protecciones que impidan la caída del personal del pozo o puedan asomarse accidentalmente fuera de los límites de la misma.

Las jaulas deben estar provistas: de¹³:

- techo de protección sólida;
- barras o pasamanos;
- cierres de seguridad y que impidan la apertura de las puertas hacia fuera;
- aviso de la cantidad de personas que pueden transportar;
- piso con capacidad de resistir los impactos y las tensiones de la llegada, tanto normales como de emergencia;
- altura que permita que las personas permanezcan de pie; y
- emisor de señales acústicas u ópticas.

Las jaulas utilizadas para el transporte de personal tienen que contar con protecciones que impidan la caída del personal al pozo o asomarse accidentalmente fuera de los límites de la misma. Deben estar protegidas en su parte superior para evitar que cualquier objeto que caiga del exterior lesione a los trabajadores que transporta.

Las jaulas tienen que:

- contar con todos los dispositivos mecánicos y de seguridad necesarios y asegurar que no se puede poner en movimiento hasta que su puerta esté cerrada.
- tener carteles de advertencia bien visibles en su interior, al igual que las estaciones de ascenso/descenso indicando el número máximo de trabajadores a transportar.

EN LAS JAULAS NO ESTA PERMITIDO EL TRANSPORTE SIMULTANEO DE PERSONAS Y MATERIALES Y/O HERRAMIENTAS

Quando se transporte explosivos, detonadores o guías, solo deberá viajar en la jaula el personal responsable de su transporte y distribución.

Las plataformas de los "skips" deben disponer de los dispositivos y elementos de protección que impidan la caída de mineral al interior del pozo.

¹² Art.166 Dec.249/2007 ¹³ Art.169, Ibíd.

El **skip** es un cajón abierto por arriba, con una compuerta en su parte inferior, que se utiliza para el transporte de mineral.

Si se autoriza su uso para el transporte de personal, deberán conformar una jaula con las medidas de seguridad determinadas para las minas.

Cuando por razones operativas, el sistema de izaje permanezca parado durante varias horas, por ejemplo en un cambio de turno la jaula debería ser bajada y subida a lo largo de toda la profundidad del pozo antes de transportar al personal o la carga

La maquinaria empleada para mover jaulas con personal deberían tener dispositivos de seguridad tales como:

- limitadores de velocidad, frenos manuales y automáticos,
- indicadores de posición de las jaulas,
- limitadores de altura y profundidad,
- señales acústicas de llegada a los extremos del pozo.

Los cables utilizados en los sistemas de transporte vertical:

- tendrán el coeficiente de seguridad que indiquen las normas técnicas correspondientes,
- la resistencia será ensayada en laboratorios oficiales antes de su instalación y con la periodicidad que indiquen las normas de seguridad a aplicar.

Los cables utilizados en las instalaciones de transporte de personal deben ser reemplazados cuando:

- el coeficiente de seguridad disminuya por debajo de los límites permisibles,
- presenten signos evidentes de desgaste , deterioro u oxidación ,
- el número de hilos rotos en UN (1) m. de longitud llegue al 20%.

VENTILACIÓN:

El principal objetivo de la ventilación en las minas es suministrar una cantidad suficiente de aire a todos los puestos de trabajo y galerías de una mina subterránea para llevar hasta un nivel aceptable los productos contaminantes que no pueden ser controlados por otros medios¹⁴.

Toda explotación minera subterránea a la que los trabajadores tengan acceso deberá estar ventilada de manera adecuada, para mantener una atmósfera en la que se elimine o reduzca al mínimo el riesgo de explosión y en la que las condiciones de trabajo sean adecuadas, habida cuenta de los métodos de trabajo utilizados y cuya calidad se ajuste a los niveles máximos de contaminación establecidos en el Decreto Nro. 351/79 y en la Resolución M.T.E.S.S. N° 295/03 o sus sustitutivas o modificatorias¹⁵.

¹⁴ Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo , Ventilación en las minas subterráneas, OIT, versión española, INSHT ¹⁵ Art.154, Dec.249/2007.

Se debe asegurar el suministro permanente de **aire fresco** y la extracción continua del aire viciado por medio de circuitos de ventilación natural o forzada.

Para que un sistema de ventilación sea eficaz se precisa un **diseño**, una **instalación correcta** y un **mantenimiento adecuado**.

La ventilación debe realizarse a través de equipos e instalaciones que garanticen en todo momento el volumen y calidad de aire calculado dotadas de ventiladores principales, secundarios o auxiliares de acuerdo con las necesidades.

Deberá haber pozos o galerías diferentes para la entrada y salida de aire.

El circuito general de ventilación debe contar con los suficientes ramales de distribución, calculados para que todos los sectores del interior de la mina reciban aire puro y fresco.

Los conductos por donde circule el aire deben ser dimensionados de forma tal que se asegure la circulación del caudal de aire calculado. Los mismos deben ser inspeccionados en forma permanente y mantenidos en buen estado de conservación.

Cuando se efectúen cambios en el circuito que pudieran afectar el esquema de ventilación proyectado para el interior de la mina, se deberá realizar la evaluación técnica adecuada a fin de asegurar la correcta distribución de aire fresco.

En las minas subterráneas la atmósfera deberá purificarse por medio de una corriente de aire puro que asegure no menos de TRES (3) metros cúbicos por cada persona. Dicha corriente será regulada tomando en consideración el número de trabajadores, la extensión de las labores, el tipo de máquinas de combustión interna, las emanaciones naturales de las minas y las secciones de las galerías y el consumo de explosivos¹⁶.



No debe permitirse la realización de tareas en el interior de minas subterráneas cuando se verifique que el nivel de oxígeno es inferior al DICECINUEVE POR CIENTO (19%) - a nivel del mar o valor equivalente según la altura de la explotación o la concentración de gases peligrosos para la salud y seguridad superan las Concentraciones Máximas Permisibles (CMP) normadas en la Resolución M.T.E.S.S. Nro. 295/03.

Solo podrán reiniciarse las tareas cuando el Servicio de Higiene y Seguridad realice las determinaciones necesarias para asegurar que las condiciones ambientales no presenten riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores.

¹⁶ Arts. 54 y 159, Dec.249/2007.



En las minas donde se exploten minerales que originen polvos con capacidad de generar mezclas explosivas con el aire, deberán aplicarse las medidas adecuadas para controlar el riesgo, entre otras:

- control periódico y sistemático del aire en los lugares de trabajo,
- ventilar de manera tal que la concentración del polvo en el aire se encuentre por debajo de los niveles de riesgo,
- humedecer los frentes de trabajo antes y luego de cada voladura.
- usar explosivos adecuados para este tipo de mina,
- colocar arrestallamas en los escapes de los equipos que utilicen motores de combustión interna.

Los ventiladores principales deberían estar:

- provistos de sistemas de alarma inmediata que indique disminución de velocidad o parada imprevista¹⁷.
- alimentados por dos fuentes independientes de energía eléctrica
- ubicados de tal forma que se encuentren protegidos contra derrumbes, golpes, explosiones, y otros riesgos.
- provistos de los dispositivos de seguridad que la autoridad competente juzgue necesarios.

FORTIFICACIONES



La fortificación de las labores mineras comprende las acciones, dispositivos aislados o estructuras de cualquier naturaleza que sirven para mantener los espacios abiertos de la mina con una sección suficiente para la circulación del personal, del aire y el tránsito de equipos, evitando el derrumbe de techos, la caída de rocas de cualquier dimensión y manteniendo la cohesión de los terrenos.

En toda mina se deberán adoptar las medidas necesarias a fin de controlar los desplazamientos de los estratos, fortificar el techo y los hastiales de las galerías para la seguridad de los trabajos. Podrán quedar sin fortificación los sectores en los cuales las mediciones, los ensayos y el análisis de las capas geológicas hayan demostrado su condición de autoportante¹⁸.

Deberá dictarse una norma de procedimientos de fortificación que indique la técnica en uso y sus innovaciones y las distancias máximas para cada trabajo¹⁹.

¹⁷ El art. 63 del Decreto indica esta medida de seguridad para los ventiladores principales nuevos que se incorporen a la explotación

¹⁸ Art.170, Dec.249/2007 ¹⁹ Art.172, Ibíd..

Se definirá el sistema de fortificación a emplear (fortificación, rígida, flexible, con pernos y cables, sistemas de protección de techos, y otros.) en base a estudios técnicos que contemplen, entre otros los siguientes aspectos de la explotación:

- parámetros geológicos y geotécnicos de la roca y solicitaciones a la que se expondrá como consecuencia de los trabajos a realizar,
- influencia de factores externos y comportamiento de la roca en el avance de la explotación,
- sistema de explotación a implementar y diseño de la red de galerías y excavaciones proyectadas,
- uso y duración de las labores mineras,
- otros, según se observe.

El personal destinado a la inspección y ejecución de los trabajos de fortificación debe ser competente y contar la experiencia necesaria para desarrollar estas labores.

Aquellas galerías que no se encuentren fortificadas, tienen que ser inspeccionadas periódicamente de acuerdo a un programa preestablecido con el objeto de evaluar sus condiciones de estabilidad y requerimientos de "acuñadura", debiendo adoptarse en forma inmediata las medidas correctivas adecuadas ante cualquier riesgo que se detecte.

Una galería deja al descubierto grietas, algunas son preexistentes, otras son producto de la voladura o de la descomposición de la roca producto del aire o el oxígeno, cuando ha pasado un tiempo.

No debe permitirse trabajar o transitar por cualquier lugar de la mina que no se encuentre fortificada sin que haya sido acuñada previamente.

Los trabajadores que realicen las tareas de acuñado deben estar entrenados para que se ubiquen adecuadamente (apartándose de la posible trayectoria vertical de caída del material) y utilicen las herramientas adecuadas sin riesgo.

En las galerías fortificadas, es necesario inspeccionar el estado de la fortificación a fin de detectar tempranamente cualquier indicio de anomalía y poder realizar en forma inmediata las reparaciones necesarias.



La acuñadura es una labor que debe realizarse en forma permanente y cuantas veces sea necesario en toda la mina: frentes de avance, zonas de extracción de carga y transporte de mineral, galerías de tránsito, lugares donde se realizan trabajos permanentes, y otros.

Luego de una voladura y después de ventilar adecuadamente el frente, se debe revisar exhaustivamente el estado de la fortificación y acuñadura

ESCOBRERAS

Las actividades mineras producen, tanto si son superficiales como subterráneas, una gran cantidad de materiales de desecho que plantean el problema de su almacenamiento en condiciones adecuadas de estabilidad, seguridad e integración en el entorno.

Las rocas estériles procedentes de la cobertura de las operaciones de cielo abierto o de las labores de preparación en las subterráneas se depositan, generalmente, como fragmentos gruesos en montones que constituyen las denominadas **escombreras**. También se almacenan de la misma manera los rechazos de las plantas de tratamiento y concentración con una granulometría inferior a la de los materiales anteriores, pero sin llegar al rango de las arenas y lodos.

Cuando el empleador necesite utilizar un lugar para escombreras deberá poseer un mapa geológico de la zona²⁰.

Las mismas, deben proyectadas y emplazadas considerando su estabilidad temporaria y definitiva considerando:

- la resistencia del terreno,
- los materiales empleados,
- el ángulo de talud,
- el drenaje natural o artificial,
- la integración y restauración de la estructura del entorno,
- evitar las alteraciones sobre habitats y especies protegidas, entre otros.

Durante la ejecución y mantenimiento de la escombrera se deben efectuar los controles necesarios para verificar el cumplimiento de los parámetros proyectados.

²⁰ Art.173, Dec.249/2007

BIBLIOGRAFÍA

Salud y Seguridad en la Industria de la Construcción Repertorio de Recomendaciones Practicas

Marcelo. R. Díaz , Gustavo. A. Gandara, FUNDACIÓN UOCRA Argentina 2006

Manual de Análisis Seguro de Trabajo

Marcelo. R. Díaz , Gustavo. A. Gandara, FUNDACIÓN UOCRA Argentina 2007

Manual de Trabajos con Electricidad

Marcelo. R. Díaz , Gustavo. A. Gandara, FUNDACIÓN UOCRA Argentina 2007

Colección de módulos: la salud y el trabajo. Manual del Formador

Montanaro Laura, Delfino Rubén A. y otr. Fundación para la Promoción de la Salud y Seguridad en el Trabajo 2003, Argentina

Condiciones y medio Ambiente de Trabajo en la actividad minera argentina

Amadori Silvia, Grisendi R. y otr. CEIL-CONICET- Edt. Humanitas1985, Argentina

Curso de Higiene Industrial

Gutiérrez Marco A. y otr. Fundación Mapfre 1983, España

Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

Versión electrónica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo

Organización Internacional del Trabajo 2001, España

Enfermedades Ocupacionales, Guía para su diagnostico

Publicación científica N° 480. Organización Panamericana de la Salud. 1989, Washington

Estudio de los niveles de vibración en el cuerpo de los trabajadores

durante la utilización de equipos y máquinas en las explotaciones a cielo abierto

INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS Servicio de Salud del Principado de Asturias. 2002, España

Explosivos, Reglamentos y Recomendaciones

Musura Ivo y Reyes Manuel (revisores) Mutual de Seguridad de la C.CH.C. 1988, Chile

Higiene Industrial

Bartual Sánchez J; Castejón Villella E. y otr. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo 1994, España

Informe sobre accidentabilidad y cobertura del sector de explotación de minas y canteras

Superintendencia de Riesgos del Trabajo. 2007, Argentina

Manejo de Riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras.

Guías Prácticas

Martínez Castilla Z. CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura 2003, Chile

Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales

National Safety Council-CIAS-MAPFRE. Editorial MAPFRE. 1977, España

Notas Técnicas de Prevención (NTP)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. España

Para la Enseñanza de la Salud y Seguridad en el Trabajo: La Minería

Betancourt Oscar. Funsad-OPS/OMS. 1991, Ecuador

Perforación de Túneles

Díaz González J.M., Fernández Zapico J.M. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo 1985, España

Prevención de Riesgos Laborales

IBERMUTUAMUR Instituto FORMUTUA 2004, España

Salud y Medicina del Trabajo

Marqués Marqués F., Moliné Marco J.L. y otr. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo 1991, España

Seguridad en el Trabajo

Bestratén Belloví M., Blanch Gonzalbez P. y otr. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo 1990, España

Seguridad en las instalaciones eléctricas

Gerrero Fernández A., Porrás Criado A. McGrawHill. 1997, Madrid

Seguridad y salud en Minas a Cielo Abierto

Organización Internacional del Trabajo. 1991, Ginebra

Seguridad y salud en minas de superficie a pequeña escala, Manual

Manfred Walle y Norman Jennings. 2001, Ginebra

Disposiciones y Reglamentos Nacionales

Decreto 249/2007 "Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera

Decreto Nº 395/75 reglamentario de la Ley Nacional de Armas y Explosivos Nº 20.429

Resolución 295/2003 : Modific.Dec. 351/79; Especificaciones Técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones

Disposiciones y Reglamentos Internacionales

C176 Convenio sobre seguridad y salud en las minas

Organización Internacional del Trabajo. Ginebra, 1995

R183 Recomendación sobre seguridad y salud en las minas

Organización Internacional del Trabajo. Ginebra, 1995

Proyecto de Repertorio de recomendaciones practicas sobre seguridad y salud en las minas de carbón subterráneas

Organización Internacional del Trabajo. Ginebra, 2006

Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras RD 1389/1997

Ministerio de Industria y Energía, República de España. 1997, España

Reglamento de higiene y seguridad en las labores mineras a cielo abierto

Gobierno de la República de Colombia. 1993, Colombia

Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.

Ministerio de Energía y Minas, Perú. 2001, Perú

Reglamento de seguridad minera

Ministerio de Minería, República de Chile. 2002, Chile

Reglamento de seguridad minera

Gobierno de la República de Ecuador. 1996, Ecuador

Organismos con sitios de consulta

Consejería de Estructura y Desarrollo Tecnológico

Junta de Extremadura, España

Dirección general de Industria, Energía y Minas

Región de Murcia, España

Dirección general de Política Energética y Minas

www.mityc.es

Ministerio de Industria y Comercio, España

Dirección general de Política Territorial y ANEFA

Gobierno de La Rioja, España

NIOSH (Mining Safety and Health Research)

www.cdc.gov/niosh

CDC -Center for Disease, Control and Prevention- USA

Secretaría de Minería de la Nación

www.mineria.gov.ar

Republica Argentina

SERNAGEOMIN

www.sernageomin.cl

Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile

U.S. Department of Labor

www.msha.gov

Mine Safety and Health Administration -USA

Salud y Seguridad en trabajos de minería

■ [colección
■ **Salud y Seguridad**]
■ GUÍAS

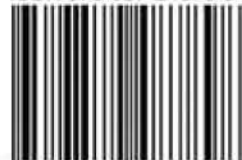
 **Fundación
UOCRA**
www.fundación.uocra.org

 **UOCRA**

 **FICS**

FICS
Instituto Colombiano
de Seguridad y Salud en el
Trabajo

ISBN 978-987-24878-9-8



9 789872 487898