



El futuro
es de todos

Minenergía

PROTOCOLOS Y GUÍA DE PROCEDIMIENTO PARA LA VENTILACIÓN Y PREVENCIÓN DE ATMÓSFERAS VICIADAS DE LABORES MINERAS DE ORO



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

María Fernanda Suárez
Ministra de Minas y Energía

Carolina Rojas Hayes
Viceministra de Minas

Sandra Roció Sandoval Valderrama
Directora Técnica de Formalización Minera (e)

Jhon Leonardo Olivares Rivera
Director Técnico de Minería Empresarial

Vladimir Chamat Villa
Grupo para la Gestión de los Programas de
Seguridad Minera y Minería de Subsistencia

Manuel Antonio Acevedo López
Sandra Aceneth Parada
Comité Técnico

Lyda Alexandra Arcos Avila
Freepik
Diseño y diagramación

Impresión:
Imprenta Nacional de Colombia
Bogotá D.C., Colombia
2019
ISBN: 000-000-00000-0-0

EQUIPO DE REDACCIÓN

Luis Angel Lara Gonzalez
Supervisor Técnico - Uptc

Marco Lino Suarez Torres
Director Técnico - Uptc

Oscar Angel Corredor
Fernando Corredor Rueda
Luis Antonio Cepeda
Cesar Niño Cristian
Camilo Torres Malagón
Julián Fernando Hernández
Juan José Castillo López
Equipo Técnico - Uptc

CONTENIDO

	INTRODUCCIÓN.....	3
1	OBJETIVO.....	4
2	ALCANCE.....	4
3	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	5
4	EQUIPO REQUERIDO.....	5
5	GLOSARIO Y CONCEPTOS TÉCNICOS	7
6	MARCO NORMATIVO.....	10
7	PERSONAL QUE INTERVIENE.....	12
8	FLUJO GRAMA DEL PROCESO.....	13
9	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL.....	15
10	PELIGROS ASOCIADOS.....	18
11	GUÍA PARA EL CONTROL DE VENTILACIÓN EN LABORES MINERAS DE ORO.....	21

INTRODUCCIÓN

La ventilación es uno de los aspectos más relevantes para el desarrollo de un proyecto minero bajo tierra, pues de este depende que se genere unas condiciones adecuadas en lo que a la atmósfera dentro de las labores se refiere ya que representa seguridad y salud para los trabajadores así como para el funcionamiento de equipos.

Por tal razón es necesario tener en cuenta lo relacionado con las situaciones de riesgo que pueden suceder por la deficiencia o fallas en los sistemas de ventilación y de igual manera por las condiciones que se presentan en cada una de las labores lo cual hace necesario llevar a cabo una serie de actuaciones tendientes a controlar y evitar situaciones que pongan la integridad del personal así como la en condiciones inseguras.



1

OBJETIVO

Estandarizar cada uno de los procedimientos del protocolo para tomar decisiones al momento de identificar el riesgo y así establecer los controles referentes a las diferentes situaciones que por causa de eventos en lo referente a la ventilación se presenten.



2

ALCANCE

El alcance del presente protocolo implica el conocimiento por parte del personal relacionado con el manejo de la ventilación.

3

AMBITO DE APLICACIÓN



El presente protocolo va dirigido a titulares mineros, operadores mineros, personal administrativo y operativo, contratistas, responsable del plan de ventilación y encargado de la seguridad (SG-SST).

4

EQUIPO REQUERIDO

EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE DOTACIÓN	FUNCIÓN
Bota de seguridad con puntera y suela antideslizante	Proteger los pies de golpes por caída de objetos y materiales, golpes en contra de las estructuras y/o equipos.
Casco	Protege la cabeza contra golpes y la caída de objetos.
Guantes	Protegen las manos de condiciones de seguridad mecánicas, locativos como golpes, cortes, quemaduras y abrasiones
Lampara de seguridad	Equipo de iluminacion personal
Autorrescatador	Suministra oxígeno durante un incidente, en caso de déficit de oxígeno, humo o gases peligrosos, por tiempo limitado para llegar a la zona segura más cercana o efectuar una huida con éxito del lugar.



4. EQUIPO REQUERIDO

EQUIPO DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE DOTACIÓN	FUNCIÓN
Protector respiratorio para polvos y vapores	Es un elemento que brinda protección respiratoria, protege el sistema respiratorio de la exposición a agentes químicos.
Gafas	Brindan protección a los ojos evitando la entrada de objetos, agua o productos químicos en los ojos.
Protector Auditivo	Atenúan el sonido, reduciendo los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.
Overol con reflectivos	Proteger el cuerpo de abrasiones, quemaduras, contacto con sustancias químicas.
Cofia	Elemento que protege parte de la cara y nuca de abrasiones, quemaduras, contacto con sustancias químicas.

EQUIPO DE VENTILACIÓN	FUNCIÓN
Multidetector de gases	Realizar monitoreo de los gases
Termohigroanemómetro	Para realizar aforos de ventilación
Ventiladores	Para suministrar aire bajo tierra
Ductos de ventilación	Para conducir el aire

5

GLOSARIO Y CONCEPTOS TÉCNICOS

GLOSARIO



Circuito de Ventilación: Vía de la mina por la cual circula una corriente de aire y es la representación de cómo se encuentran interconectadas las labores horizontales, inclinadas y verticales que componen una labor subterránea o mina; su objetivo es proporcionar a esta un flujo de aire en cantidad y calidad suficiente para diluir contaminantes a valores límites seguros en todos los lugares donde el personal este laborando.

Gas: Término usado por los mineros para referirse a un aire impuro, especialmente con combinaciones explosivas. Pueden estar en las labores mineras subterráneas o también puede ser producto de una voladura.

Gases Nitrosos: Derivados de diferentes óxidos de nitrógeno. Se encuentran como mezclas en diferentes concentraciones como producto habitual de las voladuras en los frentes.

Labor subterránea: Toda excavación que se realice bajo tierra con propósito de explotación, cuantificación o exploración

Locomotora: Vehículo motor, que no forma parte de una unidad motora ni lleva ninguna carga útil y que se encarga de mover otros vehículos, utilizadas en galerías o en instalaciones subterráneas. Pueden ser de combustión interna (diesel) o eléctrica.

Perforación: Acción o proceso de elaborar un orificio circular con un taladro manual o mecánico. Apertura de galerías o cámaras de explotación con el uso de cualquier clase de equipo (Neumático o mecánico).

Plan de Ventilación: En este se reúnen los diversos elementos que debe cumplir una explotación minera para tener un óptimo circuito de ventilación.

GLOSARIO



Plano de Ventilación: Esquema de ventilación de una labor subterránea, compuesto por los nudos y vías que forman la red de ventilación.

Protocolo de seguridad: Un protocolo de seguridad es un documento donde se consignan los pasos que se deben seguir para ejecutar acciones seguras dentro de los procesos de una compañía.

Puertas de Ventilación: Estructuras de madera, plástico, caucho, metal o cualquier otro material para frenar o regular el paso del aire a través de una labor minera subterránea.

VLP (Valor Límite Permissible): Son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire y representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos a su salud.

Ventilación. Operación mediante la cual se lleva aire fresco y puro a los frentes de explotación y evacuar de ellos el aire viciado o enrarecido, por medio de recorridos definidos en las diferentes secciones de la labor subterránea.

Ventilador: Dispositivo eléctrico o mecánico utilizado para recirculación, difusión o extracción del aire de una labor subterránea (centrífugos o Axiales).

Vía de Ventilación: Elemento de una red de ventilación: Túnel, galería, transversal, tambor, entre otros, compuesto por un punto inicial y un punto final, a través del cual circula un determinado caudal de ventilación.



CONCEPTOS TÉCNICOS

PLAN DE VENTILACIÓN Y SU IMPLEMENTACIÓN

1. Nombre de la mina o labor subterránea, nombre de la empresa y nombre de la persona responsable del plan de ventilación.
2. Persona o personas autorizadas para realizar las siguientes actividades: inertización de la mina cuando sea el caso, suspensión de la ventilación, mantenimiento, reparación, actividades de prevención y las actividades contempladas en el artículo 45 y el párrafo 4 del artículo 46 del Decreto 1886.
3. Las ubicaciones en el plano y las condiciones operativas de los ventiladores.
4. La ubicación de los puntos de aforo donde se realizarán mediciones de material particulado, gases explosivos y tóxicos, temperatura y de caudal de aire.
5. La ubicación de los dispositivos de ventilación, tales como reguladores o puertas reguladoras, y conectores utilizados para controlar el movimiento del aire con áreas explotadas.
6. La ubicación y la secuencia de construcción de los sellos propuestos para cada área.
7. La ubicación de ventiladores auxiliares cuando se requiere una cantidad mínima de aire en un frente de trabajo.
8. El nivel ambiente en partes por millón de monóxido de carbono, oxígeno y metano, en todos los puntos donde se realice monitoreo continuo.
9. Protocolo de mantenimiento de los ventiladores.
10. Registro de las capacitaciones realizadas al personal minero relacionadas con el tema de ventilación.





CONCEPTOS TÉCNICOS

TIPOS DE VENTILACIÓN

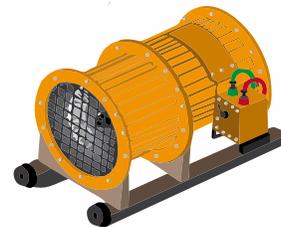
Ventilación Natural

Sistema de ventilación que tiene dos accesos, uno que funciona como entrada y otro que funciona como salida del aire. Esta se consigue por diferencia de cotas debido a la diferencia de densidad que existe entre el aire de la mina y el aire de la atmósfera exterior; por tanto se consigue sin utilizar ningún tipo de equipo mecánico o eléctrico como ventiladores o extractores.



Ventilación Forzada

Presión de ventilación que se establece como resultado de un efecto mecánico, en particular un ventilador, el cual suministra la energía de ventilación para el flujo de un volumen de aire.



6

MARCO NORMATIVO

- Ley 685 de 2001, “código de minas”.
- Decreto 1886 de 2015, “reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas”. Y sus artículos:
- Artículo 11. Obligaciones del titular de derecho minero, el explotador minero y el empleador. Numeral 12 al 15.
- Artículo 14. Mantenimiento y calibración periódica de equipos de medición.
- Artículo 15. Capacitación a los nuevos trabajadores
- Artículo 16. Cumplimiento estatuto Emergencias
- Artículo 44. Áreas de trabajo abandonada
- Artículo 46. Parágrafo 2. Equipos de medición de gases. Sitios de medición
- Artículo 49. Sistemas de monitoreo cuando se usa de vehículos de combustión interna
- Artículo 54. Parágrafo 2. Volumen mínimo de aire. Labores subterráneas con tránsito de equipo diesel
- Decreto 1072 de 2015, “decreto único reglamentario del sector trabajo”.



6. MARCO NORMATIVO

- Resolución 0312 de 2019, “Estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo”.
- GTC-45, “Guía para la identificación de los peligros y los valores de los riesgos en seguridad y salud ocupacional”.
- Guía de Seguridad para ventilación de Minas Subterráneas.
- Operaciones Mineras Normas y Procedimientos SENA
- Guía de Seguridad para ventilación de Minas Subterráneas.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Definir e implementar un plan de ventilación para la mina de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 35 del decreto 1886 de 2015.
- Se debe contar con procedimientos para la ejecución segura de las labores de ventilación según lo estipulado en el artículo 9 del decreto 1886 de 2015.
- El personal encargado de realizar la actividad de instalación de ventilación debe estar previamente capacitado y certificado en la realización de dicha actividad de acuerdo a la disposición del artículo 11 numeral 12 al 15, y artículos 14, 15 y 16, artículo 44 del decreto 1886.
- Para los equipos internos de transporte por combustión interna deben contemplar lo estipulado en los artículos 46 parágrafo 2-numeral 2, artículo 49, artículo 54 parágrafo 2.
- Seguir el protocolo de ingreso a la mina.
- No ingresar a realizar actividades de ventilación, bajo efectos de sustancias psicoactivas y alcohólicas.
- No ingresar a realizar actividades de ventilación, si se siente enfermo o no cuenta con las condiciones psicológicas adecuadas, siempre debe reportar cualquier novedad.
- Contar con los elementos de protección adecuados para realizar actividades de ventilación. (Casco, gafas, protección auditiva, overol, guantes, botas punta de acero, lámpara para minería, autorescatador)
- Conocer los protocolos, rutas de evacuación y localización de refugios mineros, en caso de presentarse una emergencia.
- Conocer el presente protocolo y los procedimientos de trabajo seguro de cada actividad y tarea que realice en el proceso de la ventilación.
- Realizar el monitoreo de la ventilación y gases antes y durante los turnos de trabajo, en todas las labores mineras subterráneas.
- La ventilación Principal y Auxiliar debe estar funcionando permanentemente cuando haya trabajadores dentro de la mina.
- Está prohibido trabajar con concentraciones de Gases por encima de los VLP.

7

PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA VENTILACIÓN PARA LABORES MINERAS DE ORO

Para el correcto desarrollo del presente protocolo en la actividad minera de nuestro país, es necesario que se integren todas las partes de la estructura organizacional de la empresa o título minero, entre los más destacados están los siguientes, con su descripción de funciones a seguir:

Titular minero: quien asigna los recursos necesarios para ejecutar los planes de acción para cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos.

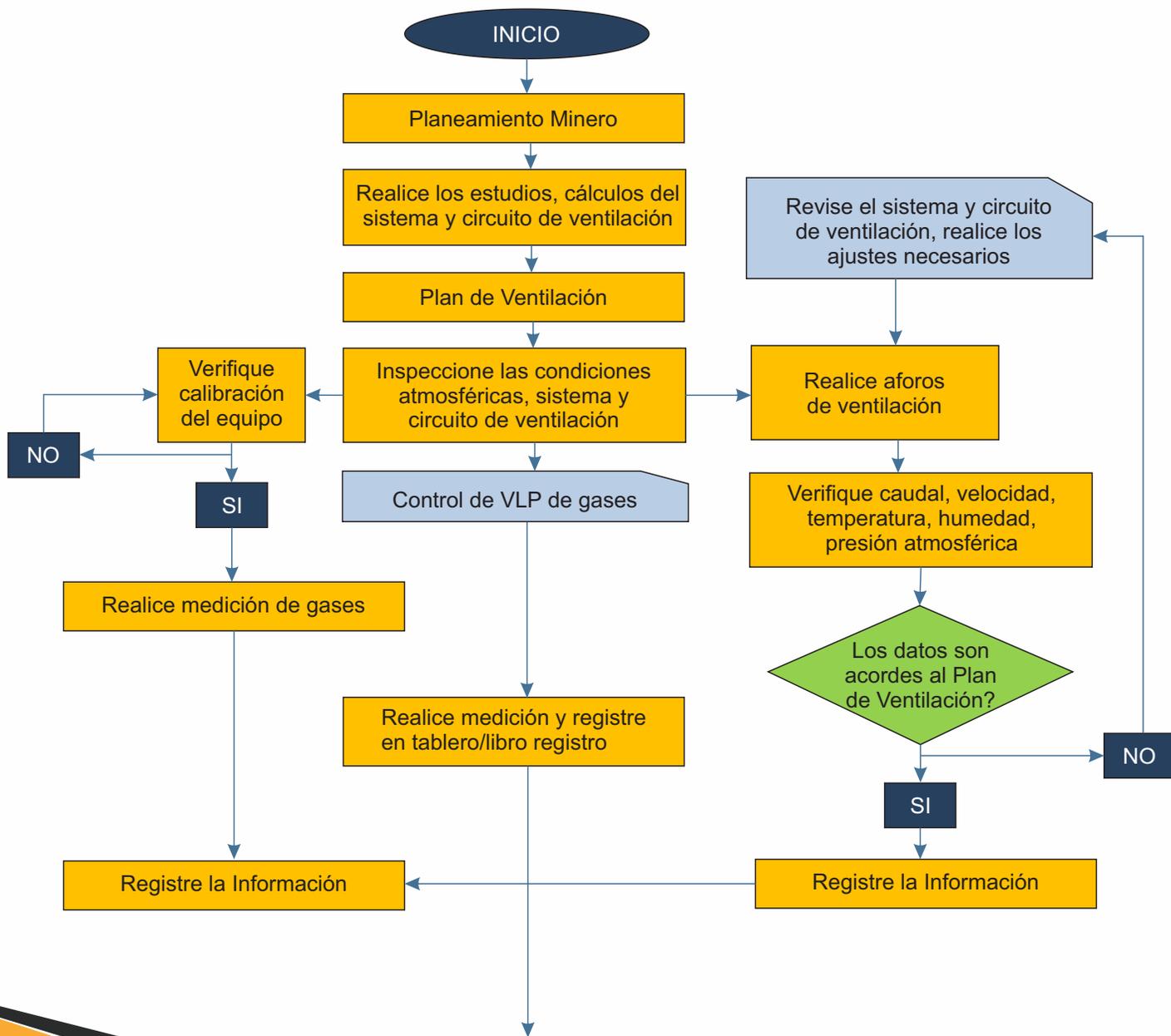
Responsable técnico de la ventilación: quien lleva a cabo todo lo referente a la ventilación de la mina y las diferentes acciones tendientes a evitar fallas en el normal suministro del aire a los frentes para el personal y equipos.

Responsable del SGSST: es la persona que elabora y verifica la correcta ejecución de los sistemas establecidos para la mina con base a la documentación elaborada e implementada.

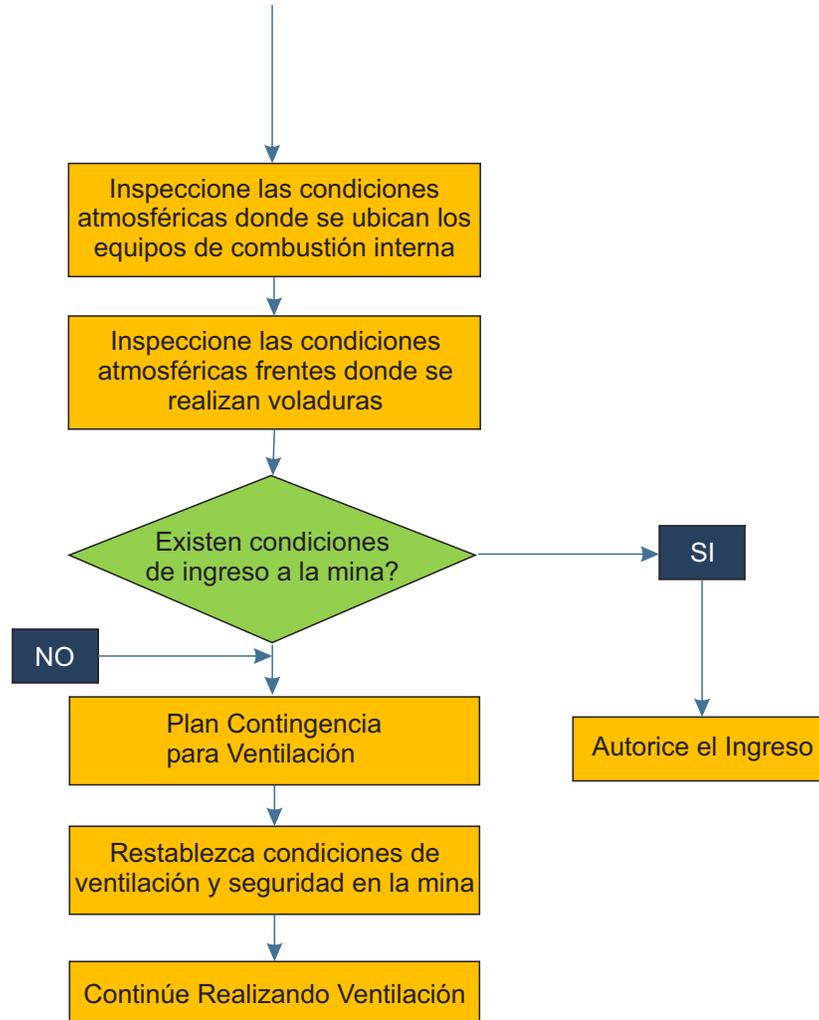


8

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTILACIÓN



8. FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTILACIÓN



9

PROCEDIMIENTO OPERACIONAL

PROCESO	ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN	ACCIÓN
1. Planeamiento Minero	Revise y analice el estudio de ventilación en el Programa de Trabajos y Obras –P.T.O	Cumplimiento del estudio de ventilación para el proyecto minero.	Ejecutar la ventilación de acuerdo al diseño del P.T.O
2. Plan de Ventilación	Elabore e implemente el Plan de Ventilación.	Debe cumplir con lo estipulado en el Art. 35 (Contenido mínimo del Plan) del Decreto 1886.	Llevar registro de los procedimientos.
3. Medición de gases	1. Verifique calibración del multidetector de gases.	Se debe calibrar cada 3 o 6 meses, verificar fecha de próxima calibración.	Certificado de calibración de gases.
	2. Realice la medición de gases en los frentes activos, zonas de equipos de cargue y transporte interno.	Verifique que cumplen con los valores límites permisibles (VLP) establecidos en el Decreto 1886 de 2015.	- Registro en tableros de medición de gases y libro de registro de medición. - Decreto 1886, artículo 35. Valores Límites Permisibles para gases contaminantes.

9. PROCEDIMIENTO OPERACIONAL



PROCESO	ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN	ACCIÓN
4. Ventilación	Mantenga ventiladas las labores y equipos de acuerdo con las condiciones presentes en la mina y que obedecen al plan de ventilación y estudio de ventilación del P.T.O.	Control de que exista de manera continua la ventilación de acuerdo a la planeación.	Registro horas de trabajo de (los) ventilador(es).
5. Condiciones atmósfera mina y sistema ventilación	Establezca una inspección al circuito de ventilación, vías y ductos por donde transita el aire.	Determine si existe interrupción de la ventilación en las vías por derrumbes o fugas en los ductos que conducen el aire.	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de la inspección a labores y ductos de ventilación. - Protocolo de mantenimiento.



9. PROCEDIMIENTO OPERACIONAL



PROCESO	ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN	ACCIÓN
<p>6. Condiciones atmosfera en lugares de trabajo de equipos de combustión interna.</p>	<p>Haga un control mediante mediciones de la atmósfera en los frentes donde se tienen equipos de cargue y transporte con motores de combustión interna.</p>	<p>Verificar nivel de monóxido de carbono esté dentro de los VLP de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1886.</p> <p>➤ Seis metros cúbicos ($6m^3$) por minuto por cada caballo de (H.P). la máquina, cuando contenido de monóxido carbono en los gases del no sea superior cero coma doce por (0,12%); o mil doscientas (1.200) partes por millón ppm</p> <p>➤ Cuatro metros cúbicos ($4 m^3$) por minuto por H.P. de la máquina, cuando el contenido de monóxido de carbono (CO) en los gases del exosto no sea superior de cero coma ocho por ciento (0,08%), u ochocientas (800) partes por millón ppm.</p>	<p>- Registro de mediciones de monóxido de carbono (CO) y oxígeno.</p> <p>- Protocolo mantenimiento de equipos.</p>



9. PROCEDIMIENTO OPERACIONAL

PROCESO	ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN	ACCIÓN
8. Condiciones atmósfera en frentes de perforación y voladura	1. Haga medición de gases en los frentes que van a ser cargados con explosivos.	Verifique los VLP para garantizar la tarea.	Registro medición de gases. Tableros y libro de control de gases.
	2. Haga medición de gases una vez hecha la voladura.	Ingrese mínimo 15 minutos después de realizada la voladura, mida gases nitrosos, CO y oxígeno.	Realice ventilación al frente y verifique la atmósfera adecuada. Registro ingreso de personal.
9. Plan de Contingencia	1. Evacuación inmediata del personal	Tarjetas de ingreso del personal bajo tierra.	Protocolo de evacuación de personal.

10

PELIGROS ASOCIADOS

A continuación se presenta una valoración general de los peligros asociados a la actividad desarrollada en la ventilación de minas de oro bajo tierra.

PELIGRO	DESCRIPCIÓN	POSIBLE AFECTACIÓN	NIVEL DE RIESGO
Condi ciones de seguridad locativo	Caída de rocas, caídas al mismo y distinto nivel.	Golpes, contusiones, atrapamientos por derrumbes, fracturas y muerte	ALTO
Condiciones de seguridad mecánico	Atropellamiento de equipos en movimiento, ruptura de cables de elev adoras y malacates, atrapamiento por mecanismos en movimiento.	Golpes, contusiones, fracturas, aplastamientos y muerte.	ALTO



10. PELIGROS ASOCIADOS

PELIGRO	DESCRIPCIÓN	POSIBLE AFECTACIÓN	NIVEL DE RIESGO
Condiciones de seguridad eléctrico	Contacto con media y baja tensión de corriente directa, alterna y energía estática y contacto con arco eléctrico.	Electrocución, electrización, shock's y golpes por contacto, quemaduras de 1, 2 y 3 grado, amputaciones y muerte.	ALTO
Condiciones de seguridad tecnológicos	Explosiones, incendios, fugas y derrames.	Golpes, contusiones, fracturas, quemaduras de 1, 2 y 3 grado y muerte.	MEDIO
Condiciones de seguridad alturas y espacios confinados	Caídas a diferente nivel que sobrepasen 1,50m y trabajos verticales como chimeneas, pozos y shaft's de ventilación.	Golpes, contusiones, atrapamientos por derrumbes, fracturas, ahogamiento por deficiencia de oxígeno y muerte	MEDIO
Físicos	Iluminación, ruido, presión atmosférica anormal, temperaturas extremas, humedad, vibraciones y proyección de partículas.	Caídas, golpes, contusiones, desmayos, deshidratación, aumento de la tensión arterial, daños en el oído medio e interno, lesiones en los ojos.	MEDIO
Químicos	Inhalación de gases, vapores, humos, y material particulado.	Intoxicación, envenenamiento, muerte	ALTO
Biomecánico	Sobresfuerzos, malas posturas prolongadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas.	Luxaciones, esguinces, desgarros, fracturas.	MEDIO
Fenómenos naturales	Terremotos, inundaciones, avalanchas y derrumbes.	Ahogamientos, fracturas, golpes, atrapamientos y muerte.	MEDIO
Biológicos	Virus, bacterias, hongos, mohos y parásitos.	Infecciones, enfermedades, gastrointestinales y respiratorias.	BAJO
Psicosociales	Jornadas de trabajo extremas, trabajo bajo presión, estrés laboral.	Falta de concentración, dolor de cabeza, mareos, accidentes cardio y cerebrovasculares.	BAJO

10. PELIGROS ASOCIADOS



CONTROLES



- Capacitación constante al personal.
 - Contar con procedimientos de trabajo seguro y análisis de trabajo seguro
 - Implementar el programa de inspecciones.
 - Implementar programa de inducción y reinducción.
-
- Contar y tener implementado un plan de ventilación.
 - Cumplir con todo lo establecido en el título II del decreto 1886 de 2015.
 - Asignar los recursos económicos, humanos y de infraestructura necesarios.
 - Contar con supervisión adecuada durante todas las actividades del proceso de ventilación.
 - Reportar condiciones y actos inseguros durante la ejecución de las actividades de ventilación.

11

GUÍA PARA EL CONTROL DE VENTILACIÓN EN LABORES MINERAS DE ORO

De acuerdo al nivel de complejidad de la mina en los frentes de Desarrollo, Preparación y Explotación, los equipos usados en la operación y la dimensión de la misma se debe implementar y definir un determinado tipo de ventilación que asegure un suministro de aire limpio adecuado y asignar un responsable competente para el control.

11.1 ASPECTOS DE CONTROL TÉCNICO

Toda mina subterránea debe tener:

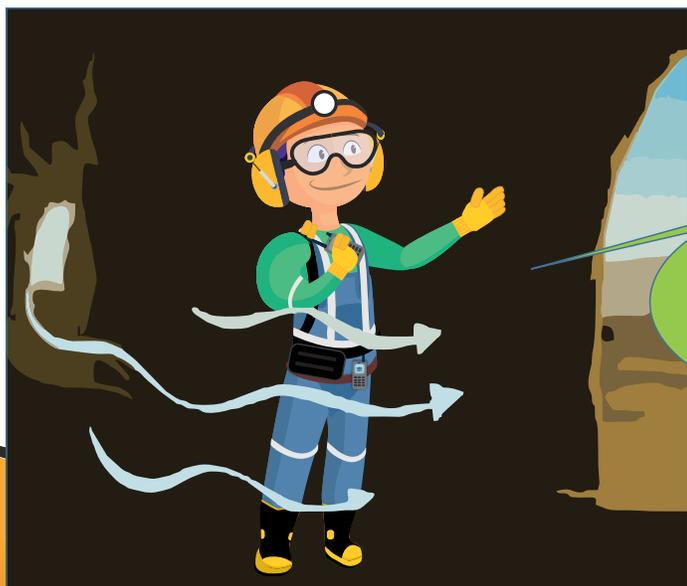
A. Responsable Calificado para el control de la ventilación.

¡Debe conocer todos los aspectos de la ventilación de la mina.....



B. Entrada de aire Limpio y otra para salida de aire viciado.

Te garantiza un circuito natural

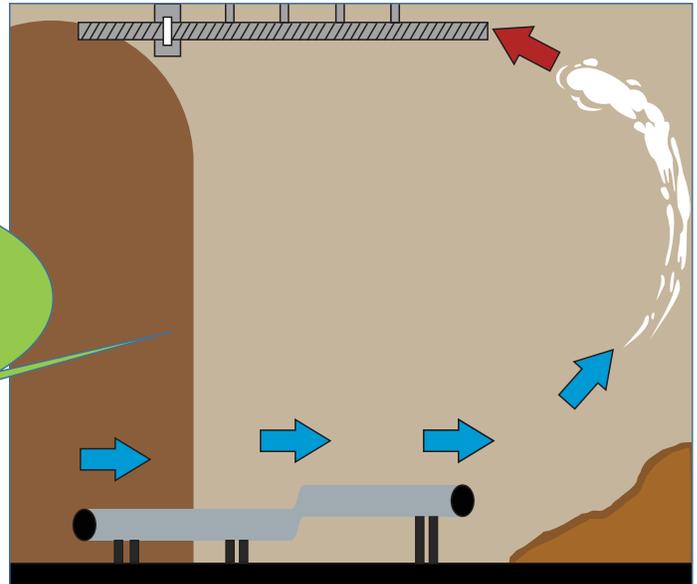




11.1 ASPECTOS DE CONTROL TÉCNICO

C. Circuito de Ventilación Principal (Natural+ Forzada) y auxiliar.

Eso garantiza una atmósfera limpia en el frente



D. Realice Aforos para medir caudal de aire, polvos y temperatura.

Realizando una correcta medición, puede tener controlada la atmósfera en su lugar de trabajo.



E. Verifique estado de calibración de Equipos de medición de gases y lleve registros.

Tenga en cuenta: Los equipos se calibran cada 3 y 6 meses.

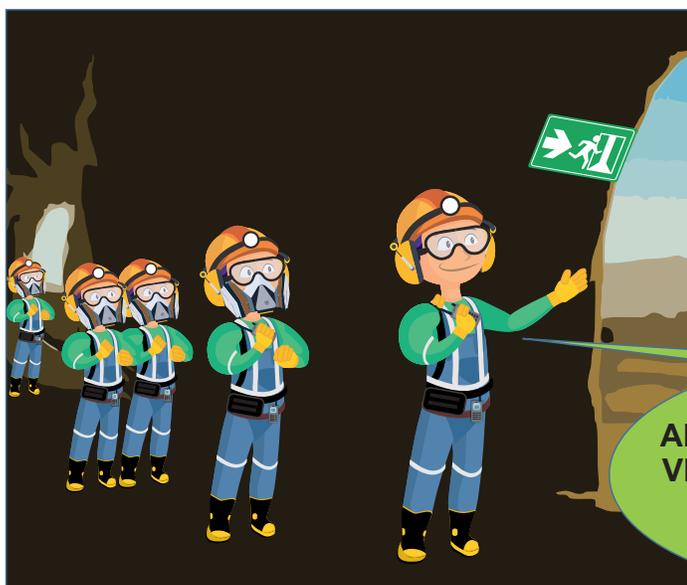




11.1 ASPECTOS DE CONTROL TÉCNICO

F. Realice mediciones periódicas de gases y lleve registros de las mismas

GASES	FÓRMULA	TLV- TWA (ppm)	TLV-STEL (ppm)
Dióxido de Carbono	CO ₂	5000	30000
Monóxido de Carbono	CO	25	-
Ácido Sulfhídrico	H ₂ S	1	5
Anhídrido Sulfuroso	SO ₂	-	0.25
Óxido Nítrico	NO	25	-
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	0.2	-



G. Dé autorización escrita para la suspensión de ventilación principal o auxiliar.

ANTES DE SUSPENDER VENTILACIÓN, EVACUE EL PERSONAL.

11.2 EQUIPOS DE VENTILACIÓN

A. Realice Plan de Mantenimiento a equipos de ventilación por personal competente.

Contrate personal capacitado. No promueva la inseguridad.





11.2 EQUIPOS DE VENTILACIÓN

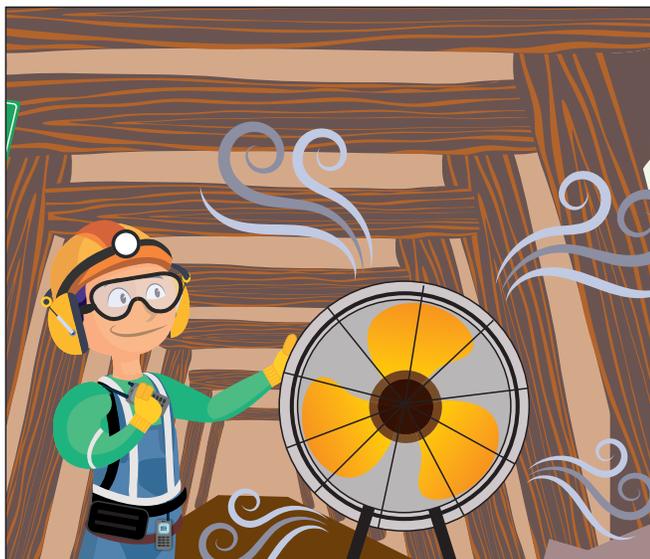
B. Utilice ventiladores con motores certificados antiexplosion y sus conexiones seguir especificaciones RETIE

Esto evitara daños en los equipos y afectación a los trabajadores.



C. Instala ventiladores en sitios seguros, donde circule aire limpio y protegidos contra golpes o daños.

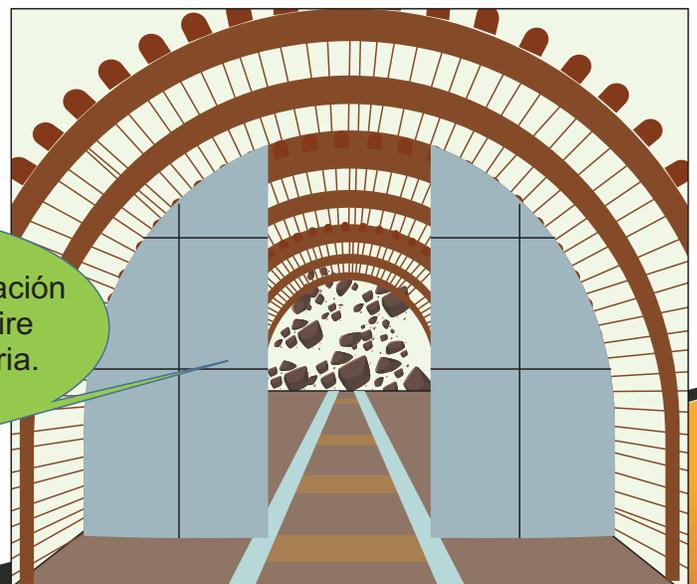
Los Alabes de los ventiladores deben tener guardas de seguridad.



11.3 PUERTAS DE VENTILACIÓN

A. Las puertas reguladoras deben estar identificadas para informar a los trabajadores si esta debe estar abierta o cerrada.

Esto te permite circulación de la corriente de aire cuando sea necesaria.





11.3 PUERTAS DE VENTILACIÓN

B. Las puertas reguladoras deben estar en buen estado para, evite fugas de aire.



11.4 ASPECTOS OPERATIVOS

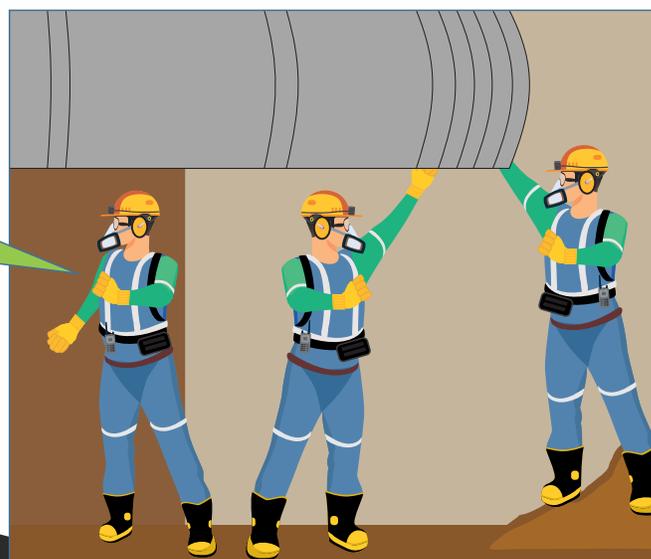
A. Revise los tableros de control de Gases antes de ingresar a los frentes de trabajo en su mina.

CONTROL DE GASES					
	Magos	Nivel 70	Paquete	Nivel 81	
O2	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
CH4	0	0	0	0	0
CO	0	0	0	0	0
NO	0	0	0	0	0
N2S	0	0	0	0	0
CO2	0,16	0	0,16	0,17	

Controle la atmosfera de la mina con medicion diaria de gases.

B. Prolongue el ducto de ventilación a medida que se avanza el frente o labor

Garantizará aire fresco al lugar de trabajo.



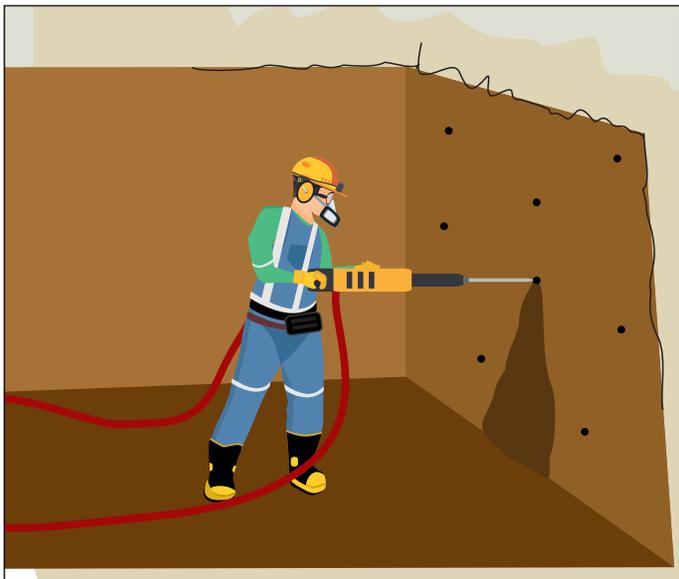


11.4 ASPECTOS OPERATIVOS

C. Verifique si el suministro de aire es suficiente para diluir concentración de gases y polvos en el frente.



D. Realice la perforación en húmedo.



Evite enfermedades pulmonares por polvos y partículas en suspensión.

E. Realice monitoreo continuo de Monóxido y Oxígeno donde se ubiquen equipos de combustión interna Bajo tierra.





11.4 ASPECTOS OPERATIVOS

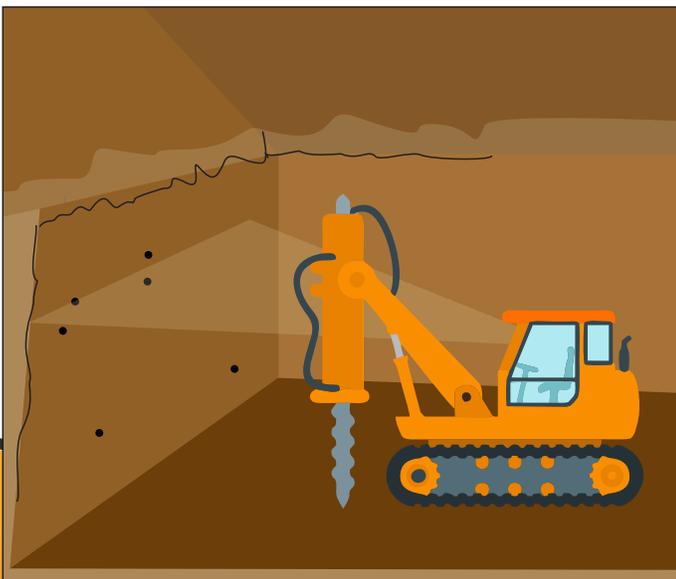
F. Volumen de Aire Por Contenido de Monóxido CO.

Cantidad de aire (m3)	Cantidad Máxima Monóxido de carbono CO
6m3 por caballo de fuerza de la máquina	0,12% ó 1.200 ppm
4m3 por caballo de fuerza de la máquina	0,08% ó 800ppm

Volumen mínimo de aire bajo tierra para equipos de combustión



G. Si en explotación se usan equipos mecanizados para el arranque debe hacerse el respectivo control de polvo.





11.4 ASPECTOS OPERATIVOS

H. Antes de cargar los barrenos del frente de avance, verifique la atmósfera que cumpla con los valores límites permisibles.

No exponga su vida.



I. Verifique la atmósfera después de la voladura. Lo realiza el operador de explosivos mínimo 15 minutos después.

La seguridad es primordial.



J. Cuando las concentraciones de gases estén por encima de los VLP, se debe suministrar mas aire. (Evacuar en caso extremo).

Cuide la vida de sus trabajadores.



11.4 ASPECTOS OPERATIVOS

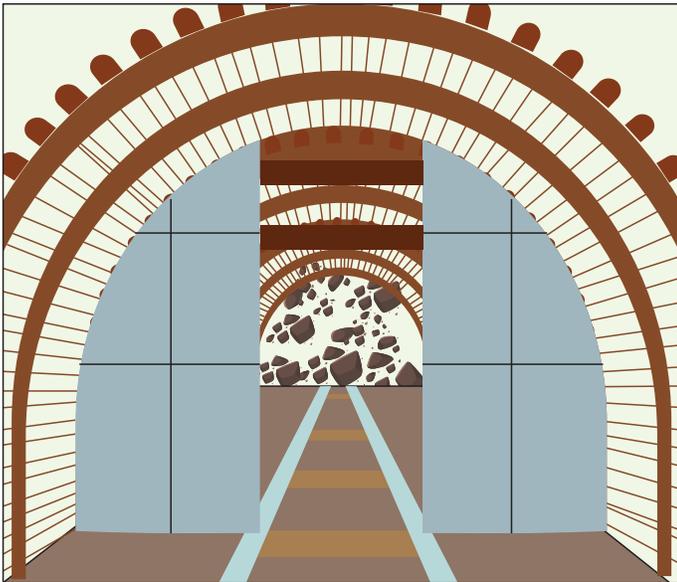


K. Realice Mantenimiento en vías de ventilación y ductos para evitar fugas de aire.

Evite obstrucciones de vías y ductos de ventilación por derrumbes.

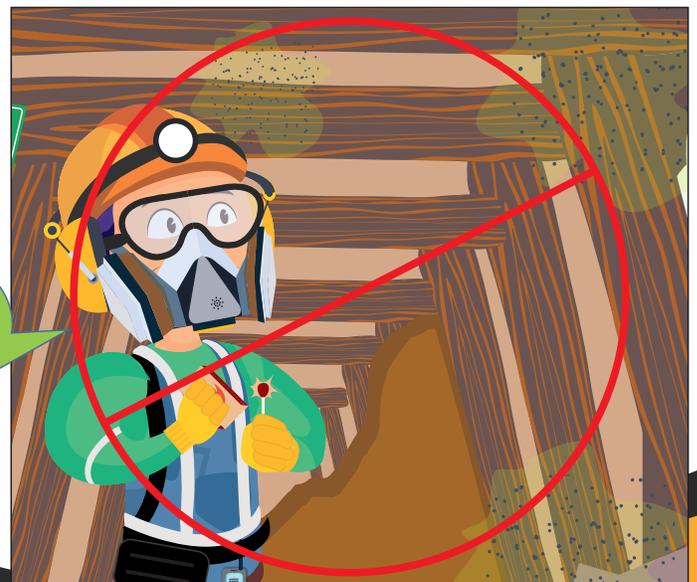


L. Instale Barreras de polvo en Galerías de transporte. El lugar lo define el responsable de la ventilación.



M. No ingrese a zonas abandonadas o derrumbadas.

Aquí no hay oxígeno, ¡tengo que salir!





11.4 ASPECTOS OPERATIVOS

N. Selle las labores abandonadas con madera y arcilla o material estéril de la mina y señalice.

De esta forma se evita que personal nuevo o imprudente ingrese a zonas sin ventilación.

