



# SCTR

## Guía de Seguridad

Para supervisar trabajos  
en espacios confinados



**MAPFRE**



# Índice

## Presentación

1.	Objetivo del manual	5
2.	Espacio confinado	5
3.	Trabajos en espacios confinados	7
4.	Causas de los accidentes fatales relacionados con el ingreso a un espacio confinado	7
5.	Normativa legal nacional aplicable	8
6.	Definiciones	9
7.	Peligros posibles en los espacios confinados	12
8.	Clasificación de los espacios confinados	14
9.	Niveles de concentración de oxígeno en la atmósfera	15
10.	Disminución del oxígeno dentro de un espacio confinado	17
11.	Parámetros de inflamabilidad	17
12.	Presencia de atmósfera inflamable dentro de un espacio confinado	18
13.	Parámetros de peligrosidad de los contaminantes químicos en el aire	21
14.	Niveles de exposición a contaminantes químicos	22
15.	Presencia de contaminantes químicos dentro de un espacio confinado	23
16.	Atmósfera peligrosa	25
17.	Planificación del ingreso al espacio confinado	26
18.	Actividades previas al ingreso del personal al espacio confinado	34
19.	Ingreso del personal al espacio confinado para la ejecución de los trabajos	50
20.	Categorización de los espacios confinados	73
21.	Anexo: lista de verificación	75

# Guía de Seguridad para supervisar trabajos en espacios confinados

## Presentación

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 005-2012-TR) establece, entre otras disposiciones, que la planificación, desarrollo y aplicación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo debe permitir al empleador cumplir como mínimo la legislación nacional en materia de seguridad y salud en el trabajo, la cual comprende todas las normas generales y sectoriales, así como estándares internacionales para atender situaciones no previstas en esta legislación y otros derivados de la práctica preventiva.

Con este fin, y específicamente para el caso de trabajos o actividades que requieren que el trabajador ingrese a un espacio confinado, se edita este Manual, que pretende dar a conocer a cualquier persona encargada de supervisar al personal que se va a exponer al riesgo de ingreso a un espacio confinado, todos los requerimientos de seguridad laboral establecidos por la normativa legal vigente y las buenas prácticas de trabajo seguro.



Es el deseo de la Unidad de Riesgos del Trabajo del Grupo MAPFRE que esta publicación contribuya a prevenir en forma eficaz los accidentes laborales cuando se requiera que los trabajadores ingresen a un espacio confinado (lo cual puede presentarse en las diversas actividades económicas), así como que ayude a las organizaciones a fomentar una cultura preventiva.

## **1. Objetivo del manual**

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 005-2012-TR) establece, entre otras disposiciones, que la planificación, desarrollo y aplicación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo debe permitir al empleador cumplir como mínimo la legislación nacional en materia de seguridad y salud en el trabajo, la cual comprende todas las normas generales y sectoriales, así como estándares internacionales para atender situaciones no previstas en esta legislación y otros derivados de la práctica preventiva.

Con este fin, y específicamente para el caso de trabajos o actividades que requieren que el trabajador ingrese a un espacio confinado, se edita este Manual, que pretende dar a conocer a cualquier persona encargada de supervisar al personal que se va a exponer al riesgo de ingreso a un espacio confinado, todos los requerimientos de seguridad laboral establecidos por la normativa legal vigente y las buenas prácticas de trabajo seguro.

## **2. Espacio confinado**

Se considera espacio confinado a un ambiente o recinto total o parcialmente cerrado que no ha sido concebido para ser ocupado por tiempo prolongado por los seres humanos, donde existe generalmente, ente otras, una o más de las siguientes características:

### **2.1 Atmósfera interior peligrosa (acápito N° 16)**

### **2.2 Medios limitados de acceso a su interior**

### **2.3 Estrechez del área de ocupación por personas**

### **2.4 Sin ventilación o con ventilación natural desfavorable**



**Nota:** Se entiende por medios limitados de acceso al interior del espacio confinado a aquellos que no permiten una entrada o salida de todos sus ocupantes en forma rápida.

Por los motivos expuestos y considerando la normativa vigente, resulta necesario implementar un “Plan para la vigilancia prevención y control de la COVID-19 en el trabajo”, el cual permita reducir la probabilidad de la propagación del virus.

Se consideran espacios confinados a:

- Buzones de desagüe, alcantarillas, cloacas, pozos sépticos, digestores de purificación de aguas residuales, cámaras, celdas, pozos y similares.
- Tanques, tuberías, silos, barriles, cisternas, cisternas de transporte, bóvedas de seguridad, cámaras frigoríficas, bodegas de barcos, furgones, arquetas, calderas, reactores químicos, cubas, tinas y recipientes en general.
- Ductos de aire acondicionado, ductos de extractores, chimeneas, bandejas de cables, galerías de servicios, fosos de engrase de vehículos y similares.
- Excavaciones angostas y profundas, calicatas, fosas, trincheras y túneles.
- Interior de equipos, de maquinaria, de motores y de encofrados.



**Nota:** De acuerdo a la normativa legal, en la industria de la minería, las labores subterráneas relacionadas con chimeneas convencionales en desarrollo y piques en desarrollo o profundización son consideradas como trabajos en espacios confinados.

### 3. Trabajos en espacios confinados

Se denomina trabajo en espacio confinado a cualquier actividad, labor o función que realiza una persona, para la cual se requiere que ingrese a un espacio confinado.

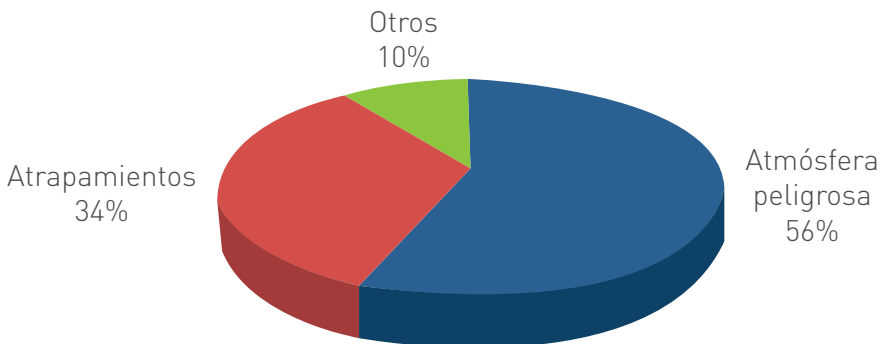


**Nota:** Se considera ingreso a un espacio confinado el introducir cualquier parte del cuerpo dentro del mismo.

Las actividades que con más frecuencia requieren que los trabajadores que las efectúan ingresen a un espacio confinado, son las siguientes:

- > Labores de construcción
- > Trabajos de limpieza y fumigación
- > Trabajos de mantenimiento y pintura
- > Trabajos de reparación
- > Actividades de inspección y control
- > Labores de rescate

### 4. Causa de los accidentes fatales relacionados con el ingreso a un espacio confinado





**Nota:** En la estadística de “otros” se incluye accidentes fatales por choque eléctrico, por incendio o explosión, por caídas de altura, por golpes con objetos, por estrés térmico por calor, entre otros.

## 5. Normativa Legal Nacional aplicable

- Ley N° 29783 y su Reglamento (Decreto Supremo N° 005-2012-TR).
- Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad (Resolución Ministerial N° 201-2011/MINSA).
- Reglamento sobre valores límite permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo (Decreto Supremo 015-2005-SA).
- Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico (Resolución Ministerial N° 375-2008-TR).
- Norma Técnica de Edificación G.050 –Seguridad durante la construcción (Decreto Supremo N° 010 – 2009 – VIVIENDA).
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad (Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM).
- Reglamento de Seguridad Industrial (Decreto Supremo N° 42-F).
- Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (Decreto Supremo N° 024-2016-EM / Decreto Supremo N° 023-2017-EM).
- Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos (Decreto Supremo 043-2007-EM).



**Nota:** Para complementar lo estipulado en la normativa legal nacional, se han considerado las directivas que figuran en la Norma OSHA 1910.146.





## 6. Definiciones

**Acción preventiva:** Acción que se implementa para eliminar un riesgo o mitigarlo (disminuyendo su probabilidad de ocurrencia y/o la severidad de las posibles consecuencias).

**Consignación de equipos, maquinarias o instalaciones:** Aplicación de un protocolo de bloqueo y rotulado a fin de prevenir la exposición a energías peligrosas (eléctrica, hidráulica, química, térmica, neumática u otras) o la fuga, liberación, o descarga no prevista de una sustancia o material proveniente de equipos, maquinarias o instalaciones.

**Contaminante tóxico mutágeno:** Que puede alterar o puede modificar la información genética (usualmente el ADN) del organismo de una persona.

**Contaminante tóxico neumoconiótico:** Que puede provocar alteraciones de naturaleza fibrótica en el tejido pulmonar.

**Contaminante tóxico sensibilizante:** Que puede ocasionar una reacción de hipersensibilidad en la persona.

**Contaminante tóxico teratógeno:** Que puede originar un defecto congénito durante la gestación del feto.

**Equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto:** Equipo que consta de una máscara de cara completa con suministro de aire proveniente de un tanque con aire comprimido que el usuario lleva consigo.

**Equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo:** Equipo que consta de una máscara de cara completa con suministro de aire por medio de una manguera (línea de aire) proveniente de cilindros con aire comprimido o abastecido por un compresor.

**Inertización de atmósfera:** Proceso de inyectar gas inerte a una atmósfera confinada para garantizar la ausencia (o impedir la formación) de mezclas inflamables o explosivas.

**Líquido combustible:** Líquido cuya temperatura de su punto de inflamación es igual o superior a 38° centígrados.

**Líquido inflamable:** Líquido cuya temperatura de su punto de inflamación es inferior a 38° centígrados.

**Mecanismo de aislamiento:** Dispositivo utilizado para desenergizar o aislar un equipo, maquinaria o instalación (previene la transmisión o liberación de energía) o impedir la fuga, liberación o descarga no prevista de una sustancia o material dentro o desde un contenedor.

**Monitoreo instrumental de atmósfera:** Operación de medición y evaluación de la atmósfera en el interior de un espacio confinado utilizando equipos de medición (detectores). Para la detección de la cantidad de oxígeno se utiliza el oxímetro, para detectar vapor, niebla o gas inflamable el explosímetro, y para detectar contaminantes tóxicos, el detector de gases.

**Peligro:** Fuente, situación o acto con el potencial de producir un daño, en términos de muerte, lesión personal y/o deterioro de la salud.

**Personal ingresante:** Personal que ingresa a un espacio confinado para realizar una actividad.

**Respirador de escape de emergencia:** Cilindro que contiene aire respirable autocontenido de activación rápida con flujo de aire a presión positiva, conectado a una capucha de poliuretano transparente de colocación fácil y segura que cubre toda la cabeza, que se transporta colgado del cuello o del hombro. Hay modelos que proveen aire (autonomía) para 5, 10 o 15 minutos.

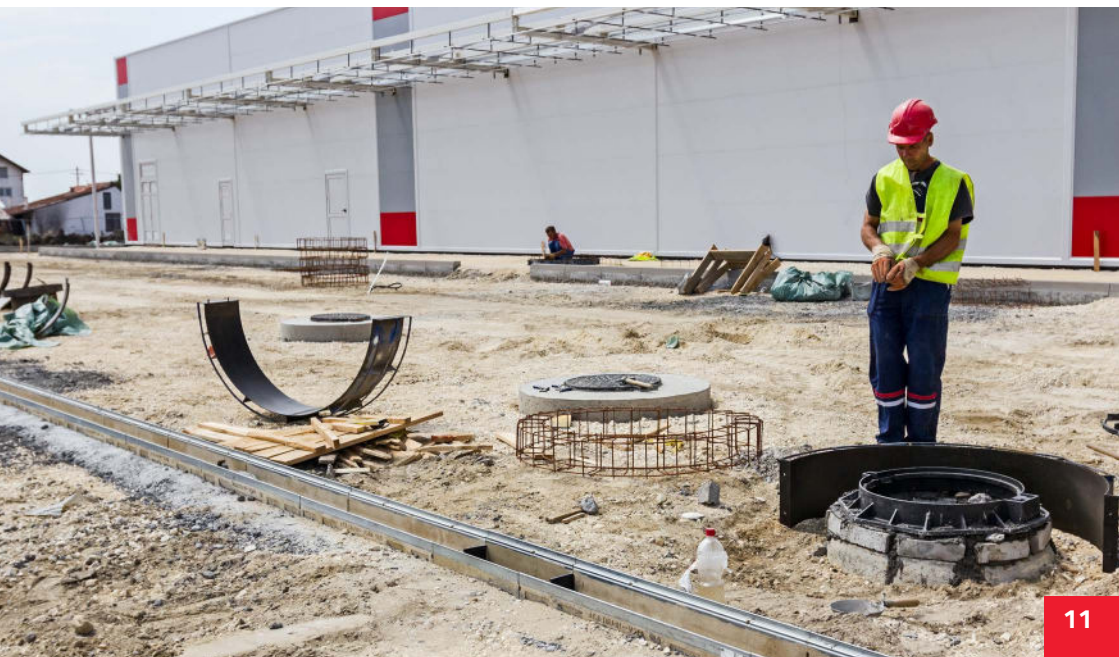
**Riesgo:** Exposición de una persona al peligro, evaluada como la combinación de la probabilidad de ocurrencia de dicha exposición con la severidad de las posibles consecuencias (muerte, lesiones o daño a la salud) que pudiera provocar la misma.

**Supervisor:** Persona que supervisa al personal que ejecuta un trabajo.

**Trabajo en caliente:** Cualquier actividad, operación o labor que origina un foco de calor, chispas, escorias calientes o llama abierta.

**Ventilación forzada:** Ventilación efectuada dentro de un espacio confinado utilizando ventiladores mecánicos.

**Vigía de espacio confinado:** Persona acreditada y autorizada por la empresa que debe permanecer en el exterior de un espacio confinado para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el personal ingresante, a fin de monitorearlo permanentemente.



## 7. Peligros posibles en los espacios confinados

### 7.1 Peligros originados en el interior del espacio confinado

Las condiciones que pueden existir en el interior de un espacio confinado posibilitan que se originen uno o varios de los siguientes peligros:

- Atmósfera con deficiencia de oxígeno.
- Atmósfera sobreoxigenada (enriquecida con oxígeno).
- Atmósfera con gases / vapores / nieblas inflamables.
- Atmósfera con contaminantes (agentes) químicos.
- Atmósfera con polvos combustibles en suspensión.
- Atmósfera pulverulenta o con presencia de neblinas que oscurezcan el ambiente disminuyendo la visión a menos de 1.50 m.
- Atmósfera con condición térmica extrema (calor o frío).
- Iluminación insuficiente o inexistente.
- Ambiente húmedo o conductor en presencia de instalaciones eléctricas.
- Existencia de material particulado, de sustancias viscosas / pegajosas o de líquidos que posibilitan el atrapamiento o hundimiento del personal.
- Posible fuga, liberación o descarga de una sustancia o material dentro del espacio confinado.
- Partes móviles de maquinarias, equipos o instalaciones.
- Elementos salientes, cortantes, punzantes y/o abrasivos.
- Energías peligrosas (eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática u otras) existentes dentro del espacio confinado.
- Peligros biológicos en desagües, alcantarillas y similares (virus, bacterias, roedores) y en cualquier atmósfera confinada (coronavirus).
- Sustancias peligrosas (corrosivas, cáusticas, a temperaturas extremas) contenidas en el espacio confinado.
- Configuración del espacio confinado que posibilita el atrapamiento del personal entre las paredes, en el piso o entre el piso y el techo.
- Posible desplome o derrumbe originado dentro del espacio confinado (excavaciones y similares).
- Existencia de superficies resbaladizas y/o muy inclinadas.
- Escalera vertical tipo gato para acceder al espacio confinado.
- Posturas de trabajo que originan riesgos posturales.

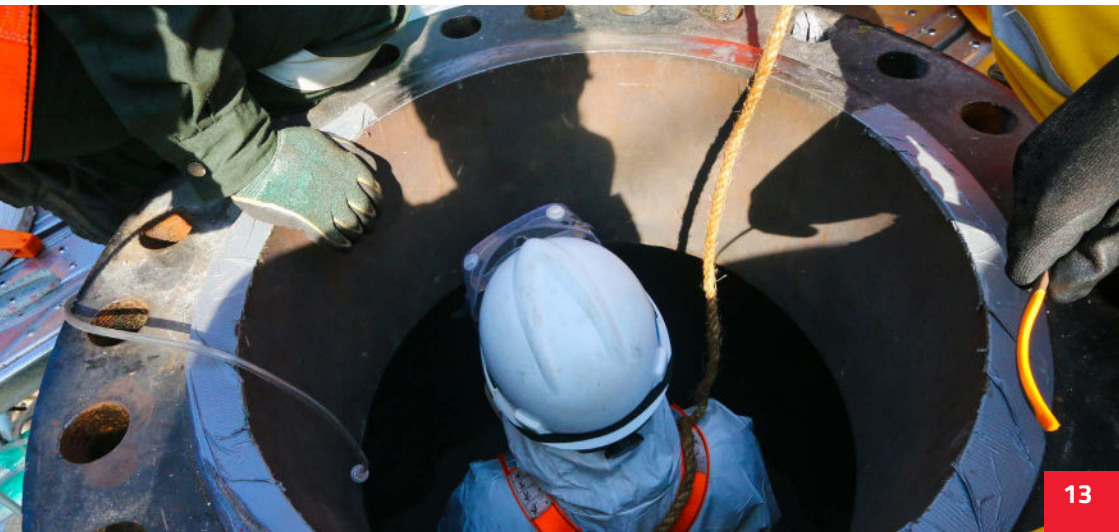
## 7.2. Peligros originados desde el exterior del espacio confinado

Dependiendo de la ubicación del espacio confinado y de la posición de su abertura de ingreso, se debe considerar la posibilidad de que se originen, provenientes del exterior, uno o varios de los siguientes peligros:

- Descarga al interior del espacio confinado desde el exterior de materiales o de fluidos provenientes de ductos, tuberías, compuertas, tolvas, fajas transportadoras y similares.
- Ingreso por el acceso al espacio confinado de gases, vapores o líquidos.
- Vehículos o equipos a combustión cerca del ingreso al espacio confinado.
- Caída de altura de objetos, herramientas, materiales, equipos o vehículos hacia el interior del espacio confinado.
- Caída de altura de personas, incluyendo al personal ingresante, hacia el interior del espacio confinado.
- Condiciones meteorológicas adversas (lluvias, tormentas).
- Tapa de peso considerable cerrando la abertura del espacio confinado.

## 8. Clasificación de los espacios confinados

Según los posibles peligros existentes (actuales o potenciales) dentro de un espacio confinado y la severidad de los riesgos asociados a estos peligros, se pueden establecer las siguientes clases de espacios confinados:



## 8.1 Clase A

Espacio confinado en el cual se tienen (o potencialmente se pueden tener) peligros que originan riesgos que atentan contra la vida, la salud o la integridad física de sus ocupantes (acápites N° 7), los cuales requieren para ser controlados modificaciones del procedimiento habitual de trabajo que se utiliza para laborar fuera del espacio confinado.

**Ejemplo:** Buzón de desagüe en operación.

## 8.2 Clase B

Espacio confinado en el cual se va a originar (o es posible que se origine) una atmósfera peligrosa (acápites N° 16) como consecuencia de los trabajos que se van a efectuar dentro de dicho recinto cerrado.

**Ejemplo:** Buzón de desagüe en proceso de construcción dentro del cual se efectúa una operación de oxicrote que reduce el porcentaje de oxígeno en la atmósfera interior de dicho buzón (acápites N° 10).



**Nota 1:** También se considera espacio confinado Clase B a aquel en el cual se va a originar (o es posible que se origine) una atmósfera peligrosa (acápites N° 16) por actividades o eventos fuera de dicho recinto cerrado.



**Nota 2:** Un espacio confinado Clase A que no tiene real o potencial atmósfera peligrosa, pero en el cual se va a originar (o es posible que se origine) una atmósfera peligrosa (acápites N° 16) como consecuencia de los trabajos que se van a efectuar dentro de dicho recinto cerrado o por actividades o eventos externos, se reclasifica como Clase A-B.



### 8.3 Clase C

Espacio confinado en el cual se tienen (o potencialmente se pueden tener) peligros que originan riesgos que no requieren ninguna modificación especial respecto al procedimiento habitual de trabajo (incluyendo los equipos de protección personal requeridos) que se utiliza para laborar fuera del espacio confinado.

**Ejemplo:** Buzón de desagüe en proceso de construcción.

## 9. Niveles de concentración de oxígeno en la atmósfera

La concentración normal de oxígeno en la atmósfera es de 21 % en volumen. Cuando la concentración de oxígeno en la atmósfera dentro de un espacio confinado está por debajo de 19.5% es considerada como una atmósfera con deficiencia de oxígeno con efectos fisiológicos adversos al ser humano, aun cuando no se manifiesten efectos visibles en la persona expuesta.

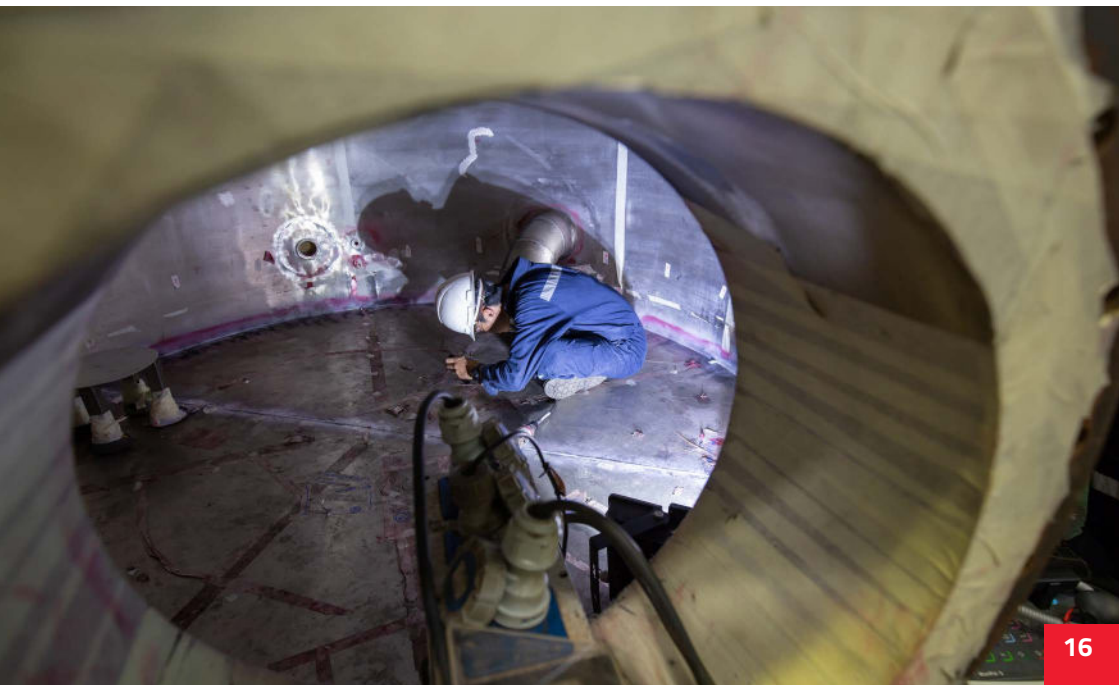
% Oxígeno	Efecto Fisiológico
19.5 - 16	Sin efectos visibles.
16 - 12	Ritmo respiratorio en aumento. Latido del corazón acelerado. Atención, pensamiento, y coordinación afectados.
14 - 10	Juicio defectuoso y pobre coordinación muscular. Esfuerzo muscular que causa fatiga rápida. Respiración intermitente.
10 - 6	Náusea, vómitos. Inhabilidad de realizar movimientos vigorosos o la pérdida de capacidad para moverse. Inconsciencia, seguida por muerte.
Debajo de 6	Dificultad para respirar. Movimientos convulsivos. Muerte en minutos.



**Nota 1:** Si se tiene una atmósfera en el interior del espacio confinado en la que existe deficiencia de oxígeno (concentración de oxígeno menor a 19.5 %), o pudiera existir tal deficiencia de oxígeno originada por los trabajos que se van a efectuar dentro del recinto cerrado u otras causas (acápite N° 10), no se deben utilizar respiradores purificadores de aire (descartables, con filtros y/o cartuchos) como protección respiratoria.



**Nota 2:** Si la concentración de oxígeno en la atmósfera de trabajo es mayor a 22 %, se incrementa considerablemente el riesgo de incendio y/o explosión.





## 10. Disminución del oxígeno dentro de un espacio confinado

El volumen de oxígeno puede disminuir en la atmósfera dentro de un espacio confinado por una o varias de las siguientes causas:

### 10.1. Consumo de oxígeno por:

- > Las descomposiciones y las fermentaciones aeróbicas de materia orgánica presente en el interior del espacio confinado (alcantarillas, bodegas de las bolicheras, cubas de fermentación, tinas de vino y similares).
- > Efectuar trabajos de soldadura, oxicorte, calentamiento y similares.
- > Operación de motores a combustión y la combustión en general.
- > Corrosión de la superficie interior de cisternas y tanques metálicos.
- > Reacciones químicas de oxidación de productos presentes en el espacio confinado.
- > Absorción de oxígeno por los lechos filtrantes de carbón activo húmedo en los depósitos de filtración de agua.
- > Consecuencia de la respiración humana en espacios confinados que tienen escaso volumen de ocupación.
- > Curado de las superficies interiores de concreto de cisternas, tanques y otros recipientes recién construidos.
- > Absorción del oxígeno por el agua.

### 10.2. Desplazamiento del oxígeno por:

- > Aporte de gases inertes (nitrógeno, argón, dióxido de carbono, etc.) en las operaciones de purgado y limpieza de depósitos para eliminar el peligro de incendio y/o explosión.
- > Desprendimiento de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) debido a la presencia de aguas subterráneas carbonatadas.
- > Desprendimiento de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y/o ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ) debido a las descomposiciones y fermentaciones aeróbicas de materia orgánica presente en el interior del espacio confinado (alcantarillas, buzones de desagüe, pozos sépticos, cloacas, cubas de fermentación, tinas de vino, silos de cereales, tanques de almacenamiento y similares) o en las instalaciones comunicadas con dicho recinto cerrado.
- > Desprendimiento de metano ( $\text{CH}_4$ ) debido a la fermentación anaeróbica de

materia orgánica presente en el interior de espacios confinados (tales como pozos sépticos, redes de alcantarillado, digestores de depuración de aguas residuales y similares).

> Utilización de nitrógeno líquido como refrigerante.

## 11. Parámetros de inflamabilidad

El volumen de oxígeno puede disminuir en la atmósfera dentro de un espacio confinado por una o varias de las siguientes causas:

**11.1. Temperatura de inflamación (Flash point):** Es la mínima temperatura a la que un líquido inflamable o combustible en presencia del aire emite la suficiente cantidad de vapor para que la mezcla sea susceptible a inflamarse mediante un foco de ignición externo.



**Nota:** Por enfriamiento de los vapores emitidos por un líquido inflamable o por medios mecánicos utilizando pulverizadores o rociadores, se pueden producir nieblas que pueden inflamarse al entrar en contacto con una fuente de ignición por debajo de la temperatura de inflamación de dicho líquido.

**11.2. Límite inferior de inflamabilidad (LII):** Es la mínima concentración de vapor o gas inflamable mezclado con el aire (en % del volumen total), por debajo de la cual no se produce la inflamación (no existe propagación de la llama).

**11.3. Límite superior de inflamabilidad (LSI):** Es la máxima concentración de vapor o gas inflamable mezclado con el aire (en % del volumen total), por encima de la cual no se produce la inflamación (no existe propagación de la llama).



**Nota:** Los límites inferior y superior de inflamabilidad también se denominan límites de explosividad: LIE y LSE respectivamente (LEL y UEL en inglés).

**11.4. Nivel de inflamabilidad o explosividad:** Mezcla de vapor, niebla o gas inflamable con el aire que se encuentra en un porcentaje igual o superior a su límite inferior de inflamabilidad (LIL) sin sobrepasar su límite superior de inflamabilidad (LSI).



**Nota:** Una atmósfera con concentración de vapor, niebla o gas inflamable que supera su límite superior de inflamabilidad (nivel rico) no es inflamable porque no tiene suficiente oxígeno, pero mantiene el riesgo potencial de incendio y/o explosión, pues puede diluirse rápidamente con el ingreso de aire y encontrarse en su nivel de inflamabilidad o explosividad.



## 12. Presencia de atmósfera inflamable dentro de un espacio confinado

La presencia de una atmósfera inflamable dentro de un espacio confinado puede originarse por una o varias de las siguientes causas:

- Descomposición de materia orgánica con desprendimiento de sustancias inflamables como metano ( $\text{CH}_4$ ) y ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
- Emanaciones de metano procedentes del terreno (vertederos, fosos sépticos, lodazales, turberas, pantanos).
- Generación de vapores de disolventes en trabajos de pintado o imprimado de las superficies del espacio confinado.
- Evaporación de los disolventes en operaciones de limpieza de tanques y recipientes.
- Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos.
- Generación de vapores inflamables provenientes de la pintura que reviste las superficies metálicas del espacio confinado al efectuar sobre ellas operaciones de soldadura, oxicorte o calentamiento con llama.
- Presencia de vapores, nieblas o gases inflamables que ingresan al espacio confinado provenientes del exterior.
- Emanaciones de vapores en recipientes que han contenido sustancias inflamables y las han absorbido en sus paredes.
- Generación de gases inflamables por reacciones químicas de sustancias presentes en el espacio confinado (el carburo cálcico en contacto con el agua genera acetileno, el ácido sulfúrico reacciona con el hierro produciendo hidrógeno).
- Fuga de los gases inflamables necesarios para efectuar el trabajo dentro del espacio confinado (operaciones oxicombustibles).
- Filtraciones de sustancias inflamables al interior del espacio confinado provenientes de tuberías o de depósitos fisurados contenidos en el recinto cerrado o por la falta de estanqueidad de las uniones y válvulas.
- Vertidos incontrolados de sustancias inflamables provenientes del exterior dentro del espacio confinado.

## 13. Parámetros de peligrosidad de los contaminantes químicos en el aire

Un contaminante o agente químico es cualquier elemento o compuesto químico que puede entrar en contacto con la persona y originar un efecto adverso a su salud. Los contaminantes químicos en el aire originan diferentes riesgos para el organismo, los cuales están relacionados a los siguientes parámetros:

### 13.1. Toxicidad

Daño que puede originar el contaminante químico en el organismo de la persona de acuerdo a su tipo. Un contaminante químico puede ser corrosivo, asfixiante, irritativo, cancerígeno, neumoconiótico, teratógeno, mutágeno o sensibilizante.

### 13.2. Concentración

Cantidad de contaminante químico presente en el aire medida en partes por millón (ppm) o mg/m<sup>3</sup>.

### 13.3. Exposición

Tiempo de permanencia de la persona en la atmósfera contaminada por el contaminante químico.



**Nota:** Un contaminante químico puede ingresar al organismo por vía respiratoria, dérmica y/o digestiva, según el caso.

## 14. Niveles de Exposición a Contaminantes Químicos

### 14.1. Valor límite permisible - Media ponderada en el tiempo (TLV - TWA)

Es la concentración media del contaminante químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada en forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada estándar de 8 horas diarias y 40 horas semanales de labor, a la cual la mayoría de trabajadores pueden estar expuestos durante toda su vida laboral sin sufrir efectos adversos a la salud.



**Nota:** La concentración media en dicha jornada estándar requiere considerar el conjunto de las distintas exposiciones del trabajador a lo largo de la jornada real de trabajo, cada una con su correspondiente duración, como equivalente a una única exposición uniforme de 8 horas.



## 14.2 Valor límite permisible - Exposición de corta duración (TLV – STEL)

Es la concentración media de contaminante químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para cualquier periodo de duración no superior a 15 minutos a lo largo de la jornada laboral. Es permisible que se repita un máximo 4 veces al día con intervalos de 1 hora entre exposiciones sucesivas sin que se exceda el TLV - TWA.

## 14.3 Valor límite permisible techo (TLV – C)

Es la concentración de contaminante químico que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el periodo de trabajo.

## 14.4 Inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH)

Concentración de contaminante químico que representa una amenaza inmediata para la vida; puede causar daños irreversibles para la salud (sean inmediatos o retardados) o disminuir la capacidad de la persona expuesta para escapar del ambiente contaminado por sus propios medios.

## 15. Presencia de contaminantes químicos dentro de un espacio

La presencia de contaminantes químicos dentro de un espacio confinado puede originarse por una o varias de las siguientes causas:

- > Formación de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) por descomposición de materia orgánica animal o vegetal existente dentro del espacio confinado.
- > Formación de ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ) por descomposición de materia orgánica existente dentro del espacio confinado.
- > Filtraciones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) o de monóxido de carbono (CO) dentro del espacio confinado debidas a la actividad volcánica en el lugar donde se asienta la empresa.
- > Presencia de residuos de sustancias tóxicas en depósitos que las han contenido.
- > Presencia de monóxido de carbono (CO) en la atmósfera del espacio confinado proveniente de procesos de combustión incompleta de motores de combustión interna, bombas de achique, grupos electrógenos, compresoras,

montacargas de horquillas a combustión, vehículos y similares, operados dentro de dicho recinto cerrado (o en las cercanías de la abertura de entrada al mismo).

- Generación de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) por procesos de combustión con carbón, petróleo, diesel o gas natural producidos en el interior del espacio confinado (o en la cercanía de la abertura de entrada al mismo).
- Generación de sustancias tóxicas durante los trabajos de pintura, imprimación, soldadura, oxicorte, desengrasado de piezas con disolventes y similares dentro del espacio confinado.
- Corte de materiales que contienen fibrocemento (amianto) o sílice con amoladoras dentro del espacio confinado.
- Trabajos de limpieza dentro de espacios confinados donde se produce la liberación de cloro por la reacción de ácidos con hipoclorito sódico (lejía).
- Generación de ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ) debido a la reacción de sulfuros con ácidos (desagües en empresas de curtiembre, limpieza de depósitos o conducciones de compuestos sulfurados con ácidos como desincrustantes, entre otros).
- Filtraciones de contaminantes tóxicos al interior del espacio confinado, provenientes de conducciones o de depósitos fisurados contenidos en el recinto cerrado o por la falta de estanqueidad de las uniones y válvulas.
- Vertidos incontrolados de contaminantes provenientes del exterior dentro del espacio confinado.





## 16. Atmósfera peligrosa

Se considera atmósfera peligrosa dentro de un espacio confinado a aquella que expone al personal ingresante al riesgo de muerte, lesión, minusvalía, incapacidad para poder salir por sus propios medios o enfermedad grave, por una o más de las siguientes causas:

- 16.1.** Atmósfera con concentración de oxígeno bajo 19.5% o sobre 23.5%.
- 16.2.** Atmósfera con contenido de vapores, nieblas o gases inflamables que exceden el 10% de su correspondiente límite inferior de inflamabilidad (acápite N° 11).
- 16.3.** Atmósfera con polvos combustibles en suspensión en una concentración igual o superior a su límite inferior de inflamabilidad.
- 16.4.** Atmósfera con contaminantes químicos en concentraciones por encima de los niveles de exposición permisibles (acápite N° 14).
- 16.5.** Cualquier otra condición atmosférica que represente riesgo inmediato para la vida o para la salud.



**Nota 1:** Los niveles de exposición permisibles de los contaminantes químicos (acápite N° 14) a considerar se encuentran especificados en el “Reglamento sobre valores límite permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo” (Decreto Supremo 015-2005-SA).



**Nota 2:** La hoja de seguridad (MSDS) de cualquier sustancia proporciona sus parámetros de inflamabilidad (acápite N° 11), así como también información sobre sus propiedades físicas, los equipos de protección personal requeridos, los síntomas y las acciones de primeros auxilios en caso de exposición a la sustancia y las vías de ingreso al organismo, entre otras.



## 17. Planificación del ingreso al espacio confinado

Antes del ingreso al espacio confinado, el Supervisor a cargo del personal que va a ejecutar los trabajos dentro del mismo debe verificar que dicho personal cumpla con los requisitos establecidos por los estándares y/o procedimientos de la empresa y la normativa legal aplicable. También, deberá designar al vigía de espacio confinado, identificar y evaluar los riesgos que presentan las condiciones de trabajo, gestionar el permiso de trabajo que corresponda e instruir a todo el personal ingresante para que pueda trabajar teniendo en cuenta todas las acciones preventivas e información requerida para efectuar un trabajo seguro, así como también al vigía de espacio confinado para que cumpla con su función en forma eficaz.

### 17.1. Requisitos mínimos que debe cumplir el personal que va a ingresar al espacio confinado

Para poder autorizar el ingreso al espacio confinado, el Supervisor a cargo del personal que va a ingresar a dicho recinto cerrado para ejecutar trabajos bajo su supervisión debe verificar, en primer lugar, que el referido personal cumpla con los siguientes requisitos:

**17.1.1** Que se encuentre capacitado para ingresar a un espacio confinado a fin de realizar los referidos trabajos. Se debe considerar como evidencia el certificado de la capacitación en "Seguridad en trabajos efectuados dentro de espacios confinados", la cual haya sido impartida por un profesional competente y con experiencia en la materia.

**17.1.2** Que cuente con el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) vigente, con las coberturas de salud y pensión.

**17.1.3** Que se encuentre apto para efectuar trabajos dentro de espacios confinados. Se debe verificar dicha condición del trabajador mediante el certificado de “apto” para realizar los referidos trabajos, emitido por un médico ocupacional.

**17.1.4** Que cuente con el uniforme de trabajo que corresponda y con todo el equipo de protección personal requerido, de acuerdo al análisis de riesgos efectuado y a los requisitos legales aplicables.

## 17.2 Designación del vigía de espacio confinado

El Supervisor debe identificar y designar dentro del personal a su cargo a un trabajador como vigía de espacio confinado, siempre y cuando cumpla con los siguientes requerimientos:

- Contar con la respectiva acreditación y autorización para asumir la función de vigía de espacio confinado otorgada por la empresa.
- Poseer la autoridad necesaria que le permita ordenar la evacuación del espacio confinado si se presentan condiciones inseguras no controladas o una situación de emergencia (se la debe otorgar el Supervisor en forma explícita delante de todo el personal a su cargo que va a ingresar al espacio confinado para efectuar los trabajos bajo su supervisión).



**Nota:** El vigía de espacio confinado debe de contar con un distintivo que lo identifique como tal.

## 17.3 Identificación y Evaluación de los Riesgos en las actividades a ejecutar dentro del espacio confinado

Antes de que el personal ingrese al espacio confinado para efectuar los trabajos, con la participación de todos los trabajadores que van a efectuar dichas labores incluyendo al vigía (acápito N° 17.2), el Supervisor a cargo debe desarrollar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS). Dicho ATS debe estar:

**17.3.1** Firmado por el referido Supervisor (también firmado por el supervisor de área como un requisito legal en la industria minera), antes del ingreso al espacio confinado.

**17.3.2** Firmado también por todos los trabajadores que van a efectuar los trabajos dentro del espacio confinado, antes de comenzar dichas labores (requisito legal en la industria de la construcción).

**17.3.3** Firmado por un profesional que determine el empleador (requisito legal en la industria de construcción).



**Nota:** El ATS tiene validez por el tiempo que dure la jornada de trabajo y/o la actividad a ejecutar, siempre y cuando las condiciones y medio ambiente de trabajo se mantengan.

## **17.4 Gestión del permiso escrito de Trabajo de Alto Riesgo**

Para poder dar inicio a los trabajos a efectuar dentro del espacio confinado, el Supervisor a cargo debe gestionar y completar el correspondiente Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) de requerirse el mismo (requisito legal en la industria minera para todo espacio confinado y requisito optativo en la industria de la construcción). En el formato de dicho permiso, el referido Supervisor debe:

**17.4.1** Colocar (con la asesoría del jefe de prevención o prevencionista cuando se implementa en la industria de la construcción) toda la información solicitada relacionada con los requerimientos y condiciones de seguridad en el trabajo para la labor a realizar dentro del espacio confinado, acreditando que estos se hayan cumplido en su totalidad (indicando con "NA" si no aplica una exigencia) antes de autorizar el ingreso al recinto cerrado.

**17.4.2** Suscribirlo con su firma y solicitar la firma de los otros autorizantes que se requiera (también, debe firmar el jefe del área donde se va a realizar el trabajo dentro del espacio confinado, como un requisito legal para la industria minera).



**Nota 1:** El Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) para efectuar trabajos en espacios confinados debe efectuarse en un formato específico para esta actividad: “Permiso de Ingreso a Espacios Confinados”.



**Nota 2:** En el formato del “Permiso de Ingreso a Espacios Confinados”, debe figurar la relación del personal autorizado para ingresar al espacio confinado a efectuar el trabajo que ha originado la emisión de dicho permiso, así como el nombre del vigía de espacio confinado designado por el Supervisor (acápite N° 17.2), el nombre del operador de los detectores para analizar la atmósfera del interior del espacio confinado (directiva N° 18.2.2.3) y el nombre del rescatista si lo hubiera (directiva N° 19.3.3.2).



**Nota 3:** El “Permiso de Ingreso a Espacios Confinados” debe colocarse en forma visible, desde el inicio hasta el final de la labor dentro del espacio confinado, en el lugar donde se encuentra el acceso a dicho recinto cerrado.



**Nota 4:** En general, el “Permiso de Ingreso a Espacios Confinados” tiene validez como máximo por un solo día o turno de trabajo, según sea el caso. Si el trabajo se suspende por más de dos horas, deberá efectuarse nuevamente el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera al interior del espacio confinado antes de reanudar las labores (directivas N° 18.2.1 y 18.2.2).



**Nota 5:** El “Permiso de Ingreso a Espacios Confinados” se invalida si se incumple durante la labor dentro del espacio confinado algún requerimiento de dicho permiso (acciones preventivas, uso de equipos de protección personal o de equipos de seguridad/rescate), se originan riesgos no controlados por cambios en las condiciones de trabajo o se produce una emergencia.

## 17.5 Instrucción al personal y al vigía de espacio confinado

El Supervisor debe asegurarse de que todo el personal que va a ingresar al interior del espacio confinado, así como también el vigía (acápites N° 17.2) tengan conocimiento de lo siguiente:

**17.5.1.** Los riesgos actuales o potenciales existentes dentro del espacio confinado y los que se puedan originar durante la ejecución de los trabajos, así como de todas las acciones preventivas a implementar antes del ingreso al espacio confinado y durante las labores en su interior a fin de controlar los referidos riesgos (acápites N° 17.3).

**17.5.2** Los equipos de protección y de emergencia requeridos para efectuar los trabajos en forma segura dentro del espacio confinado, y la manera adecuada de utilizarlos.

**17.5.3** Las señales de alarma de todos los detectores (directiva N° 18.2.2.1) que se van a utilizar para efectuar el monitoreo instrumental permanente de la atmósfera del espacio confinado después del ingreso del personal a dicho recinto cerrado, en caso de requerirse dicho monitoreo instrumental como acción preventiva (directivas N° 19.1.1.5 y 19.1.2.2).



**Nota:** El personal ingresante debe conocer que debe evacuar de inmediato el espacio confinado si se activa la señal de alarma de cualquier detector.

**17.5.4** La forma de afectación (síntomas fisiológicos o cambios de conducta) que puede manifestarse en el personal ingresante por la falta de oxígeno o por la exposición a los potenciales contaminantes químicos que podrían originarse eventualmente dentro del espacio confinado, aun cuando en el monitoreo instrumental inicial de atmósfera efectuado (directiva N° 18.2.1) no se haya detectado una atmósfera peligrosa (acápite N° 16).



**Nota 1:** La referida información de la posible afectación (síntomas fisiológicos o cambios de conducta) al personal se encuentra contenida en la hoja de seguridad - MSDS del oxígeno y de los contaminantes químicos a considerar.



**Nota 1:** El personal ingresante y el vigía de espacio confinado que los monitorea deben conocer que al menor indicio observado de una afectación (síntomas fisiológicos o cambios de conducta) en un trabajador o varios trabajadores dentro del espacio confinado, se requerirá que se proceda a la inmediata evacuación de todo el personal de dicho recinto cerrado.

**17.5.5** La forma de comunicación entre el personal ingresante y el vigía en caso de requerirlo, y la forma en que el vigía puede alertar a los ingresantes sobre la necesidad de evacuar el espacio confinado (directiva N° 17.5.6.8).



**Nota:** El personal ingresante debe conocer que debe comunicarle al vigía sobre cualquier síntoma o indicio de afectación que sufra (directiva N° 17.5.4) o cuando se origine una condición insegura no controlada.



**17.5.6** Las responsabilidades propias del vigía, las cuales son las siguientes:

**17.5.6.1** Ubicarse a la entrada del espacio confinado sin abandonar su puesto en ningún momento (salvo sea reemplazado por otro vigía autorizado) hasta que haya salido el último ocupante después de terminados los trabajos dentro del recinto cerrado. Si requiere abandonar su puesto sin relevo, debe previamente evacuar a todo el personal del espacio confinado.

**17.5.6.2** Restringir el ingreso al espacio confinado de las personas no autorizadas, teniendo en cuenta que el personal autorizado figura en el permiso de ingreso al espacio confinado (acápite N° 17.4).



**Nota:** Se considera ingreso a un espacio confinado el introducir cualquier parte del cuerpo traspasando el plano de acceso a dicho recinto cerrado.

**17.5.6.3** Permanecer siempre atento a las actividades realizadas en el interior del espacio confinado y a los posibles riesgos que se puedan originar desde el exterior (motores a combustión cercanos, caída de personas u objetos, obstrucción de la salida del espacio confinado).

**17.5.6.4** Mantener comunicación permanente con el personal que ingresa al espacio confinado mediante el contacto visual u otra forma de comunicación eficaz como radio o teléfono móvil.



**17.5.6.5** Asegurarse que todos los equipos de comunicación a utilizar durante la ejecución de los trabajos dentro del espacio confinado tengan batería con carga suficiente para mantenerse operativos hasta el final.

**17.5.6.6** Llevar un registro de todas las entradas de personal al espacio confinado incluyendo sus salidas durante la ejecución del trabajo en su interior, verificando al término de las labores dentro del recinto cerrado que todos los ocupantes hayan salido.

**17.5.6.7** Conservar un medio permanente y seguro para que el personal ingresante pueda evacuar el espacio confinado en cualquier momento.

**17.5.6.8** Dar la orden al personal que se encuentra en el espacio confinado para que efectúen la evacuación inmediata del recinto cerrado: si se origina una condición insegura, si se detecta indicios de afectación por atmósfera en cualquier trabajador (directiva N° 17.5.4), si se incumple cualquier condición estipulada en el permiso de ingreso (acápites N° 17.4), si se activa la alarma de un detector (directiva N° 17.5.3), si se detiene el sistema de ventilación forzada continua (acápites N° 19.1) o si se produce una emergencia.

**17.5.6.9** En caso de emergencia, si es posible, sólo ayudar desde el exterior a la rápida evacuación de todo el personal, debiendo contar con un equipo de comunicación siempre operativo para poder solicitar la ayuda que requiera. Nunca debe ingresar a efectuar un rescate si no cuenta con entrenamiento y con los equipos adecuados propios de un rescatista según se requiera (directivas N° 19.3.3.2, 19.3.3.3 y 19.3.3.4).



**Nota:** Se debe contar con un plan de contingencia cuya primera acción sea la comunicación inmediata de la emergencia efectuada por el vigía de espacio confinado al Supervisor responsable de los trabajos en el recinto cerrado y al rescatista, de contarse con su participación (directiva N° 19.3.3.2). También a otras instancias (brigadas, bomberos) definidas en el plan de contingencia.



## 18. Actividades previas al ingreso del personal al espacio confinado

El Supervisor debe garantizar un trabajo seguro desde la apertura del espacio confinado, especialmente la inexistencia de atmósfera peligrosa al momento del ingreso del personal y durante toda su permanencia en el interior del recinto cerrado, así como también de requerirse, que se realice un control eficaz de la posible liberación de energías peligrosas y/o de la posible descarga de sustancias o materiales dentro del espacio confinado, para lo cual debe verificar que se cumpla con las siguientes directivas:

### 18.1 Apertura del espacio confinado

**18.1.1** Si la abertura de acceso al espacio confinado se encuentra en zona de circulación de vehículos o de peatones, se deberá colocar señalización de advertencia, y acordonamiento de requerirse para evitar la aproximación de personal no autorizado o de vehículos. Si existe el riesgo de atropello el personal ingresante y el vigía de espacio confinado (directiva N° 17.2) deben contar con chalecos reflectivos de seguridad.

**18.1.2** Si espacio confinado posee un cerramiento o una tapa de peso considerable, se deben utilizar herramientas adecuadas para su apertura, y si es necesario para poder realizar dicha operación en forma segura (riesgo de sobreesfuerzo), se debe contar además con la intervención de más de una persona en la operación de apertura de dicho recinto cerrado.

**18.1.3** En el caso de espacios confinados con cerramientos o con tapas a nivel del suelo, se debe efectuar la apertura de los mismos siempre que sea posible “hacia el lado del trabajador”, previniendo el riesgo de que éste se desestabilice y caiga al interior del recinto cerrado. Se debe tener especial cuidado al abrir una tapa de forma cuadrangular, ya que es posible de que ésta se deslice hacia el interior del espacio confinado al abrirla y arrastre con ella al trabajador que en un acto reflejo podría aferrarse a la misma en caso de desequilibrio.



**18.1.4** En los espacios confinados con abertura de acceso a nivel del suelo, antes de que ingrese personal se deberá despejar un perímetro aproximado de 3.00 m alrededor de dicha abertura, retirando todos los objetos susceptibles de caer en el interior de dicho recinto cerrado, tanto las herramientas, equipos e implementos propios del trabajo a realizar como también los objetos ajenos al mismo (piedras, maderas, etc.), requiriéndose además que el personal ingresante utilice casco de seguridad con barbiquejo.

**18.1.5** En el caso de que no pueda asegurarse la imposibilidad de que caigan objetos en el interior del espacio confinado (directiva N° 18.1.4), como cuando se tiene circulación de vehículos en vía pública cerca de la abertura de acceso al recinto cerrado, se tendrá que recurrir a la colocación de protecciones como biombos o cubiertas de lona a manera de carpa.

## 18.2 Medición y evaluación de la atmósfera del espacio confinado

**18.2.1** Antes del ingreso del personal al espacio confinado donde se van a efectuar los trabajos, se debe efectuar el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera de su interior a fin de medir y evaluar todos los parámetros atmosféricos relacionados con la posible existencia de una atmósfera peligrosa (acápito N° 16). Dicho monitoreo instrumental inicial debe incluir mediciones del nivel de oxígeno en la atmósfera, de la posible presencia de sustancias inflamables y de la posible existencia de contaminantes químicos.



**Nota:** El monitoreo instrumental inicial de atmósfera se debe efectuar en cualquier clase de espacio confinado (acápito N° 8) antes de que ingrese el personal, como requisito legal en la industria de la construcción y en la industria minera.

**18.2.2** Para efectuar el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera del interior del espacio confinado (directiva N° 18.2.1) se debe cumplir con las siguientes directivas:

**18.2.2.1** La atmósfera del interior del espacio confinado debe monitorearse utilizando equipos de medición (detectores) de sensibilidad y especificidad suficientes para identificar y evaluar cualquier atmósfera peligrosa (acápito N° 16) que pueda existir o pueda surgir al interior de dicho recinto cerrado: oxímetro, para medir nivel de oxígeno; explosímetro, para evaluar la posible existencia de atmósfera inflamable (vapor, niebla o gas inflamable); y el detector de gases, para identificar una atmósfera con posibles contaminantes químicos (gases o vapores). También puede utilizarse un equipo detector múltiple que puede evaluar el nivel de oxígeno, la presencia de atmósfera inflamable y la existencia de tres contaminantes químicos simultáneamente.

**18.2.2.2** Los detectores utilizados en el monitoreo instrumental de atmósfera (directiva N° 18.2.2.1) deben ser de lectura directa (medición en tiempo real), tener certificación de acuerdo a norma internacional reconocida (UL, MSHA, EN) y contar con calibración vigente según las especificaciones del fabricante. Sólo se deben usar detectores que tengan alarmas audibles y luminosas, además de la indicación visual del valor de la medición.



**18.2.2.3** La operación de los detectores (o del detector múltiple según el caso) para monitorear la atmósfera del interior del espacio confinado (directiva N° 18.2.2.1) debe ser efectuada de acuerdo a las instrucciones del fabricante por una persona (operador) de competencia comprobada. La capacitación del operador de los detectores la debe proporcionar el proveedor de dichos equipos o en su defecto, una persona acreditada que conozca la operación de los mismos.

**18.2.2.4** Antes de realizar la medición y evaluación de atmósfera del interior del espacio confinado, el operador de detectores (directiva N° 18.2.2.3) debe verificar la vigencia del certificado de calibración de todos los equipos de detección y efectuarles la prueba funcional utilizando cilindros de prueba con gas en concentración no permisible conocida. Debe conectar dichos cilindros al correspondiente detector y si el equipo mide la concentración de gas que figura el cilindro y se activan sus alarmas, se tiene la comprobación que el equipo se mantiene calibrado y que sus alarmas funcionan. El referido operador también debe verificar que el nivel de carga de las pilas o de la batería que utilizan los detectores sea suficiente para garantizar la autonomía de dichos equipos durante todo el tiempo en que se requiera efectuar monitoreo instrumental de atmósfera, especialmente cuando se haya definido como acción preventiva que dicho monitoreo sea permanente (directivas N° 19.1.1.5 y 19.1.2.2).

**18.2.2.5** El monitoreo instrumental inicial de atmósfera del espacio confinado que se efectúe con detectores independientes (directiva N° 18.2.2.1) se debe realizar midiendo los parámetros atmosféricos (directiva N° 18.2.1) siempre en la secuencia siguiente: primero, la medición del nivel de oxígeno, después, medición de gases inflamables y luego, medición de los contaminantes químicos.



**Nota 1:** Las atmósferas con deficiencia no dan mediciones confiables en los explosímetros y en los detectores de gas.



**Nota 2:** Todos los resultados de las mediciones efectuadas con los detectores de los parámetros atmosféricos (concentraciones medidas) deben registrarse en el “Permiso de Ingreso a Espacios Confinados” (acápites N° 17.4) en una ubicación adyacente a los valores permisibles de cada parámetro que deben figurar en el formato del referido permiso, y que no deben violarse como condición necesaria para autorizar el ingreso al espacio confinado.

**18.2.2.6** El monitoreo instrumental inicial de atmósfera se debe efectuar desde el exterior del espacio confinado, introduciendo la sonda de muestreo del detector si ésta tiene una longitud suficiente para alcanzar el fondo del recinto cerrado, o en su defecto, introduciendo el detector amarrado a una cuerda. De no ser posible lo anterior por la configuración que tiene el espacio confinado, se debe efectuar el monitoreo instrumental inicial de atmósfera ingresando al interior del recinto cerrado, para lo cual el operador de detectores (directiva N° 18.2.2.3) tendrá que utilizar un equipo de respiración con suministro de aire (acápites N° 19.2).



**18.2.2.7** El inicio del monitoreo instrumental inicial de atmósfera del interior del tapa espacio confinado se debe efectuar después de un mínimo de 10 minutos de abierto su cerramiento o tapa (directivas N° 18.1.2 y 18.1.3), pues se pueden originar cambios bruscos en la composición de la atmósfera al interior de dicho recinto cerrado al momento de su apertura.

**18.2.2.8** Cuando existan contaminantes químicos en la atmósfera al interior del espacio confinado o se tenga la posibilidad de que existan, no se debe proceder a la apertura completa del cerramiento o tapa de dicho recinto cerrado. En previsión del riesgo de perder el equilibrio por un mareo producido por la brusca emanación de contaminantes químicos, habrá que realizar primero una semiapertura de unos pocos centímetros.

Luego, introducir la sonda de muestreo del detector de contaminantes químicos o colocarlo junto al resquicio abierto para comprobar la ausencia de dichos contaminantes en el interior del espacio confinado, lo que permitirá realizar la apertura completa del mismo con seguridad (directivas N° 18.1.2 y 18.1.3).



**Nota:** En el caso de que la lectura del detector indicase la presencia de contaminantes químicos en cantidades peligrosas en el interior del espacio confinado, se debe utilizar protección respiratoria adecuada al momento de abrir completamente la tapa o cerramiento de dicho recinto cerrado.



**18.2.2.9** Para realizar el monitoreo instrumental inicial de atmósfera se debe efectuar las correspondientes mediciones en los distintos niveles del espacio confinado (nivel superior, nivel intermedio y nivel inferior), monitoreando cada 1.20 m de profundidad aproximadamente por la posible existencia de contaminantes químicos o sustancias inflamables de diferente densidad acumulados en dicha atmósfera a una altura variable. En cada nivel de profundidad, la medición del valor de cada parámetro atmosférico que se requiera evaluar (directiva N° 18.2.1) debe realizarse durante al menos el periodo de tiempo de respuesta mínimo especificado por el fabricante para cada detector (a falta de dicha información para un detector, se debe considerar como mínimo un minuto el periodo de tiempo que debe durar la medición del correspondiente parámetro atmosférico).

**18.2.2.10** En el caso de espacios confinados a nivel de piso (recintos cerrados en forma de salas) o conformados por galerías horizontales, el monitoreo instrumental inicial de atmósfera también se debe efectuar cada 1.20 metros en la dirección del desplazamiento horizontal y hacia cada lado. Para tal efecto, se requerirá que el operador de detectores (directiva N° 18.2.2.3) ingrese a dicho recinto cerrado con un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2). 18.2.2.10 En el caso de espacios confinados a nivel de piso (recintos cerrados en forma de salas) o conformados por galerías horizontales, el monitoreo instrumental inicial de atmósfera también se debe efectuar cada 1.20 metros en la dirección del desplazamiento horizontal y hacia cada lado. Para tal efecto, se requerirá que el operador de detectores (directiva N° 18.2.2.3) ingrese a dicho recinto cerrado con un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2).





**Nota:** Como una excepción se podrá prescindir del equipo de respiración con suministro de aire si después de efectuar el correspondiente análisis de riesgos se determina que es posible ir avanzando paulatinamente efectuando el monitoreo instrumental inicial de atmósfera del espacio confinado con el operador de detectores ubicado siempre en una zona totalmente controlada, contando solo con el margen de seguridad que ofrece el propio detector utilizado, el cual debe ir monitoreando la atmósfera a cierta distancia por delante del operador (adosado a una pértiga o listón de madera). Solo se debe considerar que el riesgo asumido es aceptable, si la alarma del detector va a advertirle a tiempo al operador de detectores de la existencia de una atmósfera peligrosa (acápites N° 16), permitiéndole que evacúe en forma oportuna y segura el espacio confinado. Puede requerirse además para que el riesgo se considere aceptable, que dicho operador cuente con un respirador de escape de emergencia con autonomía de 5, 10 o 15 minutos según el tiempo que necesite para evacuar el espacio confinado.

**18.2.2.11** Aun cuando en el monitoreo instrumental inicial de atmósfera efectuado (directiva N° 18.2.1) no se detecte atmósfera peligrosa (acápites N° 16) dentro del espacio confinado, si el personal ingresante va a encontrarse expuesto a polvos, vapores orgánicos, gases ácidos, humos metálicos u otros contaminantes al efectuar los trabajos dentro del recinto cerrado, se le debe proporcionar protección respiratoria por medio de respiradores purificadores de aire (descartables, con filtros y/o cartuchos), según se requiera.

**18.2.2.12** Si se requiere proporcionar al personal ingresante al espacio confinado protección respiratoria (directiva N° 18.2.2.11), pero existe la posibilidad de una disminución del porcentaje de oxígeno en la atmósfera de dicho recinto cerrado por debajo del 19.5 % (acápites N° 10) después de que haya ingresado el referido personal, solo se les deberá proporcionar respiradores purificadores de aire (descartables, con filtros y/o cartuchos) para la protección respiratoria requerida, cuando se va a implementar ventilación forzada continua (acápites N° 19.1) como acción preventiva viable para que el nivel de oxígeno no disminuya (acápites N° 9 – Nota 1). Caso contrario, el personal ingresante debe utilizar un equipo de respiración con suministro de aire (acápites N° 19.2).

### **18.3 Eliminación de una atmósfera peligrosa detectada utilizando ventilación**

En caso de verificarse la existencia de atmósfera peligrosa (acápites N° 16) al efectuar el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera al interior del espacio confinado (directivas N° 18.2.1 y 18.2.2), si se opta por la utilización de ventilación natural o de ventilación forzada temporal, si la primera no es eficaz, como acción preventiva posible para eliminar la referida atmósfera peligrosa a fin de permitir el ingreso del personal al espacio confinado, se deben de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

#### **18.3.1 Ventilación natural**

**18.3.1.1** Se debe considerar que la eficacia de la utilización de la ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa al interior del espacio confinado depende de la existencia de las condiciones siguientes:

- Viento exterior suficiente que favorezca el intercambio de atmósferas entre el interior y el exterior del espacio confinado.
- Gradiente de temperaturas que fuerce el movimiento del aire.
- Configuración constructiva del espacio confinado que favorezca la circulación de aire en su interior.
- Existencia de dos entradas abiertas que generen una corriente de aire.



**Nota:** Aun cuando se cumpla con las condiciones estipuladas en la directiva N° 18.3.1.1, se debe tener en cuenta que la eficacia de la implementación de ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa del espacio confinado puede disminuir por la presencia de obstáculos (muros, maquinaria, edificaciones y similares) que limitan o impiden la circulación del viento en las inmediaciones de la abertura de entrada al recinto cerrado.

**18.3.1.2** Si tomando en cuenta las consideraciones estipuladas en la directiva N° 18.3.1.1 se opta por la alternativa de la ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa del espacio confinado, se deberá ventilar el interior del mismo abriendo todos los cerramientos o tapas que tenga por un tiempo prudencial dependiendo de las características del recinto cerrado, así como del nivel de circulación de aire con que se cuenta.

**18.3.1.3** Finalizado el periodo establecido de ventilación natural (directiva N° 18.3.1.2), se debe efectuar nuevamente el monitoreo instrumental de la atmósfera al interior del espacio confinado (cumpliendo con todo lo estipulado en la directiva N° 18.2.2) para verificar si se ha eliminado eficazmente la atmósfera peligrosa en forma definitiva.

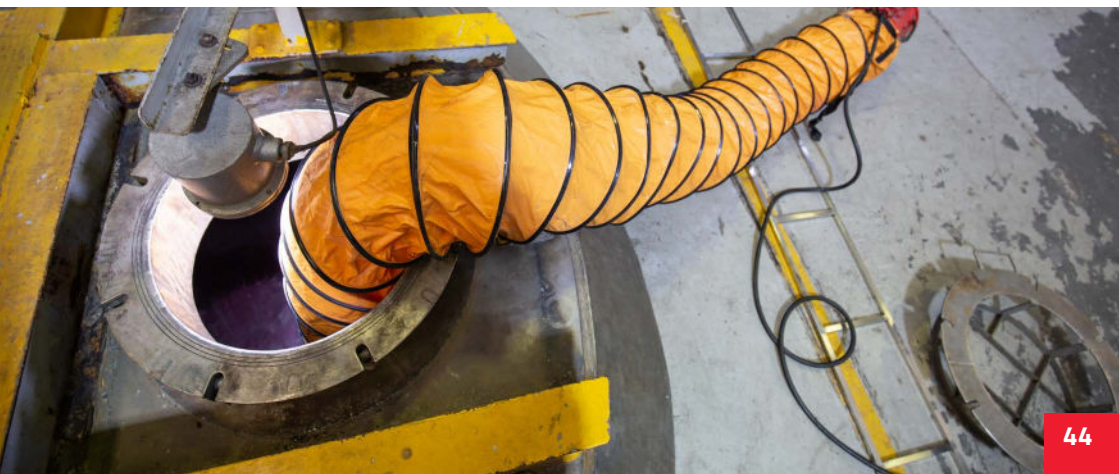
## **18.3.2 Ventilación forzada temporal**

**18.3.2.1** Si no se dan las condiciones para efectuar ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa al interior del espacio confinado (directiva N° 18.3.1.1) o habiéndose realizado ésta (acápites N° 18.3.1.2) se ha continuado detectando atmósfera peligrosa después del nuevo monitoreo instrumental de atmósfera realizado (directiva N° 18.3.1.3), se puede optar por la implementación de ventilación forzada por un periodo de tiempo (ventilación forzada temporal) como una segunda opción para intentar eliminar dicha atmósfera peligrosa.

**18.3.2.2** Para implementar la ventilación forzada (directiva N° 18.3.2.1), es conveniente utilizar ventiladores mecánicos portátiles de funcionamiento bivalente, que puedan funcionar aspirando el aire (extracción de atmósfera) o soplando el aire (dilución de atmósfera) conectados a mangas que se introducen dentro del espacio confinado por su abertura de acceso.

**18.3.2.3** El caudal de aire a extraer o soplar con el ventilador mecánico y el periodo de tiempo de operación del mismo para lograr la renovación total de la atmósfera interior del espacio confinado, debe determinarse en función a las características de dicho recinto cerrado y de los parámetros atmosféricos (tipo y nivel de concentración) medidos en el monitoreo instrumental inicial efectuado de la atmósfera del espacio confinado (directiva N° 18.2.1).

**18.3.2.4** Cuando se requiera eliminar de la atmósfera del espacio confinado sustancias contaminantes de mayor densidad que la del aire, se debe utilizar la ventilación forzada por aspiración, introduciendo la manga de aspiración del ventilador hasta el fondo del espacio confinado, posibilitando que la abertura de acceso al recinto cerrado sea la entrada natural del aire y cuidando que éste no se contamine por la posible operación de motores a combustión próximos. Si las sustancias contaminantes por eliminar de la atmósfera del espacio confinado tienen una densidad similar o inferior a la del aire se debe utilizar ventilación forzada por soplado, insuflando el aire con la manga de soplado del ventilador ubicada al fondo del recinto cerrado y facilitando la salida del aire contaminado por la abertura de acceso al mismo.





**Nota 1:** Hay que evitar que el aire contaminado expulsado afecte al personal próximo al ingreso del espacio confinado, o contamine el aire que ingresa al recinto cerrado, el cual debe provenir de fuente limpia, evitando también su posible contaminación por la operación de motores a combustión que se encuentren próximos.



**Nota 2:** Nunca se debe utilizar aire comprimido u oxígeno para ventilar.



**Nota 3:** Si se tiene atmósfera con presencia de gases, vapores o nieblas inflamables en el lugar de trabajo donde se encuentra el espacio confinado, se deben utilizar ventiladores a prueba de explosión (equipos ATEX).



**Nota 4:** No se debe utilizar ventilación forzada por soplado de aire en el caso de los espacios confinados que contengan superficies con acumulación de polvo combustible, ya que se podrían generar turbulencias que produzcan nubes de polvo con potencial explosivo.

**18.3.2.5** Finalizado el periodo establecido de ventilación forzada temporal, se deberá proceder a efectuar nuevamente el monitoreo instrumental de la atmósfera al interior del espacio confinado (cumpliendo con todo lo estipulado en la directiva N° 18.2.2) para verificar si se ha eliminado eficazmente la atmósfera peligrosa en forma definitiva.

**18.3.2.6** De no haberse logrado eliminar la atmósfera peligrosa del interior del espacio confinado mediante la ventilación natural (directiva N° 18.3.1) o con la utilización de la ventilación forzada temporal (directiva N° 18.3.2), o en este último caso, si habiéndose logrado eliminar dicha atmósfera peligrosa sólo es posible mantenerla eliminada utilizando ventilación forzada continua, se podrá optar por esta última alternativa cumpliendo con todo lo estipulado en las directivas del acápite 19.1 a fin de poder autorizar el ingreso del personal al espacio confinado. La otra alternativa posible es que el personal ingrese al espacio confinado dotado de un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2).

## **18.3 Control de energías peligrosas y/o descargas de sustancias o materiales**

**18.4.1** Si el personal que ingresa al espacio confinado va a estar expuesto a posibles energías peligrosas (eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática u otras) y/o a la posible fuga, liberación o descarga de sustancias o materiales dentro de dicho recinto cerrado, se deberá consignar el equipo, maquinaria o instalación que origina las referidas exposiciones a riesgo previamente al ingreso del personal.

**18.4.2** Para ejecutar la consignación de equipos, maquinarias o instalaciones (directiva N° 18.4.1) se debe seguir un protocolo de bloqueo y rotulado que establezca el cumplimiento de la siguiente secuencia de directivas:

**18.4.2.1** Comunicarle (indicándoles el motivo) a los afectados por el equipo, maquinaria o instalación a consignar, incluyendo al supervisor encargado de estos, la fecha, hora y duración de la consignación a efectuar.

**18.4.2.2** Efectuar el correspondiente apagado del equipo, maquinaria o instalación a consignar utilizando los botones o mandos de operación, los cuales se deben colocar en posición de "off" o "apagado".



**Nota 1:** Se debe seguir las instrucciones de apagado indicadas por el fabricante del equipo, maquinaria o instalación, si las hubiera.



**Nota 2:** La acción de “apagar” no equivale a la de desenergizar.

**18.4.2.3** Identificar y colocar en posición de desconectado o cerrado, según el caso, todos los mecanismos de aislamiento tanto locales como remotos del equipo, maquinaria o instalación a consignar, relacionados con el control de todas las fuentes de energías peligrosas (principales y auxiliares), así como con la posible descarga, fuga o liberación de sustancias o materiales que representen riesgo para el personal cuando ingrese al espacio confinado (directiva N° 18.4.1).



**Nota 1:** Se considera mecanismo de aislamiento a todo dispositivo utilizado para desenergizar un equipo, una máquina o una instalación (seccionadores, interruptores, llaves de contacto), o para impedir la fuga, la liberación o la descarga de una sustancia o material (válvulas, bridas ciegas, compuertas) dentro o desde un contenedor.







**Nota 2:** La operación de desconexión, desenergización o de aislamiento debe efectuarla sólo personal competente (capacitado y autorizado), siguiendo en forma detallada las instrucciones establecidas para cada mecanismo de aislamiento, a fin de no originar riesgos.

**18.4.2.4** Efectuar la colocación de los dispositivos de bloqueo (candados u otros) y de rotulado (tarjetas o rótulos) en los mecanismos de aislamiento que se han desconectado o cerrado, según el caso, cumpliendo con un procedimiento establecido y usando dispositivos estandarizados.

**18.4.2.5** Efectuar la verificación del aislamiento o prueba de “energía cero”. Para tal efecto, (previa inspección para asegurar que no hay personal en las áreas de peligro), se debe activar los botones o mandos de operación o arranque del equipo, maquinaria o instalación que se ha consignado (para el caso de instalaciones o equipos eléctricos, se debe usar probador de tensión con funcionamiento verificado antes y después de la medición).



**Nota:** Inmediatamente después de efectuada la prueba de “energía cero”, se debe volver a colocar los botones o mandos de operación o arranque activados en posición “off” o “apagado”.

**18.4.2.6** Efectuar el control de la energía residual procediendo a descargar, liberar o retener de manera eficaz y segura cualquier forma de energía, sustancia o material que haya quedado retenido después del aislamiento efectuado (directiva N° 18.4.2.3). Para tal efecto, se deben ejecutar, entre otras, según se requiera las siguientes acciones preventivas:

➤ Dejar escapar (despresurizar, ventilar, purgar) cualquier tipo de contenido o presión existente, o asegurar en forma eficaz su retención. También, destapar o abrir todos los sistemas de ventilación.

- Efectuar el drenaje de todos los sistemas de tuberías, y proceder luego a cerrar todas las válvulas utilizadas para drenar.
- Asegurar las partes de los sistemas hidráulicos y neumáticos que puedan moverse debido a la falta de presión.
- Verificar que todas las piezas móviles del equipo, maquinaria o instalación se hayan detenido.
- Desconectar la tensión en resortes o trabar el movimiento de los mecanismos activados por sistemas de resortes.
- Trabar o apuntalar aquellas partes del equipo, maquinaria o instalación que puedan caer por acción de la fuerza de gravedad (energía potencial gravitatoria).
- En instalaciones eléctricas y equipos eléctricos, descargar las corrientes capacitivas (condensadores) y prevenir todas las posibles tensiones de retorno o inducidas mediante la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación o equipo.



**Nota:** Para cumplir con las llamadas Cinco Reglas de Oro para la consignación de instalaciones eléctricas y equipos eléctricos se requiere además efectuar la señalización de la zona de trabajo en la instalación o equipo consignado.



## 19. Ingreso del personal al espacio confinado para la ejecución de los trabajos

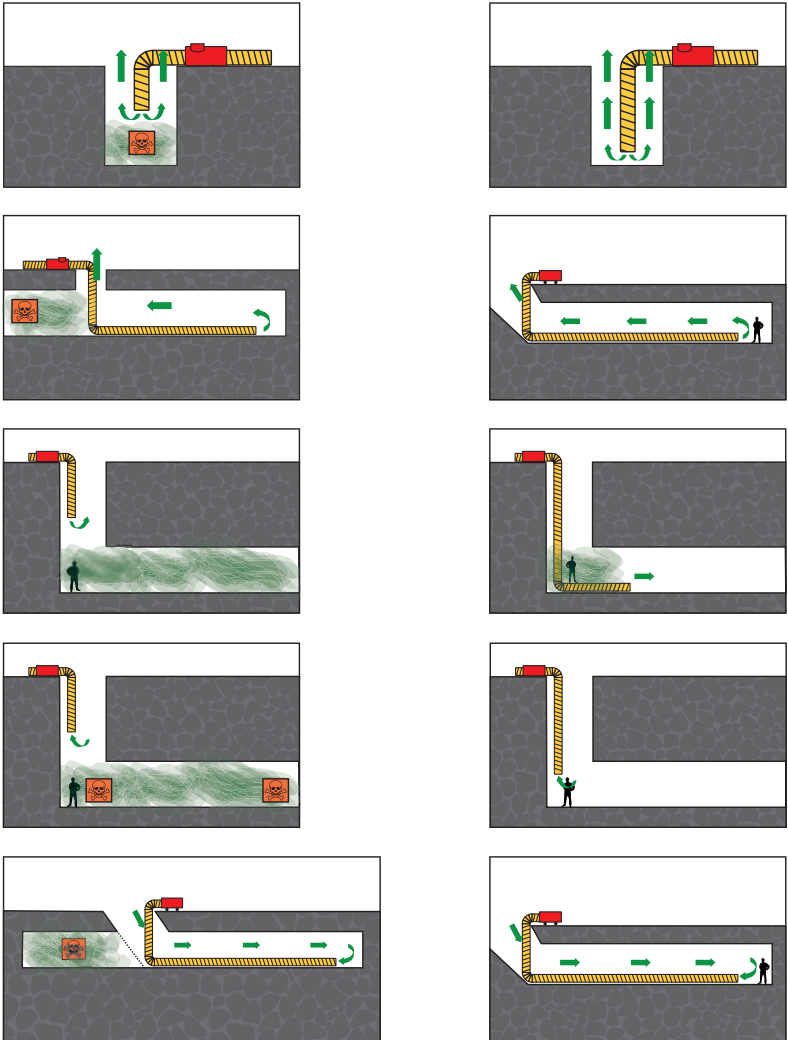
Antes de proceder a autorizar el ingreso del personal a su cargo al espacio confinado para ejecutar los trabajos bajo su supervisión, el Supervisor debe asegurarse de que se han controlado eficazmente todos los riesgos existentes y/o potenciales dentro de dicho recinto cerrado, y que se controlen los que se puedan originar durante las labores a efectuar. En el posible caso de que el riesgo de la existencia real o potencial de una atmósfera peligrosa no se haya podido eliminar en forma definitiva, o que éste se origine durante las labores, el Supervisor sólo autorizará el ingreso de su personal al espacio confinado después de que se implementen todas las acciones preventivas requeridas (ventilación forzada continua, equipos de respiración con suministro de aire, entre otras) para garantizar un trabajo seguro durante toda la labor, para lo cual debe verificar que se cumpla con las siguientes directivas:

### 19.1 Utilización de ventilación forzada continua

**19.1.1** Si habiéndose detectado atmósfera peligrosa (acápites N° 16) después del monitoreo instrumental inicial de atmósfera efectuado dentro del espacio confinado (directivas N° 18.2.1 y 18.2.2) se ha logrado eliminarla utilizando la ventilación forzada temporal (directiva N° 18.3.2), pero si se interrumpe dicha ventilación mecánica se origina nuevamente una atmósfera peligrosa, podrá optarse por la utilización de la ventilación forzada continua como una alternativa de acción preventiva a implementar para mantener eliminada dicha atmósfera peligrosa durante la ejecución de los trabajos dentro del recinto cerrado, para lo cual se debe cumplir con las siguientes directivas:

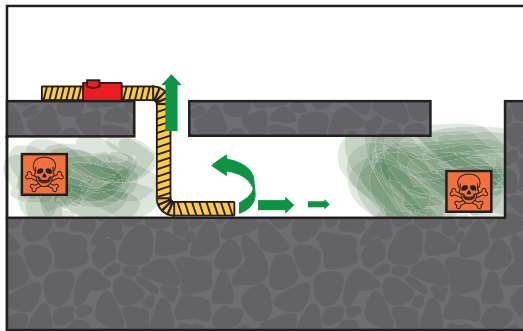
**19.1.1.1** En la implementación de ventilación forzada continua como acción preventiva para evitar la aparición de atmósfera peligrosa (acápites N° 16) dentro del espacio confinado durante la ejecución de los trabajos, se deberá tomar en cuenta todo lo estipulado en la directiva N° 18.3.2. También, deberá asegurarse que la acción del ventilador mecánico abarque todas las áreas del recinto cerrado donde pueda encontrarse el personal durante la realización de su labor y las áreas adyacentes que puedan llegar a afectarle de alguna manera (fosos, galerías anexas).

**19.1.1.2** Se debe tener en cuenta que la ubicación adecuada de la boca de la manga de soplado o de aspiración del ventilador, según sea el caso, es fundamental para garantizar la eficacia de la ventilación forzada continua en el mantenimiento de la calidad de la atmósfera al interior del espacio confinado, especialmente en los espacios confinados a nivel de piso (recintos cerrados en forma de salas), los que son galerías horizontales subterráneas o las galerías subterráneas que se encuentran al final de un pozo vertical.





**Nota:** Se debe evitar la formación de “cortocircuitos” del aire fresco soplado originado por la ubicación de la boca de la manga de soplado muy cerca de la abertura del espacio confinado por donde sale el aire, lo que genera zonas sin barrido de contaminantes químicos u oxigenación.



**19.1.1.3** Cuando se haya implementado ventilación forzada continua como acción preventiva para mantener eliminada la atmósfera peligrosa (acápite N° 16) del espacio confinado (directiva N° 19.1.1.1), antes del ingreso del personal a dicho recinto cerrado deberá efectuarse el correspondiente monitoreo instrumental de atmósfera cumpliendo con todo lo estipulado en la directiva N° 18.2.2, a fin de asegurar la inexistencia de una atmósfera peligrosa.

**19.1.1.4** La ventilación forzada continua implementada (directiva N° 19.1.1.1) debe mantenerse operativa hasta que todo el personal haya evacuado el espacio confinado por el término de las labores.

**19.1.1.5** Mientras se desarrollan las labores dentro del espacio confinado utilizando la ventilación forzada continua como la acción preventiva para mantener eliminada la atmósfera peligrosa (directiva N° 19.1.1.1), debe efectuarse el monitoreo instrumental permanente de su atmósfera para medir los parámetros atmosféricos (directiva N° 18.2.1) que garanticen que la ventilación forzada continua implementada esté previniendo que se origine dicha atmósfera peligrosa (acápite N° 16).



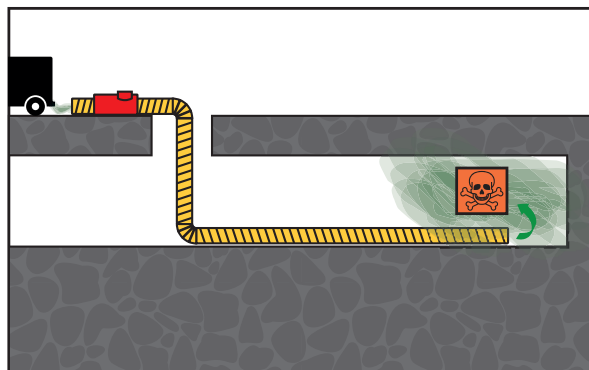
**Nota 1:** Si son varios los trabajadores que van a ingresar a un espacio confinado tipo sala o galería horizontal, y se van a mantener siempre juntos en un mismo sitio, es suficiente utilizar un solo detector para el monitoreo instrumental de la atmósfera de dicho recinto cerrado. Si han de desplazarse de manera independiente dentro del espacio confinado, deberán llevar varios detectores, pues una medición de atmosfera segura efectuada en el lugar donde se encuentra un trabajador no garantizará que la calidad de la atmósfera a cierta distancia sea la misma.



**Nota 2:** En espacios confinados tipo sala o galería horizontal que posean una entrada al nivel de la calle, o que se encuentran al final de un pozo vertical, según se avance por su interior habrá que tener gran precaución con los rincones y ámbitos reducidos en los que, aun cuando se esté utilizando ventilación forzada continua (directiva N° 19.1.1.1), la renovación del aire se puede producir con mayor dificultad que en el resto del espacio confinado, pudiendo mantenerse la atmósfera peligrosa (directiva N° 16).

**19.1.1.6** Si se interrumpe la ventilación forzada continua implementada como acción preventiva para mantener eliminada la atmósfera peligrosa del espacio confinado (directiva N° 19.1.1.1) o si se activa la alarma de algún detector utilizado para monitorear su atmósfera (directiva N° 19.1.1.5), el personal ingresante debe evacuar inmediatamente dicho recinto cerrado.

**19.1.1.7** Cuando se utiliza ventilación forzada continua por soplado en el interior del espacio confinado, es importante asegurar que el aire introducido sea de calidad respirable, cuidando de no colocar la toma de aire cerca de la salida del aire contaminado del recinto cerrado ni de otros focos contaminantes, como motores de combustión interna en operación (grupos electrógenos, compresores, vehículos y similares).



**19.1.2** En los espacios confinados Clase B (acápites N° 8) en los cuales los trabajos a efectuar dentro del recinto cerrado afectan o puedan afectar la atmósfera al interior del mismo originando una atmósfera peligrosa (acápites N° 16), podrá optarse por la utilización de la ventilación forzada continua (si es operativamente viable y eficaz) como una alternativa de acción preventiva a implementar para eliminarla durante la ejecución de los trabajos, para lo cual se debe cumplir con las siguientes directivas:

**19.1.2.1** Adicionalmente al cumplimiento de todo lo estipulado en las directivas N° 19.1.1.1 a 19.1.1.7, se deberá evaluar si los trabajos a efectuar dentro del espacio confinado van a originar fuentes puntuales o no puntuales de contaminación. Para fuentes puntuales de contaminación, es más eficaz utilizar el método de ventilación forzada por aspiración (extracción), y para fuentes no puntuales, el de ventilación forzada por soplado (dilución de atmósfera).





**19.1.2.2** Cuando se utiliza ventilación forzada continua para eliminar la atmósfera peligrosa (acápite N° 16) del interior del espacio confinado originada por los trabajos efectuados dentro del mismo, teniendo en cuenta el ruido producido por los trabajos que se van a realizar en dicho recinto cerrado, para poder efectuar el monitoreo instrumental permanente de atmósfera requerido (directiva N° 19.1.1.5) se debe dotar a cada trabajador de un detector personal, de ser esto necesario para que el trabajador pueda percibir la alarma del detector en caso se active.



**Nota:** También, se debe efectuar el monitoreo instrumental permanente de la atmósfera del espacio confinado, cuando dentro del mismo existen tuberías y/o instalaciones con gases, vapores o nieblas que puedan modificar su atmósfera por posibles fugas o escapes.

**19.1.2.3** Si se van a efectuar operaciones oxicom bustibles (oxicorte, soldadura autógena, calentamiento), de soldadura eléctrica, de arenado o pintura dentro del espacio confinado, éstas deben efectuarse siempre con los cilindros de gas, la máquina de soldar y la compresora, respectivamente, ubicados en el exterior de dicho recinto cerrado. Terminadas las operaciones oxicom bustibles efectuadas dentro del espacio confinado, se deben retirar del mismo todas las mangueras y reguladores.

**19.1.2.4** Si por el tipo de trabajo a efectuarse dentro del espacio confinado (pintura, imprimación, laqueado, uso de solventes, trabajo en caliente sobre superficie metálica con pintura) o por las posibles fugas o escapes del contenido de instalaciones, recipientes, tuberías o válvulas existentes dentro del mismo, haya posibilidad de que se generen vapores, nieblas o gases inflamables, aun cuando se esté utilizando ventilación forzada continua (directiva N° 19.1.2.1), todos los equipos eléctricos y electrónicos, las lámparas y linternas a utilizar dentro de dicho recinto cerrado deben ser a prueba de explosión (explosion proof), y las herramientas del tipo antichispa (aleación aluminio-bronce / cobre-berilio).

**19.1.3** También se debe utilizar ventilación forzada continua para prevenir el estrés térmico por calor del personal que ingresa al espacio confinado a laborar, aun cuando no se tenga ni se pueda originar atmósfera peligrosa en su interior durante la ejecución de los trabajos. En este caso, la ubicación de la boca de la manga de soplado debe ser lo más próxima al personal que se encuentra laborando dentro del recinto cerrado, proveyendo el aire a una velocidad no inferior a 0.5 m/seg. Si el personal se desplaza, debe reubicarse la boca de la referida manga.

**19.1.4** Si el optar por la ventilación forzada continua como acción preventiva a implementar para mantener eliminada la atmósfera peligrosa detectada en el espacio confinado (directiva N° 19.1.1), para eliminarla cuando ésta se origine o pueda originarse por los trabajos a efectuar dentro del recinto cerrado (directiva N° 19.1.2) o para prevenir el estrés térmico por calor (directiva N° 19.1.3) involucra el tener que bloquear el acceso al espacio confinado o dificultar la salida del mismo, deberá optarse como alternativa de acción preventiva en los dos primeros casos que el personal ingrese al recinto cerrado utilizando un equipo de respiración con suministro de aire (acápites N° 19.2), en lugar de utilizar la referida ventilación forzada continua.



**Nota:** Para prevenir el estrés térmico por calor cuando no es viable utilizar ventilación forzada continua, se deben implementar las siguientes acciones preventivas según se requiera: monitoreo con termómetro de la temperatura del interior del espacio confinado, uso de un tipo de ropa adecuada, hidratación permanente del personal y/o limitación del tiempo de permanencia continua dentro del espacio confinado.

**19.1.5** En general, cuando no sea operativamente viable (directiva N° 19.1.4) o no tenga eficacia la ventilación forzada continua para eliminar y mantener eliminada la atmósfera peligrosa (acápito N° 16) del espacio confinado, o cuando no se decida el optar por esta alternativa para tal fin, el personal que ingrese al recinto cerrado tiene que utilizar un equipo de respiración con suministro de aire (acápito N° 19.2).

## **19.2 Utilización de equipos de respiración con suministro de aire**

Cuando se requiera contar con la utilización de equipos de respiración con suministro de aire como acción preventiva a implementar para poder ingresar a un espacio confinado y/o efectuar labores dentro del mismo, se debe optar por utilizar un equipo semiautónomo o un equipo autónomo de circuito abierto teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

### **19.2.1 Equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo**

La utilización idónea y segura de un equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo (respirador de línea de aire) requiere que se cumplan las siguientes directivas:

**19.2.1.1** El usuario debe utilizar una máscara de cara completa con válvula de demanda de presión positiva a la cual le llega el aire abastecido por la fuente (directiva N° 19.2.1.2) por medio de una manguera de aire.



**Nota:** La válvula de demanda de presión positiva tiene la ventaja de que el caudal del flujo de aire se ajusta automáticamente al requerido por el usuario. Además, asegura que siempre se mantenga una presión dentro de la máscara mayor (presión positiva) que la presión de la atmósfera externa, cuyo fin es el de impedir el ingreso de contaminantes dentro de la pieza facial en caso de mala estanqueidad de la máscara.

**19.2.1.2** El aire suministrado al usuario por medio de la manguera de aire conectada a su máscara de cara completa (directiva N° 19.2.1.1) debe ser aire respirable certificado (con especificación de grado de pureza y humedad) por norma reconocida (Grado D Norma Z86.1, EN 12021, NFPA 99), abastecido por medio de cilindros con aire respirable comprimido o por un compresor.

**19.2.1.3** Si se utilizan cilindros con aire respirable comprimido para el suministro de aire del respirador de línea de aire (directiva N° 19.2.1.2), hay que asegurar un suministro de aire en cantidad y presión suficientes para abastecer a todos los usuarios durante todo el tiempo que permanezcan dentro del espacio confinado. Se debe limitar la duración de las entradas del personal al recinto cerrado en función a la capacidad de los cilindros con los que se cuenta y de los consumos de aire respirable previstos, de acuerdo al número de trabajadores conectados al sistema y a la dureza del trabajo a realizar por tratarse de equipos a demanda (directiva N° 19.2.1.1 – Nota).





**Nota 1:** Se puede calcular la duración del aire respirable comprimido contenido en un cilindro que abastece a la línea de aire de un respirador semiautónomo en función de la capacidad del cilindro y de la presión a la que se encuentra almacenado dicho aire en el mismo (ver directiva N° 19.2.2.3).



**Nota 2:** El equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo es un equipo de gran capacidad de abastecimiento, pues puede proporcionar aire respirable al usuario durante varias horas utilizando cilindros interconectados entre sí (sistema de cascada) o usando un compresor (directiva N° 19.2.1.4) para abastecer la línea de aire de dicho equipo.

**19.2.1.4** Cuando se va a utilizar un compresor para el abastecimiento de aire respirable (directiva N° 19.2.1.2), de preferencia éste debe ser del tipo libre de aceite (que utiliza un sistema que elimina la necesidad de lubricación interna), fabricado con filtros incorporados que purifican el aire que sale para suministrar aire de calidad respirable a las líneas de aire de los equipos de respiración semiautónomos.



**19.2.1.5** En el caso de utilizar un compresor que no es del tipo libre de aceite (directiva N° 19.2.1.4) para el abastecimiento del aire respirable (directiva N° 19.2.1.2), dicho compresor requerirá contar con un sistema de filtros (filtración química y mecánica) en la línea de aire para retener los contaminantes producidos por el propio equipo (nieblas de agua y aceite, vapores de aceite) y las partículas provenientes del exterior, a fin de garantizar el suministro de aire respirable (directiva N° 19.2.1.2).



**Nota:** Si los compresores tipo pistón lubricados internamente (no del tipo libre de aceite) se calientan por fricción excesiva, originan la posibilidad de la combustión parcial del lubricante (aceite) junto con la producción de monóxido de carbono (CO). Por lo tanto, cuando no se utilice un compresor libre de aceite (directiva N° 19.2.1.4) se requerirá contar adicionalmente al sistema de filtros (filtración química y mecánica) con un sensor y una alarma audible y visual de monóxido de carbono (CO) para prevenir al usuario de la presencia de dicho contaminante (algunos sistemas de filtros para garantizar aire respirable traen incorporado un monitor de monóxido de carbono).

**19.2.1.6** El lugar en el cual se ubica la toma de aire del compresor que se utiliza para abastecer de aire respirable (directivas N° 19.2.1.4 y 19.2.1.5) a los equipos de respiración semiautónomos debe encontrarse alejado de vehículos a motor en marcha, de equipos electrógenos en operación, y en general, de focos que originan emanaciones de contaminantes químicos.

## 19.2.2 Equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto

La utilización idónea y segura de un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto (que utiliza tanque de aire autocontenido) requiere que se cumplan las siguientes directivas:

**19.2.2.1** El usuario debe utilizar una máscara de cara completa con válvula de demanda de presión positiva (ver directiva N° 19.2.1.1 – Nota) que reciba el aire suministrado por medio de un cilindro (o dos) con que contenga aire respirable comprimido certificado (con especificación de grado de pureza y humedad) por norma reconocida (Grado D Norma Z86.1, EN 12021, NFPA 99), el cual se transporta generalmente en la espalda colocado en una espaldera.



**Nota:** Existen también equipos de respiración con suministro de aire autónomos de circuito cerrado que reciclan el aire exhalado por el usuario en vez de expulsarlo a la atmósfera, tratándolo para convertirlo de nuevo en aire respirable. Estos equipos son más livianos y tienen mayor autonomía que los de circuito abierto (hasta cuatro horas), por lo que se utilizan en minería y en túneles por los largos desplazamientos que se requieren para alcanzar los lugares de actuación sin embargo, no son adecuados para usarse como protección respiratoria en espacios confinados.





**19.2.2.2** Cuando se utiliza un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto, hay que tener en cuenta la duración del aire respirable (sin considerar la reserva de aire) o autonomía del equipo (directiva N° 19.2.2.3) a fin de limitar el tiempo de permanencia del usuario dentro del espacio confinado.

**19.2.2.3** El cálculo de la autonomía (directiva N° 19.2.2.2) de un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto se debe efectuar en función de los parámetros siguientes:

(1) La presión a la que se encuentra comprimido el aire respirable dentro del cilindro de abastecimiento (generalmente 200 ó 300 bar).

(2) La capacidad de dicho cilindro que es generalmente de 6 u 8 litros (existen equipos que usan dos cilindros).

(3) El consumo de aire del usuario en litros por minuto (l/min), que depende principalmente de la naturaleza del trabajo a realizar por tratarse de un equipo a demanda. Dicho consumo se considera para un usuario en reposo de 15 l/min, si va a realizar trabajo ligero de 50 l/min y si va a realizar trabajo pesado de 90 l/min.

Para efectuar el cálculo del volumen del aire respirable disponible en litros que se encuentra comprimido en un cilindro, se debe multiplicar la presión de almacenaje del aire en bar (1) disminuida en 50 bar (presión a la cual el cilindro se considera que sólo contiene reserva de aire) por la capacidad del cilindro en litros (2). La autonomía del equipo en minutos se debe obtener dividiendo este volumen calculado de aire respirable disponible en litros entre el consumo de aire del usuario en litros por minuto según la dureza del trabajo a realizar (3).

**19.2.2.4** La autonomía (directiva N° 2.2.2.3) mínima que debe tener un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto es de 30 minutos.

**19.2.2.5** Los cilindros con aire comprimido respirable utilizados en los equipos de respiración autónomos de circuito abierto deben ser sometidos a prueba hidrostática cada 5 años, por tratarse de recipientes a presión.

**19.2.2.6** Antes de cada utilización de un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto, se debe verificar que el cilindro de aire respirable (o los cilindros si se trata de un equipo bicilindro) se encuentre completamente lleno, incluyendo la verificación de la vigencia de la prueba hidrostática efectuada (directiva N° 19.2.2.5), así como también, del perfecto estado de conservación y operación de todos los componentes del equipo.



**Nota:** Los equipos de respiración con suministro de aire autónomos de circuito abierto de última generación sustituyen el tradicional manómetro por el *bodyguard*. Éste es un dispositivo que indica la presión del cilindro, el aire respirable que queda disponible, y entrega una lectura de la temperatura corporal del usuario tras el traje de intervención (usado por los bomberos). También, dispone de una alarma sensora de movimiento (que se activa cuando el usuario está inmóvil por cierto tiempo), un botón de alarma manual que activa el propio usuario, y otra alarma de reserva de aire (los últimos 50 bar de presión del cilindro). Asimismo, avisa de la necesidad de mantenimiento del equipo, siendo el *bodyguard* el dispositivo ideal para los equipos de respiración autónomos utilizados en labores de rescate.

**19.2.3** La utilización de equipos de respiración con suministro de aire, sean autónomos o semiautónomos, requiere que los usuarios sean capacitados y entrenados en el uso e inspección adecuada de los mismos (es recomendable que la capacitación y el entrenamiento sea impartida por el proveedor de dichos equipos).

**19.2.4** Cuando como acción preventiva se requiere contar con la utilización de equipos de respiración con suministro de aire, se debe evaluar las ventajas y desventajas del uso de un equipo semiautónomo (directiva N° 19.2.1) en relación con la utilización de un equipo autónomo (directiva N° 19.2.2), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La duración del suministro de aire respirable del equipo semiautónomo puede superar en forma importante a la del equipo autónomo (directiva N° 19.2.1.3 – Nota 2).
- b) El equipo semiautónomo es bastante más liviano de transportar que el autónomo, así como también más viable de introducir por una abertura de acceso a un espacio confinado de tamaño reducido.



**Nota:** Existen cilindros de bajo perfil específicos para utilizarlos en equipos autónomos que se requieren introducir en espacios confinados que tienen entradas estrechas.

- c) El equipo semiautónomo requiere de menos entrenamiento que el equipo autónomo para poder utilizarlo adecuadamente.
- d) Un respirador de línea de aire puede intempestivamente interrumpir el suministro de aire respirable al usuario por daño o enredo de la manguera que suministra el aire, o por falla del compresor cuando éste se usa para proveer el aire respirable del equipo.



**Nota:** Existen respiradores de línea de aire que cuentan con un regulador de dos entradas de aire, a una de las cuales se encuentra conectado un cilindro de escape con aire respirable autocontenido, de una autonomía de 5, 10 ó 15 minutos (directiva N° 19.2.2.2). Esto le permite al usuario que en caso se interrumpa el suministro de aire respirable proporcionado por la manguera del equipo semiautónomo, pueda contar inmediatamente con el suministro de aire respirable que le proporciona dicho cilindro de escape, el cual sólo debe servir para ser usado para escape de emergencia.

e) El equipo semiautónomo le origina al usuario una movilidad limitada al tener que efectuar desplazamientos largos, por la necesidad que tiene de ir desplegando la manguera de suministro de aire conforme avanza.

**19.2.5** En las operaciones de rescate en espacios confinados, de requerirse utilizar un equipo de respiración con suministro de aire, siempre se debe utilizar un equipo autónomo de circuito abierto, por su mayor movilidad.



**Nota:** Existe un equipo con suministro de aire autónomo de doble propósito, que combina las capacidades de un equipo con aire autocontenido (ERA) con las de un equipo de línea de aire. Estos equipos de doble propósito se diferencian del ERA convencional en que tienen un regulador de dos entradas de aire, el cual permite también la conexión a una manguera de suministro de aire. La ventaja principal de este equipo de doble propósito es que ofrece la movilidad de un ERA cuando la manguera de suministro de aire está desconectada, así como también la ventaja de poder aumentar la duración del suministro de aire del ERA cuando la manguera de suministro de aire se encuentra conectada.



### **19.3 Ingreso a un espacio confinado con atmósfera potencialmente peligrosa**

Cuando el personal requiera ingresar a un espacio confinado en el cual el monitoreo instrumental inicial de atmósfera (directiva N° 18.2.1) no ha detectado atmósfera peligrosa, pero potencialmente puede producirse esta atmósfera porque existen sustancias contenidas en tuberías y/o instalaciones dentro del espacio confinado que pueden modificar su atmósfera por posibles fugas o escapes en forma de gases, vapores o nieblas, así como también por los trabajos que se van a efectuar dentro del recinto cerrado, se debe cumplir con las siguientes directivas:

**19.3.1** Siempre debe haber como mínimo dos personas dentro del espacio confinado para que se cuente con la posibilidad de auxilio mutuo en caso de que se produzca una emergencia.

**19.3.2** Cuando el personal que ingresa al espacio confinado no va a poder mantener contacto visual por causa de la modificación de la atmósfera que va a originar los trabajos a efectuar (espacio confinado Clase B), por la configuración del recinto cerrado, o por otras causas, cada trabajador debe llevar consigo un equipo de alarma sensora de movimiento (PASS) la cual se activa cuando el usuario está inmóvil por cierto tiempo.

**19.3.3** Si existe la posibilidad de que la atmósfera del interior del espacio confinado puede convertirse rápidamente en atmósfera peligrosa, se debe contar, según se requiera en concordancia con el análisis de riesgos efectuado (acápites N° 17), con los siguientes recursos para la actuación en caso de emergencia:

**19.3.3.1** Un respirador de escape de emergencia para cada uno de los ingresantes al espacio confinado con la autonomía (directiva N° 19.2.2.2) requerida para permitir la evacuación del espacio confinado en caso de que se produzca intempestivamente una atmósfera peligrosa dentro de dicho recinto cerrado (con autonomía mínima de 5 minutos).

**19.3.3.2** Un rescatista certificado que cuente con un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto (acápite N° 19.2.2).

**19.3.3.3** Un trípode de rescate desplegado listo para un posible rescate, lo cual requerirá que el personal que ingrese al espacio confinado lo haga con arnés colocado.



**Nota 1:** Si existe el riesgo de que se origine atmósfera peligrosa en un espacio confinado, como requisito legal en la industria de la construcción, los trabajadores al ingresar a dicho recinto cerrado deben usar un arnés de seguridad enganchado a una cuerda de rescate que conecte con el exterior. Así mismo, que se debe contar con un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto (acápite N° 19.2.2) para usarse en caso sea necesario el rescate de algún trabajador.



**Nota 2:** La cuerda de rescate (Nota 1) tiene la finalidad de permitirle al vigía de espacio confinado (acápite N° 17.2) que ayude desde el exterior a la evacuación del personal en caso de emergencia, pero no sirve para rescate, para lo cual se requiere el trípode de rescate (directiva N° 19.3.3.3).

**19.3.3.4** Botella de oxígeno para reanimación.

## 19.4 Ingreso a un espacio confinado con atmósfera IDLH

Cuando el personal requiera ingresar a un espacio confinado cuya atmósfera interior sea inmediatamente peligrosa para la vida y la salud o IDLH (acápites N° 14.4), se debe cumplir con las siguientes directivas:

**19.4.1** Para poder ingresar al interior de un espacio confinado que contiene atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH) se requiere utilizar un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto que cumpla con todas las directivas estipuladas en el acápite N° 19.2.2.

**19.4.2** Se puede ingresar a un espacio confinado que contiene atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH) utilizando un equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo que cumpla con todas las directivas estipuladas en el acápite N° 19.2.1, siempre y cuando este equipo cuente con un cilindro de escape con aire respirable autocontenido de una autonomía suficiente para permitir que el usuario pueda efectuar un escape seguro de dicho espacio confinado en caso de emergencia (directiva N° 19.2.4 d) – Nota).

**19.4.3** Cuando no sea factible identificar o estimar razonablemente la posible exposición a una atmósfera peligrosa al ingresar a un espacio confinado, la atmósfera del interior de dicho recinto cerrado deberá ser considerada como si fuera una atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH), requiriéndose cumplir con todo lo estipulado en las directivas N° 19.4.1 y 19.4.2, según corresponda.





## 19.5 Trabajos en caliente dentro de un espacio confinado

Cuando se requiera ingresar al interior de un espacio confinado para efectuar trabajos en caliente (operaciones oxcombustibles, soldadura eléctrica, calentamiento, amolado), se debe cumplir con las siguientes directivas:

**19.5.1** Cumplir con todo lo estipulado en los acápite N° 18 y 19.1 al 19.4 cuando sea aplicable y pertinente.

**19.5.2** Se debe evitar efectuar trabajos en caliente dentro de un espacio confinado en el mismo día o turno laboral en el que se han realizado labores que hayan originado o puedan haber originado vapores, nieblas o gases inflamables (pintura, imprimación, laqueado, uso de solventes y similares).

**19.5.3** Aun cuando en los parámetros que se especifican para establecer que una atmósfera es peligrosa (acápites N° 16) se estipula un contenido de vapores, nieblas o gases inflamables en la atmósfera que excedan el 10% de su correspondiente límite inferior de inflamabilidad ó LII (acápites N° 11), cuando se requiera efectuar trabajos en caliente en el interior de un espacio confinado sólo se debe considerar aceptable el valor de 0% del límite inferior de inflamabilidad (LII) medido con explosímetro (directiva N° 18.2.2.1). En lo que respecta a la sobreoxigenación de atmósfera, se debe considerar como valor aceptable una concentración de oxígeno en volumen de máximo 22 % y no de 23.5 % (ver acápite 9 – Nota 2).



**Nota:** En principio, no se requiere efectuar el monitoreo instrumental de la atmósfera dentro de un espacio confinado si el personal ingresa con equipo de respiración con suministro de aire (acápites N° 19.2), pero sí en el caso de que se vaya a efectuar trabajos en caliente dentro de dicho recinto cerrado, pues de requerirse, se debe efectuar mediciones con un explosímetro para garantizar la inexistencia de atmósfera inflamable (0% del límite inferior de inflamabilidad - LII) o sobreoxigenada (máximo 22% de oxígeno en volumen) durante toda la duración de los referidos trabajos en caliente.

**19.5.4** Cuando se requiera realizar trabajos en caliente (operaciones oxcombustibles, soldadura eléctrica, calentamiento, amolado) en un espacio confinado del tipo recipiente (tanque, tubería, cisterna o similar) que contenga o haya contenido sustancias inflamables o combustibles, se debe cumplir con la siguiente secuencia de directivas:

**19.5.4.1** Si el recipiente todavía tiene contenido efectuar el vaciado, drenado o purgado requerido para eliminar dicho contenido.

**19.5.4.2** Efectuar el cierre de todas las válvulas involucradas en el sistema de llenado del recipiente y seguir un protocolo de bloqueo y rotulado (directiva N° 18.4.2) para asegurar que las referidas válvulas permanezcan cerradas durante todo el tiempo que duren los trabajos en caliente en el recipiente.



**Nota:** Se deben colocar bridas ciegas (directiva N° 18.4.2.3 – Nota 1) de requerirse para asegurar la estanqueidad del interior del recipiente respecto a sus conductos de llenado.

**19.5.4.3** Para garantizar la ausencia total de vapores, nieblas o gases inflamables dentro del recipiente (directiva N° 19.5.3) antes y durante la ejecución de los trabajos en caliente a efectuar, se debe utilizar alguno o una combinación, según se requiera, de los métodos siguientes:

- a) Lavado con vapor de agua del interior del recipiente y luego limpieza de sus superficies para eliminar residuos que puedan haber quedado adheridos, si es necesario utilizando productos limpiadores, teniendo en cuenta que una limpieza incompleta puede originar que se liberen durante los trabajos en caliente a ejecutar vapores inflamables absorbidos en las paredes.



**Nota:** Si se utilizan productos limpiadores para la limpieza de superficies, se debe controlar el riesgo higiénico que se podría originar en el operario.

- b) Utilización de ventilación natural o de ventilación forzada por aspiración (extracción) o por soplado (dilución de atmósfera), según se requiera (directiva N° 18.3.2.4), para eliminar los vapores, nieblas o gases inflamables contenidos en la atmósfera del interior del recipiente, siempre y cuando no se origine el riesgo de incendio y/o explosión (directiva N° 19.5.4.4).
- c) Purgado de la atmósfera inflamable contenida en el interior del recipiente, desplazándola mediante el llenado con agua del recipiente.
- d) Neutralización de la atmósfera inflamable contenida en el interior del recipiente mediante la inyección de gas inerte (inertización) a fin de desplazar todo el oxígeno de la atmósfera o disminuir su concentración.



**Nota:** La inertización de atmósfera origina el riesgo de asfixia al eliminarle o disminuirle el contenido de oxígeno.

**19.5.4.4** Si un recipiente contiene o puede contener en su atmósfera interior vapores, nieblas o gases inflamables con una concentración de sustancias inflamables en su nivel rico (acápite 11.4 – Nota), no se debe utilizar la ventilación forzada por soplado o dilución de atmósfera para eliminarlas (directiva N° 19.5.4.3 b) cuando existan fuentes de ignición dentro del recipiente (motores a combustión, equipos / instalaciones eléctricas o equipos electrónicos que no son a prueba de explosión) o las fuentes de ignición se encuentren próximas al venteo del recipiente por donde saldrían al exterior los inflamables diluidos, teniendo en cuenta la dirección del viento.



**Nota:** También, cuando se utiliza ventilación forzada por aspiración o extracción para eliminar los vapores, las nieblas o los gases inflamables contenidos en la atmósfera del interior de un recipiente (directiva N° 19.5.4.3 b), se debe controlar que no existan focos de ignición en las proximidades de la salida de aire del ventilador (extractor).

## 19.6 Ingreso a un espacio confinado con riesgo eléctrico

Para controlar el riesgo eléctrico que puede originarse en el interior de un espacio confinado, se debe cumplir con las siguientes directivas:

**19.6.1** Si dentro del espacio confinado se requiere efectuar trabajos en un equipo o en una instalación eléctrica, se debe previamente gestionar la correspondiente desenergización del equipo o instalación que siga un protocolo de bloqueo y rotulado (directiva N° 18.4.2).

**19.6.2** En los espacios confinados conductores, especialmente los de superficies metálicas o en los que tienen presencia de humedad o de agua, se debe usar lámparas eléctricas que posean doble aislamiento de protección, y conectar los equipos eléctricos a utilizar a circuitos con tensión de seguridad de 50 voltios. En ambientes húmedos, la tensión de seguridad debe ser de 24 voltios, y en presencia de agua, de 12 voltios.



**Nota 1:** Si se usan equipos eléctricos sin doble aislamiento de protección dentro de espacios confinados muy conductores, especialmente los de superficies metálicas o los que tienen presencia de humedad o de agua, se debe efectuar la correspondiente puesta a tierra del equipo.



**Nota 2:** Los equipos eléctricos manuales que poseen doble aislamiento de protección (llevan grabado en su carcasa un cuadrado inscrito en uno mayor) no requieren ser puestos a tierra.

## 20. Categorización de los espacios confinados

Desde el punto de vista operativo, se puede establecer una clasificación de los espacios confinados en tres categorías:

### 20.1 Categoría 1

Espacio confinado para el cual se requiere un permiso escrito autorizando el ingreso del personal y un plan de trabajo diseñado específicamente para las tareas a realizar dentro del recinto cerrado.

### 20.2 Categoría 2

Espacio confinado para el cual se requiere un permiso escrito autorizando el ingreso del personal sin protección respiratoria después que se ha efectuado el monitoreo instrumental de atmósfera (directiva N° 18.2.1) que descarta la existencia de atmósfera peligrosa (acápites N° 16) y un procedimiento general de trabajo seguro.

### 20.3 Categoría 3

Espacio confinado para el cual no se requiere un permiso escrito autorizando el ingreso del personal, pero sí se requiere de un procedimiento general de trabajo seguro.



**Nota 1:** En la clasificación del acápite N° 8, los espacios confinados Clase A y Clase B pertenecen a la Categoría 1, y el espacio confinado Clase C a la Categoría 3.



**Nota 2:** Un espacio Clase A puede recategorizarse como de Categoría 2 si se efectúa el monitoreo instrumental de atmósfera (directiva N° 18.2.1) y se comprueba la inexistencia de atmósfera peligrosa, asegurándose que en el futuro no van a originarse peligros atmosféricos (la ventilación forzada no es garantía de atmósfera segura permanentemente).



**Nota 3:** Un espacio confinado Clase A recategorizado como de Categoría 2 (Nota 2) puede nuevamente recategorizarse como de Categoría 3 si todos los demás peligros que hacen que el espacio confinado sea clasificado como Clase A han sido eliminados eficazmente para garantizar que no vuelvan a presentarse. Además, no se van a realizar trabajos que originen o puedan originar atmósfera peligrosa dentro del recinto cerrado, ni ésta se puede originar por actividades o eventos fuera de dicho recinto cerrado.



**Nota 4:** Independientemente de la categoría a la que pertenezca un espacio confinado, siempre se debe contar con el correspondiente vigía (acápite N° 17.2) y con un medio de salida seguro y permanente.



## Anexos

### Manual de Seguridad para Supervisar Trabajos en Espacios Confinados - Lista de Verificación

Razón Social de la empresa:	
Domicilio legal:	
Subcontratista:	
Denominación del lugar de trabajo:	Inspector:
Dirección del lugar de trabajo:	Fecha:

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<b>17.1. Requisitos mínimos que debe cumplir el personal que va a ingresar al espacio confinado</b>				
Para poder autorizar el ingreso al espacio confinado, el Supervisor a cargo del personal que va a ingresar a dicho recinto cerrado para ejecutar trabajos bajo su supervisión ha verificado, en primer lugar, que el referido personal cumple con los siguientes requisitos:				
17.1.1 Que se encuentra capacitado para realizar los referidos trabajos conforme lo acredita el respectivo certificado de la capacitación en "Seguridad en trabajos efectuados dentro de espacios confinados", la cual ha sido impartida por un profesional competente y con experiencia en la materia.				
17.1.2 Que cuenta con el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) vigente, con las coberturas de salud y pensión.				
17.1.3 Que se encuentra apto para efectuar trabajos dentro de espacios confinados, habiéndose verificado dicha condición en cada trabajador mediante el respectivo certificado de "apto" para realizar los referidos trabajos, emitido por un médico ocupacional.				
17.1.4 Que cuenta con el uniforme de trabajo que corresponde y con todo el equipo de protección personal requerido, de acuerdo al análisis de riesgos efectuado y a los requisitos legales aplicables.				



17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
17.2. Designación del vigía de espacio confinado				
El Supervisor ha identificado y designado dentro del personal a su cargo a un trabajador como vigía de espacio confinado, habiendo verificado que cumple con los siguientes requerimientos:				
17.2.1 Que cuenta con la respectiva acreditación y autorización para asumir la función de vigía de espacio confinado otorgada por la empresa.				
17.2.2 Que posee la autoridad necesaria que le va a permitir ordenar la evacuación del espacio confinado si se presentan condiciones inseguras no controladas o una situación de emergencia. Dicha autoridad se le ha otorgado el mismo Supervisor en forma explícita delante de todo el personal a su cargo que va a ingresar al espacio confinado para efectuar los trabajos bajo su supervisión.				
Nota: El vigía cuenta un distintivo que lo identifica como tal.				
17.3 Identificación y evaluación de los riesgos en las actividades a ejecutar dentro del espacio confinado				
Antes de que el personal ingrese al espacio confinado para efectuar los trabajos, con la participación de todos los trabajadores que van a efectuar dichas labores incluyendo al vigía (acápite N° 17.2), el Supervisor a cargo ha desarrollado el Análisis de Trabajo Seguro (ATS):				
17.3.1 El ATS lo ha firmado el Supervisor a cargo de los trabajos (y también lo ha firmado por el supervisor de área como un requisito legal en la industria minera), antes del ingreso al espacio confinado.				
17.3.2 El ATS ha sido firmado también por todos los trabajadores que van a efectuar los trabajos dentro del espacio confinado, antes de comenzar dichas labores (requisito legal en la industria de la construcción).				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
17.3.3 El ATS ha sido firmado por un profesional que ha determinado empleador (requisito legal en la industria de construcción).				
Nota: El Supervisor conoce que el ATS tiene validez por el tiempo que dure la jornada de trabajo y/o la actividad a ejecutar, siempre y cuando las condiciones y medio ambiente de trabajo se mantengan.				
17.4 Gestión del permiso escrito de trabajo de alto riesgo				
Para poder dar inicio a los trabajos que se van a efectuar dentro del espacio confinado, el Supervisor a cargo ha gestionado y completado el correspondiente Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) de requerirse el mismo (conoce que es un requisito legal en la industria minera para todo espacio confinado y requisito optativo en la industria de la construcción), para lo cual ha procedido de la siguiente manera:				
17.4.1 En el PETAR el Supervisor a cargo de los trabajos ha completado (con la asesoría del jefe de prevención o prevencionista en el caso de la industria de la construcción) toda la información solicitada relacionada con los requerimientos y condiciones de seguridad en el trabajo para la labor en el espacio confinado a realizar, acreditando que estos se hayan cumplido en su totalidad (indicando con "NA" si no aplica una exigencia).				
17.4.2 El Supervisor a cargo de los trabajos ha suscrito con su firma el PETAR y solicitado la firma de los otros autorizantes que se requieren (también la firma del jefe del área donde se va a realizar el trabajo en el espacio confinado como requisito legal en la industria minera).				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota 1: El Supervisor conoce que el Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) para efectuar trabajos en espacios confinados debe efectuarse en un formato específico para esta actividad: "Permiso de Ingreso a Espacios Confinados".</p>				
<p>Nota 2: En el formato del "Permiso de Ingreso a Espacios Confinados", figura la relación de todo el personal autorizado para ingresar al espacio confinado a efectuar el trabajo que ha originado la emisión de dicho permiso, así como el nombre del vigía de espacio confinado designado por el Supervisor (acápito N° 17.2), el nombre del operador de los detectores para analizar la atmósfera del interior del espacio confinado (directiva N° 18.2.2.3) y el nombre del rescatista si lo hubiera (directiva N° 19.3.3.2).</p>				
<p>Nota 3: El "Permiso de Ingreso a Espacios Confinados" se encuentra colocado en forma visible en el lugar donde se encuentra el acceso al espacio confinado y va a permanecer colocado hasta el final de la labor.</p>				
<p>Nota 4: El Supervisor conoce que en general, el "Permiso de Ingreso a Espacios Confinados" tiene validez como máximo por un solo día o turno de trabajo, según sea el caso. También que si el trabajo se suspende por más de dos horas, deberá efectuarse nuevamente el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera al interior del espacio confinado antes de reanudar las labores (directivas N° 18.2.1 y 18.2.2).</p>				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota 5: El Supervisor conoce que el "Permiso de Ingreso a Espacios Confinados" se invalida si se incumple durante la labor dentro del espacio confinado algún requerimiento de dicho permiso (acciones preventivas, uso de equipos de protección personal o de equipos de seguridad/rescate), se originan riesgos no controlados por cambios en las condiciones de trabajo o se produce una emergencia.</p>				
<p>17.4 Instrucción al personal y al vigía de espacio confinado</p>				
<p>El Supervisor se ha asegurado de que todo el personal que va a ingresar al interior del espacio confinado, así como también el vigía (acápites N° 17.2) tiene conocimiento de lo siguiente:</p>				
<p>17.5.1 Los riesgos actuales o potenciales existentes dentro del espacio confinado y los que se pueden originar durante la ejecución de los trabajos, así como de todas las acciones preventivas a implementar antes del ingreso al espacio confinado y durante las labores en su interior a fin de controlar los referidos riesgos (acápites N° 17.3).</p>				
<p>17.5.2 Los equipos de protección y de emergencia que se requieren para efectuar los trabajos en forma segura dentro del espacio confinado, y la manera adecuada de utilizarlos.</p>				
<p>17.5.3 Las señales de alarma de todos los detectores (directiva N° 18.2.2.1) que se van a utilizar para efectuar el monitoreo instrumental permanente de la atmósfera del espacio confinado después del ingreso del personal a dicho recinto cerrado, si se ha requerido dicho monitoreo como acción preventiva (directivas N° 19.1.1.5 y 19.1.2.2).</p>				
<p>Nota: El personal ingresante conoce que debe evacuar de inmediato el espacio confinado si se activa la señal de alarma de cualquier detector.</p>				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>17.5.4 La forma de afectación (síntomas fisiológicos o los cambios en la conducta) que puede manifestarse en el personal ingresante por la falta de oxígeno o por la exposición a los potenciales contaminantes químicos que podrían originarse eventualmente dentro del espacio confinado, aun cuando en el monitoreo instrumental inicial de atmósfera efectuado (directiva N° 18.2.1) no se haya detectado una atmósfera peligrosa (acápites N° 16).</p>				
<p>Nota 1: El Supervisor conoce que la referida información de la posible forma de afectación (síntomas fisiológicos o cambios de conducta) al personal se encuentra contenida en la hoja de seguridad - MSDS del oxígeno y de los contaminantes químicos a considerar.</p>				
<p>Nota 2: El personal ingresante y el vigía que los monitorea tienen conocimiento de que al menor indicio observado de una afectación (síntomas fisiológicos o cambios de conducta) en un trabajador o varios trabajadores dentro del espacio confinado, se requerirá que se proceda a la inmediata evacuación de todo el personal de dicho recinto cerrado.</p>				
<p>17.5.5 La forma de comunicación entre el personal ingresante y el vigía en caso de requerirlo, y la forma de comunicación en que el vigía puede alertar a todos los ingresantes sobre la necesidad de evacuar el espacio confinado (directiva N° 17.5.6.8).</p>				
<p>Nota: El personal ingresante conoce que debe comunicarle al vigía sobre cualquier síntoma o indicio de afectación que sufra (directiva N° 17.5.4) o cuando se origine una condición insegura no controlada.</p>				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
17.5.6 El Supervisor también se ha asegurado de que todo el personal que va a ingresar al interior del espacio confinado, así como también el vigía tiene conocimiento de las responsabilidades propias de un vigía de espacio confinado, las cuales son las siguientes:				
17.5.6.1 Ubicarse a la entrada del espacio confinado sin abandonar su puesto en ningún momento (salvo sea reemplazado por otro vigía autorizado) hasta que haya salido el último ocupante después de terminados los trabajos dentro del recinto cerrado. Si requiere abandonar su puesto sin relevo, debe previamente evacuar a todo el personal del espacio confinado.				
17.5.6.2 Restringir el ingreso al espacio confinado de las personas no autorizadas, teniendo en cuenta que el personal autorizado figura en el permiso de ingreso al espacio confinado (acápites N° 17.4).				
Nota: El vigía tiene conocimiento que se considera ingreso a un espacio confinado cuando la persona introduce cualquier parte del cuerpo que traspasa el plano de acceso a dicho recinto cerrado.				
17.5.6.3 Permanecer siempre atento a las actividades realizadas en el interior del espacio confinado y a los posibles riesgos que se pueden originar desde el exterior (motores a combustión cercanos, caída de personas u objetos, obstrucción de la salida del espacio confinado).				
17.5.6.4 Mantener comunicación permanente con el personal que ingresa al espacio confinado mediante el contacto visual u otra forma de comunicación eficaz como radio o teléfono móvil.				
17.5.6.5 Asegurarse que todos los equipos de comunicación a utilizar durante la ejecución de los trabajos dentro del espacio confinado tengan batería con carga suficiente para mantenerse operativos hasta el final.				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>17.5.6.6 Llevar un registro de todas las entradas de personal al espacio confinado incluyendo sus salidas durante la ejecución del trabajo en su interior, verificando al término de las labores dentro del recinto cerrado que todos los ocupantes hayan salido.</p>				
<p>17.5.6.7 Conservar un medio permanente y seguro para que el personal ingresante pueda evacuar el espacio confinado en cualquier momento.</p>				
<p>17.5.6.8 Dar la orden al personal que se encuentra en el espacio confinado para que efectúen la evacuación inmediata del recinto cerrado: si se origina una condición insegura, si se detecta indicios de afectación por atmósfera en cualquier trabajador (directiva N° 17.5.4), si se incumple cualquier condición estipulada en el permiso de ingreso (acápite N° 17.4), si se activa la alarma de un detector (directiva N° 17.5.3), si se detiene el sistema de ventilación forzada continua (acápite N° 19.1) o si se produce una emergencia.</p>				
<p>17.5.6.9 En caso de emergencia, si es posible, sólo ayudar desde el exterior a la rápida evacuación de todo el personal, debiendo contar con un equipo de comunicación siempre operativo para poder solicitar la ayuda que requiera. Nunca debe ingresar a efectuar un rescate si no cuenta con entrenamiento y con los equipos adecuados propios de un rescatista según se requiera (directivas N° 19.3.3.2, 19.3.3.3 y 19.3.3.4).</p>				

17. PANIFICACIÓN DEL INGRESO AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
---------------------------------------------------	-----------	--------	-----------	---------------

Nota: Se cuenta con un plan de contingencia que lo conoce el vigía y el Supervisor, en el cual se establece que ante una emergencia la primera acción a realizarse es la comunicación en forma inmediata de la referida emergencia que debe efectuar el vigía de espacio confinado al Supervisor responsable de los trabajos en el recinto cerrado y al rescatista, de contarse con su participación (directiva N° 19.3.3.2). También a las otras instancias (brigadas, bomberos) que se encuentran especificadas en el referido plan de contingencia.

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
----------------------------------------------------------------------	-----------	--------	-----------	---------------

El Supervisor ha garantizado que se va a efectuar un trabajo seguro desde la apertura del espacio confinado, especialmente de que no exista una atmósfera peligrosa al momento del ingreso del personal y durante toda su permanencia en el interior del recinto cerrado, así como también de requerirse, que se haya efectuado un control eficaz de la posible liberación de energías peligrosas y/o de la posible descarga de sustancias o materiales dentro del espacio confinado, para lo cual ha verificado que se cumple con las siguientes directivas:

### 18.1 Apertura del espacio confinado

18.1.1 Si la abertura de acceso al espacio confinado se encuentra en una zona de circulación de vehículos o de peatones, se ha colocado una señalización de advertencia, y un acordonamiento si éste se requiere para evitar la aproximación de personal no autorizado o de vehículos. Si existe el riesgo de atropello, el personal ingresante y el vigía de espacio confinado (acápites N° 17.2) utilizan chalecos reflectivos de seguridad.

18.1.2 Si espacio confinado posee un cerramiento o una tapa de peso considerable, se utilizan herramientas adecuadas para su apertura, y si es necesario para poder realizar dicha operación en forma segura (riesgo de sobreesfuerzo), se cuenta además con la intervención de más de una persona en la operación de apertura de dicho recinto cerrado.



18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.1.3 En el caso de espacios confinados con cerramientos o con tapas a nivel del suelo, se efectúa la apertura de los mismos siempre que es posible "hacia el lado del trabajador", para prevenir el riesgo de que éste se desestabilice y caiga al interior del recinto cerrado. Se tiene especial cuidado al abrir una tapa de forma cuadrangular, considerando la posibilidad de que ésta se deslice hacia el interior del espacio confinado al abrirla y arrastre con ella al trabajador, que en un acto reflejo podría aferrarse a la misma en caso de desequilibrio.</p>				
<p>18.1.4 En los espacios confinados con abertura de acceso a nivel del suelo, antes de que el personal ingrese se ha despejado un perímetro aproximado de 3.00 m alrededor de dicha abertura, retirándose todos los objetos susceptibles de caer en el interior de dicho recinto cerrado, tanto las herramientas, equipos e implementos propios del trabajo a realizarse como también los objetos ajenos al mismo (piedras, maderas, etc.), habiéndose verificado además que el personal ingresante va a utilizar casco de seguridad con barbiquejo.</p>				
<p>18.1.5 Cuando no puede asegurarse la imposibilidad de que caigan objetos en el interior del espacio confinado (directiva N° 18.1.4), como en el caso de circulación de vehículos en vía pública cerca de la abertura de acceso al recinto cerrado, se recurre a la colocación de protecciones como biombos o cubiertas de lona a manera de carpa.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
18.2 Medición y evaluación de la atmósfera del espacio confinado				
<p>18.2.1 Antes del ingreso del personal al espacio confinado donde se van a efectuar los trabajos, se efectúa el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera de su interior a fin de medir y evaluar todos los parámetros atmosféricos relacionados con la posible existencia de una atmósfera peligrosa (acápito N° 16). Se efectúan mediciones del nivel de oxígeno en la atmósfera, de la posible presencia de sustancias inflamables y de la posible existencia de contaminantes químicos.</p>				
<p>Nota: El Supervisor conoce que el monitoreo instrumental inicial de atmósfera se debe efectuar en cualquier clase de espacio confinado (acápito N° 8) antes de que ingrese el personal, como requisito legal en la industria de la construcción y en la industria minera.</p>				
<p>18.2.2 Se efectúa el correspondiente monitoreo instrumental inicial de la atmósfera del interior del espacio confinado (directiva N° 18.2.1) cumpliendo con las siguientes directivas:</p>				
<p>18.2.2.1 La atmósfera del interior del espacio confinado a ocupar se monitorea instrumentalmente con equipos de medición (detectores) de una sensibilidad y una especificidad suficientes para identificar y evaluar cualquier atmósfera peligrosa (acápito N° 16) que se supone pueda existir o pueda surgir al interior del recinto cerrado. Se utiliza el oxímetro para medir nivel de oxígeno, el explosímetro para evaluar la posible existencia de atmósfera inflamable (vapor, niebla o gas inflamable) y el detector de gases para identificar una atmósfera con posibles contaminantes químicos (gases o vapores), usándolos como detectores independientes o utilizando un equipo detector múltiple que puede evaluar el nivel de oxígeno, la presencia de atmósfera inflamable y la existencia de tres contaminantes químicos simultáneamente.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.2.2.2 Los detectores utilizados en el monitoreo instrumental de atmósfera (directiva N° 18.2.2.1) son de lectura directa (medición en tiempo real), están certificados por una norma internacional reconocida (UL, MSHA, EN) y su calibración está vigente según lo especificado por el fabricante. Sólo se utilizan detectores que tienen alarmas audibles y luminosas, además de la indicación visual del valor de la medición.</p>				
<p>18.2.2.3 La operación de los detectores (o del detector múltiple según el caso) para monitorear la atmósfera del interior del espacio confinado (directiva N° 18.2.2.1) es efectuada de acuerdo a las instrucciones del fabricante por una persona (operador) de competencia comprobada. El operador de los detectores ha sido capacitado por el proveedor de dichos equipos o en su defecto, por una persona acreditada que conoce la operación de los mismos.</p>				
<p>18.2.2.4 Antes de realizar la medición y evaluación de atmósfera del interior del espacio confinado, el operador de detectores (directiva N° 18.2.2.3) verifica la vigencia del certificado de calibración de todos los equipos de detección y les ha efectuado la correspondiente prueba funcional utilizando cilindros de prueba con gas en concentración no permisible conocida. Ha conectado dichos cilindros al correspondiente detector y ha comprobado que el equipo mide la concentración de gas que figura el cilindro (se mantiene calibrado) y que se activan sus alarmas. El referido operador también ha verificado que el nivel de carga de las pilas o de la batería que utilizan los detectores es suficiente para garantizar la autonomía de dichos equipos durante todo el tiempo en que se requiera efectuar el monitoreo instrumental de atmósfera, especialmente si se ha definido como acción preventiva que dicho monitoreo debe ser permanente (directivas N° 19.1.1.5 y 19.1.2.2).</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.2.2.5 El monitoreo instrumental inicial de atmósfera del espacio confinado efectuado utilizando detectores independientes (directiva N° 18.2.2.1), se realiza midiendo los parámetros atmosféricos (directiva N° 18.2.1) siempre en la secuencia siguiente: primero, la medición del nivel de oxígeno, después, medición de inflamables, y luego, la medición de los contaminantes químicos.</p>				
<p>Nota 1: El Supervisor conoce que atmósferas con deficiencia de oxígeno no dan mediciones confiables en explosímetros y en detectores de gas.</p>				
<p>Nota 2: Todos los resultados de las mediciones efectuadas con los detectores de los parámetros atmosféricos (concentraciones medidas) se han registrado en el "Permiso de Ingreso a Espacios Confinados" (acápite N° 17.4) en una ubicación adyacente a los valores permisibles de cada parámetro los cuales figuran en el formato del referido permiso. El Supervisor conoce que dichos valores permisibles no deben violarse como condición necesaria para autorizar el ingreso al espacio confinado.</p>				
<p>18.2.2.6 El monitoreo instrumental inicial de atmósfera se efectúa desde el exterior del espacio confinado, introduciendo la sonda de muestreo del detector si ésta tiene una longitud suficiente para alcanzar el fondo del recinto cerrado, o en su defecto, introduciendo el detector amarrado a una cuerda. De no ser posible lo anterior por la configuración del espacio confinado, se efectúa dicho monitoreo instrumental inicial de atmósfera ingresando al interior del recinto cerrado, para lo cual el operador de detectores utiliza un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2).</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.2.2.7 El inicio del monitoreo instrumental inicial de la atmósfera del interior del espacio confinado se efectúa después de un mínimo de 10 minutos de abierto su cerramiento o tapa (directivas N° 18.1.2 y 18.1.3), pues se tiene en cuenta la posibilidad de que se originen cambios bruscos en la composición de la atmósfera al interior de dicho recinto cerrado al momento de su apertura.</p>				
<p>18.2.2.8 Si existen contaminantes químicos en la atmósfera al interior del espacio confinado o se tiene la posibilidad de que existan, no se procede a la apertura completa del cerramiento o tapa de dicho recinto cerrado. En previsión del riesgo de perder el equilibrio por un mareo producido por la brusca emanación de contaminantes químicos, se realiza primero una semiapertura de unos pocos centímetros. Luego, se introduce la sonda de muestreo del detector de contaminantes químicos o se coloca el detector junto al resquicio abierto para comprobar la ausencia de dichos contaminantes en el interior del espacio confinado, lo que recién permite realizar la apertura completa del mismo con seguridad (directivas N° 18.1.2 y 18.1.3).</p>				
<p>Nota: Si la lectura del detector indica la presencia de contaminantes químicos en cantidades peligrosas en el interior del espacio confinado, se utiliza protección respiratoria adecuada al momento de abrir completamente la tapa o cerramiento de dicho recinto cerrado.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.2.2.9 El monitoreo instrumental inicial de atmósfera se realiza efectuando las correspondientes mediciones en los distintos niveles del espacio confinado (nivel superior, nivel intermedio y nivel inferior), monitoreando cada 1.20 metros de profundidad aproximadamente considerando que pueden existir contaminantes químicos o sustancias inflamables de diferente densidad acumulados en dicha atmósfera a una altura variable. En cada nivel de profundidad, la medición del valor de cada parámetro atmosférico que se requiere evaluar (directiva N° 18.2.1) se realiza durante al menos el periodo de tiempo de respuesta mínimo especificado por el fabricante para cada detector (a falta de dicha información para un detector, se considera un minuto como mínimo el periodo de tiempo que debe durar la medición del correspondiente parámetro atmosférico).</p>				
<p>18.2.2.10 En el caso de espacios confinados a nivel de piso (recintos cerrados en forma de salas) o conformados por galerías horizontales, el monitoreo instrumental inicial de atmósfera también se efectúa cada 1.20 metros en la dirección del desplazamiento horizontal y hacia cada lado. Para tal efecto, el operador de detectores (directiva N° 18.2.2.3) ingresa a dicho recinto cerrado con un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2).</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota: Como una excepción se prescinde del equipo de respiración con suministro de aire si después del correspondiente análisis de riesgos efectuado se ha concluido que sí es posible ir avanzando paulatinamente efectuando el monitoreo instrumental inicial de atmósfera del espacio confinado con el operador de detectores ubicado siempre en una zona totalmente controlada, contando solo con el margen de seguridad que ofrece el propio detector utilizado, el cual va monitoreando la atmósfera a cierta distancia por delante del operador (adosado a una pértiga o listón de madera). Solo se considera que el riesgo asumido es aceptable, si la alarma del detector va a advertirle a tiempo al operador de detectores de la existencia de una atmósfera peligrosa (acápite N° 16), permitiéndole que evacúe en forma oportuna y segura el espacio confinado. Se le proporciona a dicho operador un respirador de escape de emergencia con autonomía de 5, 10 o 15 minutos según el tiempo que necesite para evacuar el recinto cerrado, si se requiere además para que el riesgo se considere aceptable.</p>				
<p>18.2.2.11 Aun cuando en el monitoreo instrumental inicial de atmósfera efectuado (directiva N° 18.2.1) no se haya detectado una atmósfera peligrosa (acápite N° 16) dentro del espacio confinado, si el personal ingresante va a encontrarse expuesto a polvos, vapores orgánicos, gases ácidos, humos metálicos u otros contaminantes al efectuar los trabajos dentro del recinto cerrado, se le proporciona protección respiratoria por medio de respiradores purificadores de aire (descartables, con filtros y/o cartuchos), según se requiera.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.2.2.12 Si se requiere proporcionar al personal ingresante al espacio confinado protección respiratoria (directiva N° 18.2.2.11), pero existe la posibilidad de que disminuya el porcentaje de oxígeno en la atmósfera de dicho recinto cerrado por debajo del 19.5 % (acápito N° 10) después de que ingrese el referido personal, solo se proporcionan respiradores purificadores de aire (descartables, con filtros y/o cartuchos) para la protección respiratoria que se requiere, cuando se va a implementar ventilación forzada continua (acápito N° 19.1) como acción preventiva viable para que el nivel de oxígeno no disminuya (acápito N° 9 – Nota 1). Caso contrario, el personal ingresante utiliza un equipo de respiración con suministro de aire (acápito N° 19.2).</p>				
<p>18.3 Eliminación de una atmósfera peligrosa detectada utilizando ventilación</p>				
<p>Si se ha verificado la existencia de atmósfera peligrosa (acápito N° 16) al efectuar el monitoreo instrumental inicial de la atmósfera al interior del espacio confinado (directivas N° 18.2.1 y 18.2.2), y se ha optado por la utilización de ventilación natural o de ventilación forzada temporal, si la primera no es eficaz, como acción preventiva posible para eliminar la referida atmósfera peligrosa a fin de permitir el ingreso del personal al espacio confinado, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:</p>				
<p>18.3.1 Ventilación natural</p>				
<p>18.3.1.1 Se evalúa la eficacia de la utilización de la ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa al interior del espacio confinado en función de la existencia de las condiciones siguientes:</p>				
<p>- Viento exterior suficiente que favorezca el intercambio de atmósferas entre el interior y el exterior del espacio confinado.</p>				
<p>- Gradiente de temperaturas que fuerce el movimiento del aire.</p>				



18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
- Configuración constructiva del espacio confinado que favorezca la circulación de aire en su interior.				
- Existencia de dos entradas abiertas que generen una corriente de aire.				
Nota: Aun cuando se cumpla con las condiciones estipuladas en la directiva N° 18.3.1.1, se tiene en cuenta que la eficacia de la ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa del espacio confinado puede disminuir por la presencia de obstáculos (muros, maquinaria, edificaciones y similares) que limitan o impiden la circulación del viento en las inmediaciones de la abertura de entrada al recinto cerrado.				
18.3.1.2 Cuando tomando en cuenta las consideraciones estipuladas en la directiva N° 18.3.1.1 se opta por la alternativa de la ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa del espacio confinado, se ventila el interior del mismo abriendo todos los cerramientos o tapas que tenga por un tiempo prudencial dependiendo de las características del recinto cerrado, así como del nivel de circulación de aire con que se cuenta.				
18.3.1.3 Finalizado el periodo establecido para la ventilación natural (directiva N° 18.3.1.2), se efectúa de nuevo el monitoreo instrumental de la atmósfera al interior del espacio confinado (cumpliendo con todo lo estipulado en la directiva N° 18.2.2) para verificar si se ha eliminado eficazmente la atmósfera peligrosa en forma definitiva.				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<b>18.3.2 Ventilación forzada temporal</b>				
<p>18.3.2.1 Si no se han dado las condiciones para efectuar ventilación natural para eliminar la atmósfera peligrosa al interior del espacio confinado (directiva N° 18.3.1.1) o se realizado ésta (acápites N° 18.3.1.2) y se ha continuado detectando atmósfera peligrosa después del nuevo monitoreo instrumental de atmósfera realizado (directiva N° 18.3.1.3), se ha considerado la implementación de ventilación forzada por un periodo de tiempo (ventilación forzada temporal) como una segunda opción para intentar eliminar dicha atmósfera peligrosa.</p>				
<p>18.3.2.2 Habiéndose optado por implementar la ventilación forzada para intentar eliminar la atmósfera peligrosa al interior del espacio confinado (directiva N° 18.3.2.1), se tiene en cuenta la conveniencia de utilizar ventiladores mecánicos portátiles de funcionamiento bivalente, que puedan funcionar aspirando el aire (extracción de atmósfera) o soplando el aire (dilución de atmósfera) conectados a mangas que se introducen dentro del espacio confinado por su abertura de acceso.</p>				
<p>18.3.2.3 El caudal de aire a extraer o soplar con el ventilador mecánico y el periodo de tiempo de operación del mismo para lograr la renovación total de la atmósfera del espacio confinado, se ha determinado en función a las características de dicho recinto cerrado y de los parámetros atmosféricos (tipo y nivel de concentración) medidos en el monitoreo instrumental inicial efectuado de la atmósfera del espacio confinado (directiva N° 18.2.1).</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.3.2.4 Cuando se requiere eliminar de la atmósfera del espacio confinado sustancias contaminantes de mayor densidad que la del aire, se utiliza la ventilación forzada por aspiración, introduciendo la manga de aspiración del ventilador hasta el fondo del espacio confinado, posibilitando que la abertura de acceso al recinto cerrado sea la entrada natural del aire y se cuida que éste no se contamine por la posible operación de motores a combustión próximos. Si las sustancias contaminantes por eliminar de la atmósfera del espacio confinado tienen una densidad similar o inferior a la del aire se utiliza ventilación forzada por impulsión, insuflando el aire con la manga de soplado del ventilador ubicada al fondo del recinto cerrado y facilitando la salida del aire contaminado por la abertura de acceso al mismo.</p>				
<p>Nota 1: Se evita que el aire contaminado expulsado afecte al personal próximo al ingreso del espacio confinado, o contamine el aire que ingresa al recinto cerrado, el cual proviene de fuente limpia, evitando también su posible contaminación por la operación de motores a combustión que se encuentren próximos.</p>				
<p>Nota 2: Nunca se utiliza aire comprimido u oxígeno para ventilar.</p>				
<p>Nota 3: Si se tiene atmósfera con presencia de gases, vapores o nieblas inflamables en el lugar de trabajo donde se encuentra el espacio confinado, se utiliza ventiladores a prueba de explosión (equipos ATEX).</p>				
<p>Nota 4: No se utiliza ventilación forzada por soplado de aire en el caso de los espacios confinados que contengan superficies con acumulación de polvo combustible, ya que se pueden generar turbulencias que produzcan nubes de polvo con potencial explosivo.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>18.3.2.5 Finalizado el periodo que se ha establecido de ventilación forzada temporal, se procede a efectuar nuevamente el monitoreo instrumental de la atmósfera al interior del espacio confinado (cumpliendo con todo lo estipulado en la directiva N° 18.2.2) para verificar si se ha eliminado eficazmente la atmósfera peligrosa en forma definitiva.</p>				
<p>18.3.2.6 De no haberse logrado eliminar la atmósfera peligrosa del interior del espacio confinado mediante la ventilación natural (directiva N° 18.3.1) o con la utilización de la ventilación forzada temporal (directiva N° 18.3.2), o en este último caso, si habiéndose logrado eliminar dicha atmósfera peligrosa sólo es posible mantenerla eliminada utilizando ventilación forzada continua, el Supervisor tiene conocimiento de que se podrá optar por esta última alternativa cumpliendo con todo lo estipulado en las directivas del acápite 19.1 a fin de poder autorizar el ingreso del personal al espacio confinado. También tiene conocimiento de que la otra alternativa posible es que el personal ingrese al espacio confinado dotado de un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2).</p>				
<p>18.4 Control de energías peligrosas y/o descargas de sustancias o materiales</p>				
<p>18.4.1 Si el personal que va a ingresar al espacio confinado va a estar expuesto a posibles energías peligrosas (eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática u otras) y/o a la posible fuga, liberación o descarga de sustancias o materiales dentro de dicho recinto cerrado, se efectúa la consignación del equipo, la maquinaria o la instalación que origina las referidas exposiciones a riesgo previamente al ingreso del personal.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
18.4.2 Para ejecutar la consignación de equipos, maquinarias o instalaciones (directiva N° 18.4.1) se sigue un protocolo de bloqueo y rotulado cumpliendo con la siguiente secuencia de directivas:				
18.4.2.1 Se comunica (indicándoles el motivo) a los afectados por el equipo, maquinaria o instalación a consignar, incluyendo al supervisor encargado de estos, la fecha, hora y duración de la consignación.				
18.4.2.2 Se efectúa el correspondiente apagado del equipo, maquinaria o instalación a consignar utilizando los botones o mandos de operación, los cuales se colocan en posición de "off" o "apagado".				
Nota 1: Se siguen las instrucciones de apagado indicadas por el fabricante del equipo, maquinaria o instalación, si las hubiera.				
Nota 2: El Supervisor tiene conocimiento de que la acción de "apagar" no equivale a la de desenergizar.				
18.4.2.3 Se identifica y coloca en posición de desconectado o cerrado, según el caso, todos los mecanismos de aislamiento tanto locales como remotos del equipo, maquinaria o instalación a consignar, relacionados con el control de todas las fuentes de energías peligrosas (principales y auxiliares), así como con la posible descarga, fuga o liberación de sustancias o materiales que representen riesgo para el personal cuando ingrese al espacio confinado (directiva N° 18.4.1).				
Nota 1: El Supervisor conoce que se considera mecanismo de aislamiento a todo dispositivo utilizado para desenergizar un equipo, una máquina o una instalación (seccionadores, interruptores, llaves de contacto), o para impedir la fuga, la liberación o la descarga de una sustancia o material (válvulas, bridas ciegas, compuertas) dentro o desde un contenedor.				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota 2: La operación de desconexión, desenergización o de aislamiento la efectúa solamente personal competente (capacitado y autorizado), siguiendo en forma detallada las instrucciones establecidas para cada mecanismo de aislamiento, a fin de no originar riesgos.</p>				
<p>18.4.2.4 Se efectúa la colocación de los dispositivos de bloqueo (candados u otros) y de rotulado (tarjetas o rótulos) en los mecanismos de aislamiento que se han desconectado o cerrado, según el caso, cumpliendo con un procedimiento establecido y usando dispositivos estandarizados.</p>				
<p>18.4.2.5 Se efectúa la verificación del aislamiento o prueba de "energía cero". Para tal efecto, (previa inspección para asegurar que no hay personal en las áreas de peligro), se activan los botones o mandos de operación o arranque del equipo, maquinaria o instalación que se ha consignado (para el caso de instalaciones o equipos eléctricos, se utiliza un probador de tensión con funcionamiento verificado antes y después de la medición).</p>				
<p>Nota: Inmediatamente después de efectuada la prueba de "energía cero", se vuelve a colocar los botones o mandos de operación o arranque activados en posición "off" o "apagado".</p>				
<p>18.4.2.6 Se efectúa el control de la energía residual procediendo a descargar, liberar o retener de manera eficaz y segura cualquier forma de energía, sustancia o material que haya quedado retenido después del aislamiento (directiva N° 18.4.2.3). Para tal efecto, se ejecutan, entre otras, según se requiera las siguientes acciones preventivas:</p>				
<p>- Se deja escapar (despresurizar, ventilar, purgar) cualquier tipo de contenido o presión existente, o se asegura en forma eficaz su retención. También, se destapa o abre todos los sistemas de ventilación.</p>				

18. ACTIVIDADES PREVIAS AL INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
- Se efectúa el drenaje de todos los sistemas de tuberías, y se procede luego a cerrar todas las válvulas utilizadas para drenar.				
- Se asegura las partes de los sistemas hidráulicos y neumáticos que pueden moverse debido a la falta de presión.				
- Se verifica que todas las piezas móviles del equipo, maquinaria o instalación se hayan detenido.				
- Se desconecta la tensión en resortes o se traba el movimiento de los mecanismos activados por sistemas de resortes.				
- Se traba o apuntala aquellas partes del equipo, maquinaria, instalación que puedan caer por acción de la fuerza de la gravedad (energía potencial gravitatoria).				
- En instalaciones eléctricas y en equipos eléctricos, se descargan las corrientes capacitivas (condensadores) y se previene todas las posibles tensiones de retorno o inducidas mediante la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación o equipo.				
Nota: El Supervisor tiene el conocimiento de que para cumplir con las llamadas Cinco Reglas de Oro para la consignación de instalaciones eléctricas y equipos eléctricos se requiere además efectuar la señalización de la zona de trabajo en la instalación o equipo consignado.				
19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES

Antes de proceder a autorizar el ingreso del personal a su cargo al espacio confinado para ejecutar los trabajos bajo su supervisión, el Supervisor se ha asegurado de que se han controlado eficazmente todos los riesgos existentes y/o potenciales dentro del recinto cerrado, y que se vayan a controlar los que se puedan originar durante las labores a efectuar. En el posible caso de que el riesgo de la existencia real o potencial de una atmósfera peligrosa no se haya podido eliminar en forma definitiva, o que éste se origine durante las labores, el Supervisor sólo va a autorizar el ingreso de su personal al espacio confinado si se han implementado todas las acciones preventivas requeridas (ventilación forzada continua, equipos de respiración con suministro de aire, entre otras) para garantizar un trabajo seguro durante toda la labor, para lo cual ha verificado que se cumple con las siguientes directivas:

## 19.1 Utilización de ventilación forzada continua

19.1.1 Si habiéndose detectado atmósfera peligrosa (acápite N° 16) después del monitoreo instrumental inicial de atmósfera efectuado dentro del espacio confinado (directivas N° 18.2.1 y 18.2.2) se ha logrado eliminarla utilizando la ventilación forzada temporal (directiva N° 18.3.2), pero si se interrumpe dicha ventilación mecánica se origina nuevamente una atmósfera peligrosa, si se opta por la utilización de la ventilación forzada continua como una alternativa de acción preventiva a implementar para mantener eliminada dicha atmósfera peligrosa durante la ejecución de los trabajos dentro del recinto cerrado, se cumple con las siguientes directivas:

19.1.1.1 En la implementación de la ventilación forzada continua como acción preventiva se tiene en cuenta todo lo estipulado en la directiva N° 18.3.2. También, se ha asegurado que la acción del ventilador mecánico abarque todas las áreas del recinto cerrado donde pueda encontrarse el personal durante la realización de su labor y las áreas adyacentes que puedan llegar a afectarle de alguna manera (fosos, galerías anexas).

**19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

NO  
CUMPLE

CUMPLE

NO  
APLICA

OBSERVACIONES

19.1.1.2 Se tiene en cuenta que la ubicación adecuada de la boca de la manga de soplado o de aspiración del ventilador, según sea el caso, es fundamental para lograr la eficacia de la ventilación forzada continua en el mantenimiento de la calidad de la atmósfera al interior del espacio confinado, especialmente en los espacios confinados a nivel de piso (recintos cerrados en forma de salas), los que son galerías horizontales subterráneas o las galerías subterráneas que se encuentran al final de un pozo vertical.



<p>Nota: Se evita la formación de "cortocircuitos" del aire fresco soplado originado por la ubicación de la boca de la manga de soplado muy cerca de la abertura del espacio confinado por donde sale el aire, lo que genera zonas sin barrido de contaminantes químicos u oxigenación.</p>				
<p>19.1.1.3 Si se ha implementado la ventilación forzada continua como acción preventiva para mantener eliminada la atmósfera peligrosa (acápito N° 16) del espacio confinado (directiva N° 19.1.1.1), antes de que ingrese el personal a dicho recinto cerrado se efectúa el correspondiente monitoreo instrumental de atmósfera cumpliendo con todo lo estipulado en la directiva N° 18.2.2, a fin de asegurar la inexistencia de una atmósfera peligrosa.</p>				
<p>19.1.1.4 La ventilación forzada continua implementada (directiva N° 19.1.1.1) se mantiene operativa hasta que todo el personal haya evacuado el espacio confinado por el término de las labores.</p>				
<p><b>19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b></p>	<p><b>NO CUMPLE</b></p>	<p><b>CUMPLE</b></p>	<p><b>NO APLICA</b></p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p>
<p>19.1.1.5 Mientras se desarrollan las labores dentro del espacio confinado utilizando la ventilación forzada continua como la acción preventiva para mantener eliminada la atmósfera peligrosa (directiva N° 19.1.1.1), se efectúa el monitoreo instrumental permanente de su atmósfera para medir los parámetros atmosféricos (directiva N° 18.2.1) que garanticen que la ventilación forzada continua implementada está previniendo que se origine dicha atmósfera peligrosa (acápito N° 16).</p>				

<p>Nota 1: Si son varios los trabajadores que ingresan a un espacio confinado tipo sala o galería horizontal, y se van a mantener siempre juntos en un mismo sitio, se utiliza un solo detector para el monitoreo instrumental de la atmósfera de dicho recinto cerrado. Si han de desplazarse de manera independiente dentro del espacio confinado, utilizan varios detectores, pues una medición de atmosfera segura efectuada en el lugar donde se encuentra un trabajador no garantiza que la calidad de la atmósfera a cierta distancia sea la misma.</p>				
<p>Nota 2: En espacios confinados tipo sala o galería horizontal que poseen una entrada al nivel de la calle, o que se encuentran al final de un pozo vertical, el personal tiene conocimiento que cuando vaya a avanzar por su interior debe tener gran precaución con rincones y ámbitos reducidos en los que, aun cuando se esté utilizando ventilación forzada continua (directiva N° 19.1.1.1), la renovación del aire se puede producir con mayor dificultad que en el resto del espacio confinado, por lo que puede mantenerse la atmósfera peligrosa (directiva N° 16).</p>				
<p><b>19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b></p>	<p>NO CUMPLE</p>	<p>CUMPLE</p>	<p>NO APLICA</p>	<p>OBSERVACIONES</p>
<p>19.1.1.6 Si se interrumpe la ventilación forzada continua implementada como acción preventiva para mantener eliminada la atmósfera peligrosa del espacio confinado (directiva N° 19.1.1.1) o si se activa la alarma de algún detector utilizado para monitorear su atmósfera (directiva N° 19.1.1.5), el personal ingresante sabe que debe evacuarlo de inmediato.</p>				

<p>19.1.1.7 Cuando se utiliza ventilación forzada por soplado en el interior del espacio confinado, se tiene en cuenta que es importante asegurarse de que el aire introducido sea de una calidad respirable, cuidando de no colocar la toma de aire cerca de la salida del aire contaminado del recinto cerrado ni de otros focos contaminantes, como motores de combustión interna en operación (grupos electrógenos, compresores, vehículos y similares).</p>				
<p>19.1.2 En los espacios confinados Clase B (acápite N° 8) en los cuales los trabajos a efectuar dentro del recinto cerrado afectan o puedan afectar la atmósfera al interior del mismo, originando una atmósfera peligrosa (acápite N° 16), si se opta por la utilización de la ventilación forzada continua como una alternativa de acción preventiva a implementar para eliminarla durante la ejecución de los trabajos, se cumple con las siguientes directivas:</p>				
<p>19.1.2.1 Adicionalmente al cumplimiento de todo lo estipulado en las directivas N° 19.1.1.1 a 19.1.1.7, se evalúa si los trabajos a efectuar dentro del espacio confinado van a originar fuentes puntuales o no puntuales de contaminación. Para fuentes puntuales de contaminación, se conoce que es más eficaz utilizar el método de ventilación forzada por aspiración (extracción), y para fuentes no puntuales, el de ventilación forzada por soplado (dilución de atmósfera).</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.1.2.2 Cuando se utiliza ventilación forzada continua para eliminar la atmósfera peligrosa (acápito N° 16) del interior del espacio confinado originada por los trabajos efectuados dentro del mismo, teniendo en cuenta el ruido producido por los trabajos que se van a efectuar en dicho recinto cerrado, para poder efectuar el monitoreo instrumental permanente de atmósfera requerido (directiva N° 19.1.1.5) se dota a cada trabajador de un detector personal, si esto es necesario para que el trabajador pueda percibir la alarma del detector en caso se active.</p>				
<p>Nota: También, se efectúa el monitoreo instrumental permanente de la atmósfera del espacio confinado, cuando dentro del mismo existen tuberías y/o instalaciones con gases, vapores o nieblas que pueden modificar su atmósfera por posibles fugas o escapes.</p>				
<p>19.1.2.3 Si se van a efectuar operaciones oxicombustibles (oxicorte, soldadura autógena, calentamiento), de soldadura eléctrica, de arenado o pintura dentro del espacio confinado, éstas se efectúan siempre con los cilindros de gas, con la máquina de soldar y con la compresora, respectivamente, en el exterior de dicho recinto cerrado. Terminadas las operaciones oxicombustibles efectuadas dentro del espacio confinado, se retiran del mismo todas las mangueras y reguladores.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.1.2.4 Si por el tipo de trabajo que se va a efectuar dentro del espacio confinado (pintura, imprimación, laqueado, uso de solventes, trabajo en caliente sobre superficie metálica con pintura) o por las posibles fugas o escapes del contenido de instalaciones, recipientes, tuberías o válvulas existentes dentro del mismo, hay posibilidad de que se generen vapores, nieblas o gases inflamables, aun cuando se esté utilizando ventilación forzada continua (directiva N° 19.1.2.1), todos los equipos eléctricos y electrónicos, las lámparas y linternas que se utilizan dentro de dicho recinto cerrado son a prueba de explosión (explosion proof), y las herramientas tipo antichispa (aleación aluminio-bronce / cobre-berilio).</p>				
<p>19.1.3 También se utiliza ventilación forzada continua para prevenir el estrés térmico por calor del personal que ingresa al espacio confinado a laborar, aun cuando no se tenga ni se pueda originar atmósfera peligrosa en su interior durante la ejecución de los trabajos. En este caso, la boca de la manga de soplado se ubica lo más próxima al personal que se encuentra laborando dentro del recinto cerrado, proveyéndole de aire a una velocidad no inferior a 0.5 m/seg. Si el personal se desplaza, se reubica la boca de la referida manga.</p>				
<p>19.1.4 Si el optar por la ventilación forzada continua como acción preventiva a implementar para mantener eliminada la atmósfera peligrosa detectada en el espacio confinado (directiva N° 19.1.1), para eliminarla cuando ésta se origine o pueda originarse por los trabajos a efectuar dentro del recinto cerrado (directiva N° 19.1.2) o para prevenir el estrés térmico por calor (directiva N° 19.1.3) involucra el tener que bloquear el acceso al espacio confinado o dificultar la salida del mismo, se opta como alternativa de acción preventiva en los dos primeros casos que el personal ingrese al recinto cerrado utilizando un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2), en lugar de utilizar la referida ventilación forzada continua.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota: Para prevenir el estrés térmico por calor cuando no es viable utilizar ventilación forzada continua, se implementan las siguientes acciones preventivas según se requiera: monitoreo con termómetro de la temperatura del interior del espacio confinado, uso de un tipo de ropa adecuada, hidratación permanente del personal y/o limitación del tiempo de permanencia continua dentro del espacio confinado.</p>				
<p>19.1.5 En general, cuando no es operativamente viable o no tiene eficacia la ventilación forzada continua para eliminar y mantener eliminada la atmósfera peligrosa (acápite N° 16) del espacio confinado, o cuando no se decide el optar por esta alternativa para tal fin, el personal que ingresa al recinto cerrado utiliza un equipo de respiración con suministro de aire (acápite N° 19.2).</p>				
<p><b>19.2 Utilización de equipos de respiración con suministro de aire</b></p>				
<p>Cuando se requiere contar con la utilización de equipos de respiración con suministro de aire como acción preventiva a implementar para poder ingresar a un espacio confinado y/o a efectuar labores dentro del mismo, utiliza un equipo semiautónomo o un equipo autónomo de circuito abierto y se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:</p>				
<p><b>19.2.1 Equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo</b> Para la utilización idónea y segura de un equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo (respirador de línea de aire) se cumple con las siguientes directivas:</p>				
<p>19.2.1.1 El usuario utiliza una máscara de cara completa con válvula de demanda de presión positiva a la cual le llega el aire abastecido por la fuente (directiva N° 19.2.1.2) por medio de una manguera de aire.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota: El Supervisor tiene conocimiento de que la válvula de demanda de presión positiva permite que el caudal del flujo de aire se ajuste automáticamente al requerido por el usuario. También, de que dicha válvula asegura que siempre se mantenga una presión dentro de la máscara mayor (presión positiva) que la presión de la atmósfera externa, cuyo fin es el de impedir el ingreso de contaminantes dentro de la pieza facial en caso de mala estanqueidad de la máscara.</p>				
<p>19.2.1.2 El aire suministrado al usuario por medio de la manguera de aire conectada a su máscara de cara completa (directiva N° 19.2.1.1) es aire respirable certificado (con especificación del grado de pureza y humedad) por norma reconocida (Grado D Norma Z86.1, EN 12021, NFPA 99), abastecido por medio de cilindros con aire respirable comprimido o por un compresor.</p>				
<p>19.2.1.3 Si se utilizan cilindros con aire respirable comprimido para el suministro de aire del respirador de línea de aire (directiva N° 19.2.1.2) se asegura un suministro de aire en cantidad y presión suficientes para abastecer a todos los usuarios durante todo el tiempo que permanezcan dentro del espacio confinado. Se limita la duración de las entradas del personal al recinto cerrado en función a la capacidad de los cilindros con los que se cuenta y de los consumos de aire respirable previstos, de acuerdo al número de trabajadores conectados al sistema y a la dureza del trabajo a realizar por tratarse de equipos a demanda (directiva N° 19.2.1.1 – Nota).</p>				
<p>Nota 1: Se efectúa el cálculo de la duración del aire respirable comprimido contenido en un cilindro que abastece a la línea de aire de un respirador semiautónomo en función de la capacidad del cilindro y de la presión a la que se encuentra almacenado dicho aire en el mismo de acuerdo a lo estipulado directiva N° 19.2.2.3.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota 2: El Supervisor tiene conocimiento de que el equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo es un equipo de gran capacidad de abastecimiento, pues puede proporcionar aire respirable al usuario durante varias horas utilizando cilindros interconectados entre sí (sistema de cascada) o usando un compresor (directiva N° 19.2.1.4) para abastecer la línea de aire de dicho equipo.</p>				
<p>19.2.1.4 Cuando se utiliza un compresor para el abastecimiento de aire respirable (directiva N° 19.2.1.2), de preferencia éste es del tipo libre de aceite (que utiliza un sistema que elimina la necesidad de lubricación interna), fabricado con filtros incorporados que purifican el aire que sale para suministrar aire de calidad respirable a las líneas de aire de los equipos de respiración semiautónomos.</p>				
<p>19.2.1.5 Cuando se utiliza un compresor que no es del tipo libre de aceite (directiva N° 19.2.1.4) para el abastecimiento del aire respirable (directiva N° 19.2.1.2), dicho compresor cuenta con un sistema de filtros (filtración química y mecánica) en la línea de aire para retener los contaminantes producidos por el propio equipo (nieblas de agua y aceite, vapores de aceite) y las partículas provenientes del exterior, a fin de garantizar el suministro de aire respirable (directiva N° 19.2.1.2).</p>				



19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota: Es de conocimiento del Supervisor que si los compresores tipo pistón lubricados internamente (no del tipo libre de aceite) se calientan por fricción excesiva originan la posibilidad de la combustión parcial del lubricante (aceite) junto con la producción de monóxido de carbono (CO). Por lo tanto, cuando no se utiliza un compresor libre de aceite (directiva N° 19.2.1.4) se cuenta adicionalmente al sistema de filtros (filtración química y mecánica) con un sensor y una alarma audible y visual de monóxido de carbono (CO) para prevenir al usuario de la presencia de dicho contaminante, el cual puede también encontrarse incorporado al sistema de filtros para garantizar aire respirable.</p>				
<p>19.2.1.6 El lugar en el cual se ubica la toma de aire del compresor que se utiliza para abastecer de aire respirable (directivas N° 19.2.1.4 y 19.2.1.5) a los equipos de respiración semiautónomos se encuentra alejado de vehículos a motor en marcha, de equipos electrógenos en operación, y en general, de focos que originan emanaciones de contaminantes químicos.</p>				
<p>19.2.2 Equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto Para la utilización idónea y segura de un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto (que utiliza tanque de aire autocontenido) se cumple con las siguientes directivas:</p>				
<p>19.2.2.1 El usuario utiliza una máscara de cara completa con válvula de demanda de presión positiva (ver directiva N° 19.2.1.1 – Nota) que recibe el aire suministrado desde un cilindro (o dos) que contiene aire respirable comprimido certificado (con especificación de grado de pureza y humedad) por norma reconocida (Grado D Norma Z86.1, EN 12021, NFPA 99), el cual es transportado generalmente en la espalda colocado en una espaldera.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota: El Supervisor tiene conocimiento de que existen también equipos de respiración con suministro de aire autónomos de circuito cerrado que reciclan el aire exhalado por el usuario en vez de expulsarlo a la atmósfera, tratándolo para convertirlo de nuevo en aire respirable. También que estos equipos son más livianos y tienen mayor autonomía que los de circuito abierto (hasta cuatro horas), por lo que se utilizan en minería y en túneles por los largos desplazamientos que se requieren para alcanzar los lugares de actuación sin embargo, no son adecuados para usarse como protección respiratoria en espacios confinados.</p>				
<p>19.2.2.2 Cuando se utiliza un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto, se tiene en cuenta la duración del aire respirable (sin considerar la reserva de aire) o autonomía del equipo (directiva N° 19.2.2.3) a fin de limitar el tiempo de permanencia del usuario dentro del espacio confinado.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.2.2.3 El cálculo de la autonomía (directiva N° 19.2.2.2) de un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto se efectúa en función de los parámetros siguientes:</p> <p>(1) La presión a la que se encuentra comprimido el aire respirable dentro del cilindro de abastecimiento (generalmente 200 ó 300 bar).</p> <p>(2) La capacidad de dicho cilindro que es generalmente de 6 u 8 litros (existen equipos que usan dos cilindros).</p> <p>(3) El consumo de aire del usuario en litros por minuto (l/min), que depende principalmente de la naturaleza del trabajo a realizar por tratarse de un equipo a demanda. Dicho consumo se considera para un usuario en reposo de 15 l/min, si va a realizar trabajo ligero de 50 l/min y si va a realizar trabajo pesado de 90 l/min.</p> <p>Para efectuar el cálculo del volumen del aire respirable disponible en litros que se encuentra comprimido en un cilindro, se multiplica la presión de almacenaje del aire en bar (1) disminuida en 50 bar (presión a la cual el cilindro se considera que sólo contiene reserva de aire) por la capacidad del cilindro en litros (2). La autonomía del equipo en minutos se obtiene dividiendo este volumen calculado de aire respirable disponible en litros entre el consumo de aire del usuario en litros por minuto según la dureza del trabajo a realizar (3).</p>				
<p>19.2.2.4 La autonomía (directiva N° 2.2.2.3) mínima que tiene un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto es de 30 minutos.</p>				
<p>19.2.2.5 Los cilindros con aire comprimido respirable utilizados en los equipos de respiración autónomos de circuito abierto se someten a una prueba hidrostática cada 5 años, por tratarse de recipientes a presión.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.2.2.6 Antes de cada utilización de un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto, se verifica que el cilindro de aire respirable (o los cilindros si se trata de un equipo bicilindro) se encuentra completamente lleno, incluyendo la verificación de la vigencia de la prueba hidrostática efectuada (directiva N° 19.2.2.5), así como también, del perfecto estado de conservación y operación de todos los componentes del equipo.</p>				
<p>Nota: El Supervisor conoce que los equipos de respiración con suministro de aire autónomos de circuito abierto de última generación sustituyen el tradicional manómetro por el bodyguard. Que éste es un dispositivo que indica la presión del cilindro, el aire respirable que queda disponible, y entrega una lectura de la temperatura corporal del usuario tras el traje de intervención (usado por los bomberos). También, que dispone de una alarma sensora de movimiento (que se activa cuando el usuario está inmóvil por cierto tiempo), un botón de alarma manual que activa el propio usuario, y otra alarma de reserva de aire (los últimos 50 bar de presión del cilindro). Asimismo, que avisa de la necesidad de mantenimiento del equipo, siendo el bodyguard el dispositivo ideal para los equipos de respiración autónomos utilizados en labores de rescate.</p>				
<p>19.2.3 Cuando se utilizan equipos de respiración con suministro de aire, sean semiautónomos o autónomos de circuito abierto, los usuarios son capacitados y entrenados en el uso e inspección adecuada de los mismos (de preferencia la capacitación y el entrenamiento es impartida por el proveedor de dichos equipos).</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.2.4 Cuando como acción preventiva se requiere contar con la utilización de equipos de respiración con suministro de aire, se evalúa las ventajas y desventajas del uso de un equipo semiautónomo (directiva N° 19.2.1) en relación con la utilización de un equipo autónomo (directiva N° 19.2.2), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:</p>				
<p>a) La duración del suministro de aire respirable del equipo semiautónomo puede superar en forma importante a la del equipo autónomo (directiva N° 19.2.1.3 – Nota 2).</p>				
<p>b) El equipo semiautónomo es bastante más liviano de transportar que el autónomo, así como también más viable de introducir por una abertura de acceso a un espacio confinado de tamaño reducido.</p>				
<p>Nota: El Supervisor conoce que existen cilindros de bajo perfil específicos para utilizarlos en equipos autónomos que se requieren introducir en espacios confinados que tienen entradas estrechas.</p>				
<p>c) El equipo semiautónomo requiere de menos entrenamiento que el equipo autónomo para poder utilizarlo adecuadamente.</p>				
<p>d) Un respirador de línea de aire puede intempestivamente interrumpir el suministro de aire respirable al usuario por daño o enredo de la manguera que suministra el aire, o por falla del compresor cuando éste se usa para proveer el aire respirable del equipo.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>Nota: El Supervisor tiene el conocimiento de que existen respiradores de línea de aire que cuentan con un regulador de dos entradas de aire, a una de las cuales se encuentra conectado un cilindro de escape con aire respirable autocontenido, de una autonomía de 5, 10 ó 15 minutos (directiva N° 19.2.2.2). También que esto le permite al usuario que en caso se interrumpa el suministro de aire respirable proporcionado por la manguera del equipo semiautónomo, pueda contar inmediatamente con el suministro de aire respirable que le proporciona dicho cilindro de escape, el cual sólo debe servir para ser usado para escape de emergencia.</p>				
<p>e) El equipo semiautónomo le origina al usuario una movilidad limitada al tener que efectuar desplazamientos largos, por la necesidad que tiene de ir desplegando la manguera de suministro de aire conforme avanza, y recogéndola en el camino de vuelta.</p>				
<p>19.2.5 En las operaciones de rescate en espacios confinados, de requerirse utilizar un equipo de respiración con suministro de aire, siempre se utiliza un equipo autónomo de circuito abierto, por su mayor movilidad.</p>				
<p>Nota: El Supervisor tiene conocimiento de que existe un equipo con suministro de aire autónomo de doble propósito, que combina las capacidades de un equipo con aire autocontenido (ERA) con las de un equipo de línea de aire. También que estos equipos de doble propósito se diferencian del ERA convencional en que tienen un regulador de dos entradas de aire, el cual permite también la conexión a una manguera de suministro de aire. Asimismo que la ventaja principal de este equipo de doble propósito es que ofrece la movilidad de un ERA cuando la manguera de suministro de aire está desconectada, así como también la ventaja de poder aumentar la duración del suministro de aire del ERA cuando la manguera de suministro de aire se encuentra conectada.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<b>19.3 Ingreso a un espacio confinado con atmósfera potencialmente peligrosa</b>				
<p>Cuando el personal requiere ingresar a un espacio confinado en el cual el monitoreo instrumental inicial de atmósfera (directiva N° 18.2.1) no ha detectado atmósfera peligrosa, pero potencialmente puede producirse esta atmósfera porque existen sustancias contenidas en tuberías y/o instalaciones dentro del espacio confinado que pueden modificar su atmósfera por posibles fugas o escapes en forma de gases, vapores o nieblas, así como también por los trabajos que se van a efectuar dentro del recinto cerrado, se cumple con las siguientes directivas:</p>				
<p>19.3.1 Siempre hay como mínimo dos personas dentro del espacio confinado para contar con la posibilidad de auxilio mutuo en caso de que se produzca una emergencia.</p>				
<p>19.3.2 Cuando el personal que ingresa al espacio confinado no va a poder mantener contacto visual por causa de la modificación de la atmósfera que va a originar los trabajos a efectuar (espacio confinado Clase B), por la configuración del recinto cerrado, o por otras causas, cada trabajador lleva consigo un equipo de alarma sensora de movimiento (PASS) la cual se activa cuando el usuario está inmóvil por cierto tiempo.</p>				
<p>19.3.3 Si existe la posibilidad de que la atmósfera del interior del espacio confinado se convierta rápidamente en atmósfera peligrosa, se cuenta, según se requiera en concordancia con el análisis de riesgos efectuado (acápite N° 17), con los siguientes recursos para la actuación en caso de emergencia:</p>				
<p>19.3.3.1 Un respirador de escape de emergencia para cada uno de los ingresantes al espacio confinado con la autonomía (directiva N° 19.2.2.2) requerida para permitir la evacuación del espacio confinado en caso de que se produzca intempestivamente una atmósfera peligrosa dentro de dicho recinto cerrado (con autonomía mínima de 5 minutos).</p>				
<p>19.3.3.2 Un rescatista certificado que utiliza un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto (acápite N° 19.2.2).</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
19.3.3.3 Un trípode de rescate desplegado listo para un posible rescate, en cuyo caso el personal que ingresa al espacio confinado lo hace con arnés colocado.				
Nota 1: El Supervisor tiene conocimiento de que sí existe el riesgo de que se origine atmósfera peligrosa en un espacio confinado, como requisito legal en la industria de la construcción, los trabajadores al ingresar a dicho recinto cerrado deben usar un arnés de seguridad enganchado a una cuerda de rescate que conecte con el exterior. Así mismo, que se debe contar con un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto (acápites N° 19.2.2) para usarse en caso sea necesario el rescate de algún trabajador.				
Nota 2: El vigía de espacio confinado (acápites N° 17.2) tiene conocimiento de que la cuerda de rescate (Nota 1) tiene la finalidad de permitirle que ayude desde el exterior a la evacuación del personal en caso de emergencia, pero que no sirve para rescate, para lo cual se requiere el trípode de rescate (directiva N° 19.3.3.3).				
19.3.3.4 Una botella de oxígeno para reanimación.				
<b>19.4 Ingreso a un espacio confinado con atmósfera IDLH</b>				
Cuando el personal requiera ingresar a un espacio confinado cuya atmósfera interior sea inmediatamente peligrosa para la vida y la salud o IDLH (acápites N° 14.4), se cumple con las siguientes directivas:				
19.4.1 Para poder ingresar al interior de un espacio confinado que contiene atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH) se utiliza un equipo de respiración con suministro de aire autónomo de circuito abierto que cumple con todas las directivas estipuladas en el acápite N° 19.2.2.				



19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.4.2 Cuando el personal requiere ingresar a un espacio confinado que contiene atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH) utilizando un equipo de respiración con suministro de aire semiautónomo, además de cumplir con todas las directivas estipuladas en el acápite N° 19.2.1, dicho equipo cuenta con un cilindro de escape con aire respirable autocontenido de una autonomía suficiente para permitir que el usuario pueda efectuar un escape seguro de dicho espacio confinado en caso de emergencia (directiva N° 19.2.4 d) – Nota).</p>				
<p>19.4.3 Cuando no es factible identificar o estimar razonablemente la posible exposición a una atmósfera peligrosa al ingresar a un espacio confinado, la atmósfera del interior de dicho recinto cerrado es considerada como si fuera una atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida y la salud (IDLH), cumpliéndose con todo lo estipulado en las directivas N° 19.4.1 y 19.4.2 según corresponda.</p>				
<p>19.5 Trabajos en caliente dentro de un espacio confinado</p>				
<p>19.5.1 Se cumple con todo lo estipulado en los acápites N° 18 y 19.1 al 19.4 cuando es aplicable y pertinente.</p>				
<p>19.5.2 Se evita efectuar trabajos en caliente dentro de un espacio confinado en el mismo día o turno laboral en el que se han realizado labores que hayan originado o puedan haber originado vapores, nieblas o gases inflamables (pintura, imprimación, laqueado, uso de solventes y similares).</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.5.3 Aun cuando en los parámetros que se especifican para establecer que una atmósfera es peligrosa (acápites N° 16) se estipula un contenido de vapores, nieblas o gases inflamables en la atmósfera que excedan el 10% de su correspondiente límite inferior de inflamabilidad o LII (acápites N° 11), cuando se requiere efectuar trabajos en caliente en el interior de un espacio confinado sólo se considera aceptable el valor de 0% del límite inferior de inflamabilidad (LII) medido con explosímetro (directiva N° 18.2.2.1). En lo que respecta a la sobreoxigenación de atmósfera, se considera como valor aceptable una concentración de oxígeno en volumen de máximo 22 % y no de 23.5 % (ver acápite 9 – Nota 2).</p>				
<p>Nota: El Supervisor conoce que en principio, no se requiere efectuar el monitoreo instrumental de la atmósfera dentro de un espacio confinado si el personal ingresa con equipo de respiración con suministro de aire (acápites N° 19.2), pero sí en el caso de que se vaya a efectuar trabajos en caliente en dicho recinto cerrado, pues de requerirse, se debe efectuar mediciones con explosímetro a fin de garantizar la inexistencia de atmósfera inflamable (0% del límite inferior de inflamabilidad - LII) o sobreoxigenada (máximo 22% de oxígeno en volumen) durante toda la duración de los referidos trabajos en caliente.</p>				
<p>19.5.4 Cuando se requiere realizar trabajos en caliente (operaciones oxcombustibles, soldadura eléctrica, calentamiento, amolado) en un espacio confinado del tipo recipiente (tanque, tubería, cisterna o similar) que contenga o haya contenido sustancias inflamables o combustibles, se cumple con la siguiente secuencia de directivas:</p>				
<p>19.5.4.1 Si el recipiente todavía tiene contenido se efectúa el vaciado, drenado o purgado que se requiera para eliminar dicho contenido.</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.5.4.2 Se efectúa el cierre de todas las válvulas involucradas en el sistema de llenado del recipiente y se sigue un protocolo de bloqueo y rotulado (directiva N° 18.4.2) que permite asegurar que las referidas válvulas van a permanecer cerradas durante todo el tiempo que duren los trabajos en caliente en el recipiente.</p>				
<p>Nota: El Supervisor conoce que se deben colocar bridas ciegas (directiva N° 18.4.2.3 – Nota 1) de requerirse para asegurar la estanqueidad del interior del recipiente respecto a sus conductos de llenado.</p>				
<p>19.5.4.3 Para garantizar la ausencia total de vapores, nieblas o gases inflamables dentro del recipiente (directiva N° 19.5.3) antes y durante la ejecución de los trabajos en caliente a efectuar, se utiliza alguno o una combinación, según se requiera, de los métodos siguientes:</p>				
<p>a) Lavado con vapor de agua del interior del recipiente y luego limpieza de sus superficies para eliminar residuos que puedan haber quedado adheridos, si es necesario utilizando productos limpiadores, teniendo en cuenta que una limpieza incompleta puede originar que se liberen durante los trabajos en caliente a ejecutar vapores inflamables absorbidos en las paredes.</p>				
<p>Nota: El Supervisor tiene conocimiento de que si se utilizan productos limpiadores para la limpieza de superficies, se debe controlar el riesgo higiénico que se podría originar en el operario.</p>				
<p>b) Utilización de ventilación natural o ventilación forzada por aspiración o soplado, según se requiera (directiva N° 18.3.2.4), para eliminar los vapores, nieblas o gases inflamables contenidos en la atmósfera del interior del recipiente, siempre y cuando no se origine el riesgo de incendio y/o explosión (directiva N° 19.5.4.4).</p>				

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
c) Purgado de la atmósfera inflamable contenida en el interior del recipiente, desplazándola mediante el llenado con agua del recipiente.				
d) Neutralización de la atmósfera inflamable contenida en el interior del recipiente mediante la inyección de un gas inerte (inertización) a fin de desplazar todo el oxígeno de la atmósfera o disminuir su concentración.				
Nota: El Supervisor conoce que la inertización de atmósfera origina el riesgo de asfixia al eliminarle o disminuirle el contenido de oxígeno.				
19.5.4.4 Si un recipiente contiene o puede contener en su atmósfera interior vapores, nieblas o gases inflamables con una concentración de sustancias inflamables en su nivel rico (acápito 11.4 – Nota), no se utiliza la ventilación forzada por soplado o dilución de atmósfera para eliminarlas (directiva N° 19.5.4.3 b) cuando existen fuentes de ignición dentro del recipiente (motores a combustión, equipos / instalaciones eléctricas o equipos electrónicos que no son a prueba de explosión) o las fuentes de ignición se encuentran próximas al venteo del recipiente por donde saldrían al exterior los inflamables diluidos, teniendo en cuenta la dirección del viento.				
Nota: También, cuando se utiliza ventilación forzada por aspiración o extracción para eliminar los vapores, las nieblas o los gases inflamables contenidos en la atmósfera del interior de un recipiente (directiva N° 19.5.4.3 b), se controla que no existan focos de ignición en las proximidades de la salida de aire del ventilador (extractor).				

#### 19.6 Ingreso a un espacio confinado con riesgo eléctrico

Para controlar el riesgo eléctrico que puede originarse en el interior de un espacio confinado, se cumple con las siguientes directivas:

19. INGRESO DEL PERSONAL AL ESPACIO CONFINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	NO CUMPLE	CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
<p>19.6.1 Si dentro del espacio confinado se requiere efectuar trabajos en un equipo o en una instalación eléctrica, se gestiona previamente la correspondiente desenergización del equipo o instalación siguiendo todas las directivas estipuladas en el acápite N° 18.4.</p>				
<p>19.6.2 En los espacios confinados conductores, especialmente los de superficies metálicas o en los que tienen presencia de humedad o de agua, se usan lámparas eléctricas que poseen doble aislamiento de protección, y se conectan los equipos eléctricos a utilizar a circuitos con tensión de seguridad de 50 voltios. En ambientes húmedos, la tensión de seguridad usada es de 24 voltios, y en presencia de agua, de 12 voltios.</p>				
<p>Nota 1: Cuando se utilizan equipos eléctricos sin doble aislamiento de protección dentro de espacios confinados conductores, especialmente los de superficies metálicas o los que tienen presencia de humedad o de agua, se efectúa la correspondiente puesta a tierra del equipo.</p>				
<p>Nota 2: El Supervisor conoce que los equipos eléctricos manuales que poseen doble aislamiento de protección (llevan grabado en su carcasa un cuadrado inscrito en uno mayor) no requieren ser puestos a tierra.</p>				



## Servicio de Prevención de riesgos laborales del SCTR

El Grupo Mapfre Perú pone a disposición de sus clientes del SCTR, el servicio de prevención de riesgos laborales, brindado por profesionales altamente calificados y que ponen a su disposición el mayor know how del mercado peruano en prevención de riesgos laborales.



[portal.mapfre.com.pe](https://portal.mapfre.com.pe)



**APP MAPFRE**

Lima

Celular

Provincia

**213-3333**

**\*3001**

**0801-1-1133**



**9999-19-133**

**[mapfre.com.pe](https://mapfre.com.pe)**

---

La información contenida en el presente material a título parcial e informativo. No sustituye a la póliza N°6202059900049, prevaleciendo los términos de la misma, la cuales contratada con MAPFRE PERÚ VIDA Compañía de Seguros y Reaseguros con dirección en Av. 28 de julio 873 – Miraflores.

Esta información se proporciona con arreglo a la resolución SBS N° 3199-2013 Reglamento de Transparencia de información y Contratación de Seguros