

**GUÍA TÉCNICA DE TRABAJO**

---



# **ESPACIOS CONFINADOS**





# ÍNDICE

<b>1</b>	Introducción	4
<b>2</b>	Definiciones	5
<b>3</b>	Identificación del Problema	9
<b>4</b>	Objetivo	10
<b>5</b>	Alcances	11
<b>6</b>	Documentos de Referencia	12
<b>7</b>	Flujograma del Proceso	12
<b>8</b>	Procesos y Peligros Críticos	13
<b>8.1</b>	Tipos de Espacios Confinados	13
<b>8.1.1</b>	Espacios Confinados Abiertos	13
<b>8.1.2</b>	Espacios Confinados Cerrados	14
<b>8.2</b>	Clasificación de Espacios Confinados	15
<b>8.3</b>	Identificación del Peligro	16
<b>8.4</b>	Riesgos Asociados	17
<b>8.4.1</b>	Atmósferas Peligrosas en General	17
<b>8.4.2</b>	Atmósferas con Deficiencia de Oxígeno	18
<b>8.4.3</b>	Atmósfera Enriquecida con Oxígeno	19
<b>8.4.4</b>	Atmósferas Inflamables y Explosivas por Gases o Vapores Combustibles e Inflamables con Riesgo de Incendio y Explosión	20
<b>8.4.5</b>	Atmósferas Irritantes y Corrosivas	21
<b>8.4.6</b>	Atmósferas con Gases Tóxicos	21
<b>8.4.7</b>	Riesgos de Enterramientos- Residuos Sólidos	23
<b>8.4.8</b>	Sustancias Químicas Corrosivas	23
<b>8.4.9</b>	Agentes Biológicos	24
<b>8.4.10</b>	Reacciones Químicas	24
<b>8.4.11</b>	Presencia de Ruido	24
<b>8.4.12</b>	Otras Condiciones del espacio Confinado	25
<b>8.4.13</b>	Temperaturas Extremas	26
<b>9</b>	Controles Operacionales en Espacios Confinados	27
<b>9.1</b>	Controles Operacionales Generales	27
<b>9.2</b>	Aseguramiento del Espacio Confinado	29
<b>9.3</b>	Asociados a las Características del Espacio Confinado	30
<b>9.4</b>	Agentes Químicos en el Espacio Confinado	30
<b>9.5</b>	Ventilación del Espacio Confinado	33
<b>9.6</b>	Agentes Biológicos en el Espacio Confinado	35
<b>9.7</b>	Equipos de Trabajo en Espacio Confinado	35
<b>9.8</b>	Elementos de Protección Personal en Espacio Confinado	37
<b>9.9</b>	Administrativos o Complementarios para Espacios Confinados	38
<b>10</b>	Bibliografía	39

## 1 INTRODUCCIÓN

Los espacios o recintos confinados, corresponderán a cualquier lugar de trabajo que posea accesos o aberturas de entrada “o salida” que no permiten un flujo expedito y seguro de sus ocupantes, que no están diseñadas para la realización de trabajos, en los cuales las personas permanezcan de forma continua o permanente en ellos; es decir, no pueden establecerse puestos de trabajo en su interior, que además, dada a sus escasas aberturas, tiene condiciones deficientes de ventilación natural y un aire pobre en oxígeno. Esto último puede implicar la potencial presencia de diferentes riesgos y peligros como: atmósferas peligrosas por deficiencia o enriquecimiento de oxígeno, acumulación de gases combustibles e inflamables que puedan generar atmósferas explosivas, acumulación o concentración de sustancias contaminantes tóxicas por sobre los valores límites establecidos en la regulación vigente; condición que provoca la exposición de la vida e integridad de las personas que deben realizar alguna tarea en dichos espacios, aun cuando estos sean de carácter no rutinario o esporádicos, por lo tanto, hace necesario la adopción de rigurosas medidas preventivas que permitan establecer una seguridad pertinente y la minimización y/o control de los potenciales riesgos presentes al ingresar e intervenir en dichas áreas de trabajo.

Son todas esas condiciones o características que pueden afectar el correcto desarrollo de las tareas que deben ejecutarse en estos lugares, y que por sobre todo pueden afectar el bienestar y la salud de los trabajadores, y que lamentablemente existen cifras que dan cuenta de asfixias, intoxicaciones, desmayos e incluso la muerte; las que hacen necesario procurar contar con elementos, procesos, planes, instructivos, etc. Que apunten al desarrollo de un trabajo seguro al interior de espacios confinados, y que todos estos, consideren e incorporen los requerimientos o exigencias de las normativas vigentes, como límites de tolerancia permisible descritos en D.S. 594, las de la organización, otros valores o requerimientos internacionales, y por sobre todo la de los propios trabajadores que se desempeñan en dichos lugares.

Algunos datos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (OHSА - US, Occupational Safety and Health Authority) estiman que cerca de dos millones de trabajadores ingresan a espacios confinados cada año; una condición preocupante, puesto que, en algunos países sobre todo de Latinoamérica, no se llevan registros pertinentes de ello, además el número de lesiones graves o mortales en estos lugares de trabajo no ha disminuido en varios años o peor aún va en aumento.

Entonces no basta con solo apuntar a la confección de este tipo de documentos o programas, pues tan importante como esto, es la necesidad de fortalecer o internalizar el conocimiento, la experiencia teórica y práctica de todos los involucrados en este tipo de actividades, con capacitaciones, entrenamientos y las actualizaciones pertinentes sobre esta materia.

## 2 DEFINICIONES

### **Espacio Confinado:**

Para efectos de esta guía, en términos generales corresponderá a todo espacio, ambiente, área o estructura cerrada, o en gran parte cerrada, que presenta, para los trabajadores, riesgos razonablemente previsibles de incendio, explosión, pérdida de conocimiento, asfixia o ahogamiento. Estos espacios pueden ser pequeños y restrictivos como conductos o depósitos, o bien, de gran tamaño, como silos de almacenamiento de grano de una capacidad de hasta cientos de metros cúbicos.

Y en términos específicos, será aquel lugar que:

- a) Tiene medios o aberturas de ingreso o salida limitados o restringidos, es decir, medios que no permiten, una salida en forma rápida y segura de sus ocupantes. Espacios que tienen formas limitadas para entrar o salir de ellos, por ejemplo: zonas confinadas de equipos o estructuras, silos, tuberías, ductos, contenedores, depósitos, pozos, alcantarillas, tolvas, estanques de almacenamiento, cámaras subterráneas, calderas, hornos u otros espacios confinados similares, cuya entrada o salida sea a través de una abertura o boca estrecha, o por medio de una escala vertical, silleta o arneses con sistema de elevación.
- b) Espacios o recintos que, por su forma y características, no están diseñados o concebidos como un lugar de trabajo o para ser ocupados normalmente en forma continua o permanente.
- c) Espacios o recintos que contienen o pueden contener una atmósfera peligrosa asfixiante o sofocante por falta de oxígeno, con una ventilación natural escasa de aire puro, en los que pueden acumularse gases y vapores combustibles e inflamables y explosivos, o potenciales contaminantes tóxicos en el aire en concentraciones superiores a los valores de los límites permisibles establecidos en la reglamentación vigente.



**d)** Espacios o recintos cerrados que tienen una configuración interna de tal forma, que pueden producir riesgos físicos y mecánicos como: atrapamientos, golpes, cortes, caídas o resbalones en equipos y estructuras o áreas con paredes muy estrechas, inclinadas, resbaladizas (esferas, silos, etc.) o pisos con desniveles.

**e)** Espacios o recintos cerrados que contienen materiales (polvos, mineral chancado o concentrado, líquidos, etc.), con riesgo potencial para sepultar o sumergir a las personas en su interior y generar sofocamiento en un material sólido o líquido.

**f)** Un espacio confinado también está definido como un área, espacio o recinto que es lo suficientemente grande y está configurado de tal manera que una o más personas puedan ingresar a realizar trabajos, por ejemplo: túneles y minas subterráneas.

**Aberturas Limitadas:**

Las aberturas de los espacios confinados están limitadas para entrar o salir, en principio por su tamaño y su localización, estas aberturas usualmente son pequeñas y permiten entrar en algunas ocasiones solo una persona a la vez.

**Atmósfera Peligrosa:**

Es aquella que puede exponer en un espacio confinado a las personas a riesgos de accidentes y/o enfermedades debido a las siguientes causas potenciales:

**a)** Concentraciones de gases o vapores combustibles e inflamables con el 10% o más de su Límite Inferior de Explosividad (LIE o LEL).

**b)** Concentración de oxígeno por debajo de 19,5% (deficiencia de oxígeno) o sobre el 23,5% (enriquecimiento de oxígeno).

**c)** Concentraciones de gases y sustancias tóxicos contaminantes que estén sobre los límites permisibles establecidos.

**d)** Una atmósfera en concentraciones de polvo que oscurezcan la visibilidad a una distancia de 1,50 m o menos.

**e)** Riesgo inmediato para las condiciones normales de vida y salud ocupacional.

**Ventilación:**

Método de control para proporcionar aire fresco adecuado, no contaminado en un espacio confinado, con más volumen del suficiente para la respiración normal. Los métodos de ventilación utilizando aparatos mecánicos incluyen extractores de aire y ventiladores.

Siempre se deberá favorecer lo máximo posible la ventilación natural del recinto. No obstante, muchas veces la ventilación natural es insuficiente, por lo tanto, será necesario recurrir a equipos especializados para una ventilación forzada.

**Ventilado:**

Cuando los gases del equipo han sido desplazados y barridos y se ha establecido un aporte de aire de la atmósfera, de tal forma que la respiración es segura.

**Trabajos en Espacios Confinados:**

Comprenden toda clase de operaciones y actividades de inspección, de planificación preliminar en terreno de trabajos y operaciones de reparación, mantenimiento, instalación, construcción, pintura, limpieza u otros trabajos que se deban realizar en el interior de depósitos, estanques, fosos, estructuras y en general actividades o trabajos en espacios confinados donde exista o donde pueden crearse atmósferas peligrosas.

**Dispositivos de Ventilación:**

Será todo aquel elemento de tipo mecánico que colabore con la incorporación, suministro o inyección de una corriente de aire hacia el interior de un espacio confinado, a fin de poder establecer un tipo de ventilación mecánica o artificial (no natural) para generar los efectos deseados de control, minimización que ayuden a la seguridad al interior de estos lugares.

**LEL: (Lower Exposure Limits o Límite Inferior de Explosividad).**

Corresponde a la concentración mínima de una sustancia la cual forma una mezcla explosiva con el oxígeno, expresada en porcentaje.

**UEL: (Upper Exposure Limits o Límite Superior de Explosividad).**

Es la concentración máxima de una sustancia a la cual forma una mezcla explosiva con el oxígeno expresada en porcentaje.

**Condiciones atmosféricas:**

Corresponde a las características o estado de la atmósfera de un espacio confinado; en un momento y lugar determinado y que está definido por las diversas variables físicas y químicas como; la temperatura, la presión, la ventilación, la humedad, la precipitación y los gases que puedan estar presente o ausente en dicho espacio.

Según la densidad de los gases y/o contaminantes presentes en estas atmosferas, se podrán identificar o encontrar dispuestos de la siguiente manera:

- Gases más livianos, en la zona superior. Ejemplo el metano (LEL).
- Gases similares al aire, en la zona media. Ejemplo el Monóxido de Carbono.
- Gases más pesados, en la parte inferior. Ejemplo el Ácido Sulfhídrico.

Es importante conocer estas características y/o composición de las condiciones atmosféricas de los espacios confinados, pues tampoco se ha de generalizar en algunos casos, como, por ejemplo, en el caso del LEL asociado a metano, este es más liviano que el aire, encontrándose cerca o en la zona de la superior (arriba), mientras que, si el gas combustible es propano, este es más pesado que el aire, encontrándose en la parte inferior (abajo), lugar donde deberíamos medir LEL. Es por esta razón que las inspecciones de las atmosferas de un espacio confinado, debe hacerse en los 3 diferentes niveles y considerando todos los agentes o gases potenciales e idealmente con conocimiento previo de este tipo de condiciones.

**Efecto Dominó:**

En el contexto de espacios confinados, es la ocurrencia de un accidente grave o fatal por intentar socorrer, asistir o rescatar a un trabajador desde un espacio confinado, sin considerar los protocolos de ingreso o de rescate respectivos. Por lo general, los que se siguen lesionando son los que asisten al trabajador y los primeros rescatistas.

8.



### 3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente nuestro país posee escasos registros globales respecto referidos a accidentes graves o fatales en espacios confinados, sin embargo, existen antecedentes de eventos desfavorables al bienestar, la salud o la vida de las personas que trabajan en estos espacios, un ejemplo de ello es el caso ocurrido en la región de Valparaíso, en el sector de La Ligua, y que algunos medios de comunicación, describieron de la siguiente manera; “Cinco trabajadores mueren sucesivamente al interior de un pozo”, El Mostrador; 8 de enero 2008, evidenciando que en un solo “proceso de trabajo” pierden la vida 5 personas, en la que posteriormente se concluiría que no existían procesos formativos, ni de trabajo, ni de manejo de emergencias en espacios confinados.

Por otra parte, la Oficina de Estadísticas Laborales (Bureau Laboral Statistics) ha indicado en algunos de sus reportes que entre los años 2011 y 2018, cerca de 1030 trabajadores fallecieron a causa de lesiones laborales relacionadas con un espacio confinado, siendo los derrumbes de zanjas los eventos que provocasen la muerte de 168, y de ellos, 135 se desempeñaban en la industria de la construcción. (Bureau of Statistics Laborals, 2020).

Reportes de NIOSH, estiman que a nivel mundial, el 92% de los casos registrados de fallecimientos a causa de espacios confinados, involucran a trabajadores con capacitación deficiente. Por otra parte, el 31% de las organizaciones donde se han producido este tipo de eventos fatales, posee procedimientos documentados para la intervención en espacios confinados, sin embargo, ninguna de ellas los cumplía o seguía. Finalmente cabe señalar que el 84% de los casos no contaban con supervisión, condición que se presenta en el caso de La Ligua, referido anteriormente.



## 4 OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo, difundir, establecer, identificar y/o desarrollar las herramientas necesarias para la realización de un trabajo correcto y seguro, al interior de espacios confinados.

Busca orientar a todos los actores que intervienen en este tipo de procesos o trabajo, desde la organización misma, Jefes o Responsables de Áreas, Supervisores, profesionales de Salud y Seguridad Ocupacional, y por sobre todo al o los propios trabajadores que llevan a cabo las tareas específicas en dichos lugares. De tal modo que todas y todos puedan identificar un espacio confinado y los riesgos potenciales que estos podrían presentar, según sus determinadas características, a fin de que puedan tomar todas las acciones, precauciones, procedimientos e incluso la elección correcta de todas las herramientas pertinentes, materiales y EPPs requeridos para el cumplimiento de un proceso de trabajo segura y confiable.

Esta guía presenta los requerimientos y/o gestiones básicas a desarrollar por parte de las organizaciones, áreas y trabajadores responsable e involucrados con las tareas de trabajo al interior de espacios confinados, con el objeto de que se puedan ir estableciendo las acciones necesarias y oportunas para el manejo, minimización y/o control de los potenciales riesgos en dichos espacios de trabajo.

10.



## 5 ALCANCES

La presente guía tiene como finalidad que todas las áreas de la empresa puedan adoptar o establecer un programa de seguridad para los trabajos en espacios confinados. Cuya correcta aplicación permita la minimización y/o control ante la probabilidad de que ocurran accidentes con resultados graves o incluso la muerte de un trabajador, controlando o eliminando los peligros relacionados con los espacios confinados.

Permite o incorpora aspectos que colaboran con la enseñanza teórico-práctica donde el o los participantes tendrán la claridad de identificar un espacio confinado y los potenciales riesgos que estén presente.

Para todos los puntos anteriormente tratados se debe considerar el Equipo Humano de Apoyo ubicado inmediatamente en el exterior del espacio donde se encuentran trabajadores realizando faenas y mientras permanezca personal en el interior del recinto. Este equipo debiese estar conformado por al menos dos personas con la capacitación necesaria para responder y/o apoyar por cualquier emergencia que se genere con los trabajadores. En todo momento, este equipo debe mantener comunicación hacia el interior con las personas que trabajan en su interior, la que debe ser preferentemente por visión directa de los trabajadores. En caso de no ser posible, se utilizarán señales luminosas, acústicas, cuerdas o intercomunicadores, considerándose en esta última opción, la posibilidad de inflamación y/o explosión en caso de existir agentes que produzcan estas consecuencias por lo que debiesen certificar que son intrínsecamente seguras (no generan chispas).

No considera los modelos de gestión, procedimientos de trabajos, ni técnicas de medición con equipos; todos estos dependerán de las estrategias y/o protocolos establecidos por las organizaciones, o bien de acuerdo a instructivos proporcionados por los fabricantes.



*La correcta aplicación de esta guía permite la minimización y/o control ante la probabilidad de que ocurran accidentes con resultados graves o incluso la muerte de un trabajador, controlando o eliminando los peligros relacionados con los espacios confinados.*



## 6 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Bureau of Statistics Laborals. (Julio de 2020). Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos. Obtenido de <https://www.bls.gov/>

Instituto de Salud Pública de Chile. (septiembre de 2016). ISPCH. Obtenido de Instituto de Salud Pública de Chile: [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

Decreto Supremo N°594, Reglamento sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Decreto Supremo N° 40, Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.

## 7 FLUJOGRAMA DEL PROCESO



## 8 PROCESOS Y PELIGROS CRÍTICOS

### 8-1 TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

Los espacios confinados que dependerán de su condición o características generales podrán observarse 2 tipos de ellos:

#### 8-1-1 ESPACIOS CONFINADOS ABIERTOS

aquellos que en su parte superior se encuentran abiertos o con acceso; con una profundidad tal, que dificulta su ventilación natural. En este tipo se pueden reconocer:

- Depósitos abiertos.
- Cubas o cubetas.
- Cubas de desengrasado.
- Pozos abiertos.
- Fosos, bóvedas, cámaras.
- Alcantarillas.
- Zanjas de más de 1,20 m de profundidad.



### 8-1-2 ESPACIOS CONFINADOS CERRADOS

aquellos con una pequeña o limitada abertura o medio de entrada y salida. Se pueden considerar en este tipo:

- Estanques y tolvas de almacenamiento, recipientes, quemadores, recipientes a presión, silos y otros compartimientos o depósitos tipo estanque.
- Torres de almacenamiento de agua.
- Contenedores, quemadores.
- Hornos, calderas y recipientes a presión, silos verticales y otros compartimientos o depósitos tipo estanque.
- Ductos, tuberías y estructuras similares.
- Túneles y sótanos.
- Bóvedas, cámaras subterráneas y fosos.
- Naves de reactores.
- Salas subterráneas de transformadores, mezcladores.
- Cualquier espacio o estructura cuyo ingreso se debe hacer a través de una escotilla o punto de acceso limitado y reducido.
- Estanques de doble fondo, estanques de petróleo y espacios vacíos.
- Conductos de aire acondicionado.

14.



## 8-2 CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS CONFINADOS

Ante la definición genérica y en ocasiones algo compleja de estandarizar, es que las propias empresas son quienes deben realizar una clasificación propia de sus espacios confinados, luego de efectuar una evaluación respecto de; las características del lugar, la dificultad para evacuar, los peligros objetivos presentes y potenciales. De este modo y según el grado de severidad o peligro de los riesgos asociados para la vida e integridad de las personas, se clasifican en las siguientes clases:

### **CLASE A:**

Aquellos espacios donde existe un inminente peligro para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos fuera de los parámetros o límites establecidos como permisibles o normales bajo la reglamentación vigente; deficiencia de oxígeno, atmósfera combustible o explosiva y/o concentración de sustancias tóxicas. Estos espacios poseen un porcentaje de oxígeno menor a 16% y una inflamabilidad mayor o igual a un 20% del Límite Explosivo Inferior detectado (LEL).

### **CLASE B:**

Aquellos espacios confinados con atmósferas o condiciones con la potencialidad de volverse peligrosas para ocasionar daño y/o enfermedades pero que no es inmediatamente peligroso para la salud y la vida, si se llevan a cabo todas las medidas preventivas requeridas, a través de los elementos o equipos de protección personal. Por ejemplo; se clasifican en la Clase B, aquellos recintos o espacios confinados cuyo contenido de oxígeno, gases inflamables y/o tóxicos y su carga térmica están dentro de los límites permisibles establecidos. Para esta clase, la relación del nivel de oxígeno se encuentra en un porcentaje entre un 16% y 19.4%, mientras que el nivel o valor de la inflamabilidad se encontraría entre un 10% y 19% del LEL.

### **CLASE C:**

Aquellos lugares donde el peligro potencial existente, no requerirá ninguna modificación especial del procedimiento habitual de trabajo. Por lo tanto, corresponde a espacios confinados con atmósferas que pueden estar contaminadas, pero en un nivel no peligroso para la vida ni la salud de las personas. Estas condiciones atmosféricas, pueden ser controladas con el uso correcto de elementos de protección personal adicionales de acuerdo con los riesgos del lugar. Por ejemplo: trabajos en estanques nuevos y limpios, fosos abiertos al aire libre, cañerías o tuberías nuevas y limpias, etc. En este caso, la Clase C, tendría un porcentaje de oxígeno igual o levemente mayor a 19.5%, y un registro de inflamabilidad menor a un 10% del Límite Explosivo Inferior detectado (LEL).

### 8-3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Se deben identificar todos los peligros, situaciones y eventos peligrosos asociados a los espacios confinados, previa a la realización de cualquier actividad al interior de estos.

Para dar cumplimiento a esto es necesario evaluar, al menos lo siguiente:

a) El o los materiales contenidos existentes, o que anteriormente hubiesen estado, al interior del espacio confinado y que pueden generar atmósferas inflamables, explosivas, tóxicas o con deficiencia de enriquecimiento de oxígeno.

b) Los espacios confinados adyacentes y su contenido para asegurarse que el espacio confinado que se debe intervenir no se contamine.

c) La condición física del espacio confinado que puede contribuir a condiciones peligrosas como: superficies resbalosas, superficies de piso con desniveles, escaleras deterioradas o inestables, iluminación deficiente o inapropiada. Equipos eléctricos o mecánicos, sistemas de tuberías, ductos, conductos o líneas presurizadas dentro del espacio confinado que puedan ser activados en forma accidental desde el exterior y que puedan generar peligros o situaciones o condiciones potenciales de daño.

d) La ubicación y configuración del espacio, el acceso restringido, estrecho, obstrucciones o la lejanía del lugar que pueda inhibir o interferir con una adecuada ventilación, la evacuación y las maniobras de rescate del personal en el lugar.

e) Evaluar los peligros y riesgos asociados en las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de las sustancias o productos peligrosos almacenados o que se almacenaban anteriormente en el espacio o recinto confinado. Se debe considerar si están en forma pura o como mezcla.

f) Evaluar los peligros y riesgos asociados con los procedimientos que se utilizarán para realizar la actividad o trabajo.

Tras la identificación de los peligros, se debe efectuar la estimación del riesgo para cada peligro, determinando la probabilidad y gravedad o severidad del daño (lesiones, enfermedades) y daño a equipos e instalaciones (incendio, explosión).

Finalmente, la Evaluación del Riesgo, nos permite determinar si se requiere reducir el riesgo mediante la aplicación de medidas de seguridad y/o control de riesgos, y comprobar luego si se han creado peligros adicionales o riesgos residuales, o si se ha obtenido el nivel esperado de seguridad apropiado, con el objeto de continuar con acciones preventivas para mejorar la condición existente o bien aprobar el desarrollo de las tareas en dicho espacio particular.

## 8-4 RIESGOS ASOCIADOS

### 8-4-1 Atmósferas Peligrosas en General

Los trabajos en espacios confinados exponen a riesgos originados por atmósferas peligrosas. Una atmósfera peligrosa expone a las personas a riesgos de muerte, lesiones incapacitantes o enfermedad aguda; causados por asfixia, intoxicación, incendio o explosión, debido a una o una serie de condiciones de peligro, como, por ejemplo:

- a) Una atmósfera con concentraciones de oxígeno por debajo de 19,5% (deficiencia de oxígeno), o sobre 23,5% (enriquecimiento de oxígeno en el aire).
- b) Una atmósfera con concentraciones de gases o vapores combustibles e inflamables con 10% o más del Límite Inferior de Explosividad (LIE).
- c) Una atmósfera con concentraciones ambientales de cualquier gas o sustancia contaminante capaz de causar rápidamente efectos tóxicos, narcóticos o cáusticos, en concentraciones por sobre los valores establecidos como límites permisibles, de acuerdo con la reglamentación vigente en materia de contaminación ambiental.
- d) Una atmósfera con concentraciones de residuos en forma de polvos o neblinas que oscurecen el ambiente del espacio confinado, disminuyendo la visibilidad a una distancia de 1,50 m o menor.
- e) Cualquier sustancia en la atmósfera que provoque efectos para la vida y salud, la cual posee una amenaza inmediata para la vida o para causar efectos severos contra la salud (ejemplo: sustancias irritantes) en concentraciones que excedan los límites permisibles de los contaminantes químicos.

### 8-4-2 Atmósferas con Deficiencia de Oxígeno

En un ambiente normal el aire contiene una concentración aproximada de oxígeno de 21% por volumen. Cuando el nivel de oxígeno que sostiene la vida en una atmósfera deficiente en oxígeno, este puede ser desplazado por otros gases, resultando una atmósfera peligrosa que puede ser fatal al ser inhalada debido a la deficiencia de oxígeno, produciendo asfixia.

La deficiencia de oxígeno también puede ser causada por oxidación, corrosión, fermentación u otras formas de oxidación como la descomposición o putrefacción de materiales orgánicos que consumirán oxígeno para completar dicha oxidación, por lo tanto, el impacto de la deficiencia de oxígeno puede ser gradual o repentino, dependiendo de las condiciones del espacio confinado, del nivel de actividades y operaciones de las personas que ingresen y de los niveles de concentración de otros gases en la atmósfera.

De acuerdo con la reglamentación vigente, el Decreto Supremo N° 594 – Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, se prohíbe la realización de trabajos sin la protección personal correspondiente en ambientes en que la atmósfera contenga menos de 18% de oxígeno (deficiencia de oxígeno). En estas condiciones, ninguna persona puede ingresar a un espacio confinado sin el equipo adecuado de protección respiratoria auto contenido, o un equipo con suministro de oxígeno.

18.



### 8-4-3 Atmósfera Enriquecida con Oxígeno

Cuando la concentración de oxígeno alcanza el 23,5% o más, debido a pérdidas en mangueras o válvulas, la atmósfera se considera enriquecida en oxígeno y tiende a convertirse en inestable y el riesgo de producirse fuego o explosión, aumenta significativamente si la concentración en una atmósfera alcanza valores del 28%.

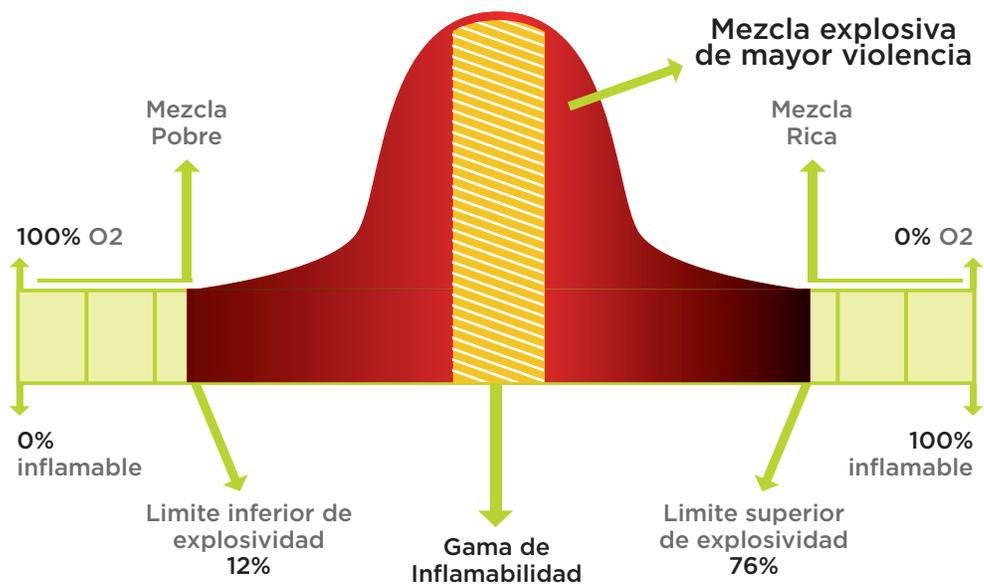
En este caso, los tejidos ignífugos o a prueba de fuego, dejan de serlo, por lo tanto, las ropas, guantes, etc., que en una concentración normal de oxígeno (21%) son incombustibles, pierden tal condición si el porcentaje de oxígeno en la atmósfera aumenta.

Volumen de oxígeno	Efectos sobre el ser humano
23,50 %	Enriquecimiento de oxígeno, peligro de incendio.
<b>21,00 %</b>	Concentración de oxígeno en el aire.
18,00 %	Concentración inocua mínima.
16,00 %	Desorientación, juicio y respiración afectados.
14,00 %	Juicio defectuoso, fatiga rápida.
8,00 %	Fallo mental, pérdida del sentido.
6,00 %	Dificultad para respirar.

### 8-4-4 Atmósferas Inflamables y Explosivas por Gases o Vapores Combustibles e Inflamables con Riesgo de Incendio y Explosión

Las atmósferas en espacios confinados que contengan gases combustibles pueden pasar por tres niveles o rangos, de acuerdo con el porcentaje de mezcla de aire y gas combustible.

- a) Nivel Pobre: En el rango pobre, no hay suficiente gas combustible en el aire para que el combustible se queme y ocurra una explosión.
- b) Nivel Rico: En este rango hay demasiado gas y no hay suficiente aire para que ocurra una explosión.
- c) Nivel explosivo: El rango explosivo tiene la mezcla necesaria de gas-aire, formando una mezcla explosiva que ante la presencia o en contacto de cualquier fuente de calor o ignición, originará una explosión.

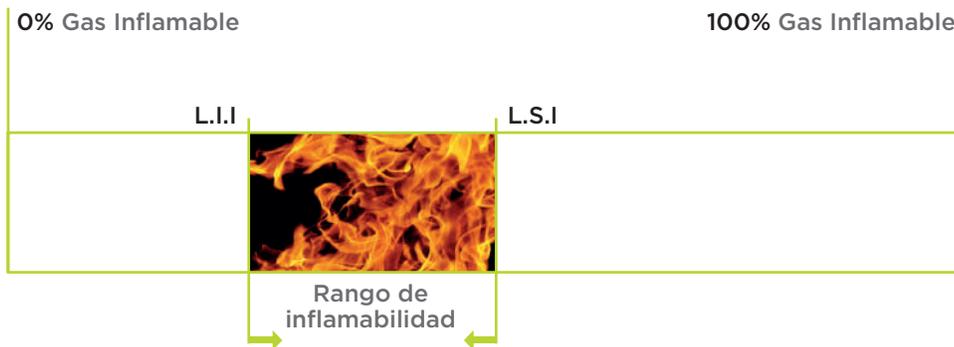


Al realizar trabajos en el interior de espacios confinados que hayan contenido gases combustibles, se debe reducir las concentraciones de gas combustible a menos del 10% de su Límite Inferior de Explosividad (LIE o LEL), utilizando el método de lavado y limpieza y/o dilución por ventilación. NO descarte o asegure la ausencia de gases combustibles en una medición sin evidenciar ventilación previa, ya que los equipos pueden registrar un valor de cero, cuando las condiciones no son propicias a la mezcla explosiva.

Cuando la concentración de gases o vapores combustibles supera el 10% de su Límite Inferior de Explosividad, se puede crear una atmósfera peligrosa inflamable que puede ser causada por evaporación de solventes de pintura y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de estanques, limpieza con sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos, trabajos de soldadura, corte o calentamiento, esmerilado, en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables, reacciones químicas que originan gases inflamables, siempre que exista un gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad.

• GUÍA TÉCNICA DE TRABAJO PARA ESPACIOS CONFINADOS

Se considera que un espacio confinado es peligroso, cuando exista en la atmósfera una concentración de una sustancia inflamable que alcance o exceda el 25% del Límite Inferior de Inflamabilidad, debido a la probabilidad que se produzcan variaciones de la concentración ambiental.



L.L.I.- Límite Inferior de Inflamabilidad.

L-S-I.- Límite Superior de Inflamabilidad.

### 8-4-5 Atmósferas Irritantes y Corrosivas

Junto al riesgo de intoxicación se pueden incluir las atmósferas irritantes y corrosivas como el cloro, ácido clorhídrico, amoníaco, etc.

Cualquier sustancia en la atmósfera del espacio confinado que provoque efectos inmediatos en la salud, irritación en los ojos, dificultando además la evacuación del recinto en caso de emergencia.

### 8-4-6 Atmósferas con Gases Tóxicos

Este tipo de atmósferas son las que causan la mayor cantidad de riesgos en los espacios confinados. La presencia de gases tóxicos en un ambiente o espacio confinado puede originarse por una falta o por un deficiente lavado o venteo del espacio, por cañerías mal desvinculadas o sin desvincular, por residuos (barros o lodos), ingreso de gases tóxicos desde otras fuentes, etc.

Las sustancias tóxicas en un espacio confinado gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire en concentraciones en la atmósfera fuera del límite permisible establecido, pueden causar intoxicaciones agudas o enfermedades. La aparición de una atmósfera tóxica puede tener su origen, ya sea por concentraciones de sustancias contaminantes existentes en el espacio confinado, o por generarse dichas concentraciones durante la realización de trabajos en el espacio confinado.

Algunos de los gases tóxicos más comunes en los espacios confinados son:

### **Monóxido de Carbono (CO)**

Conocido como “el asesino silencioso” debido a que es un gas incoloro, inodoro e insípido, es decir no es detectable olfativamente ni por ninguno de los sentidos, por ello carece de propiedades de advertencia.

Es un gas generado por la combustión interna de motores estacionarios, o vehículos con insuficiente suministro de aire o por combustión incompleta de motores a petróleo o de gasolina, en quemadores de calderos, hornos y de cualquier proceso de combustión en general.

### **Ácido Sulfhídrico o Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**

El Ácido Sulfhídrico es un gas incoloro con olor desagradable a huevo podrido. Esta característica no puede considerarse como una propiedad de advertencia de su presencia, ya que el olfato humano pierde la sensibilidad del olor característico a huevo podrido en breves minutos, por lo que no es posible saber si efectivamente el gas disminuyó o por el contrario, su concentración aumentó. Se encuentra, generalmente, en alcantarillas de aguas servidas o tratamientos de agua y en operaciones petroquímicas.

### **Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Gas irritante producido por la combustión de sulfuro o componentes que contienen sulfuro.

### **Amoníaco (NH<sub>3</sub>)**

Es un fuerte irritante que puede producir la muerte por espasmo bronquial. Puede ser explosivo si el contenido de un estanque o sistema de refrigeración, son descargados en una llama abierta. La respiración de gases o vapores de Amoníaco en altas concentraciones puede provocar edema pulmonar y neumonía, y la exposición a concentraciones prolongadas puede causar la muerte. En algunos casos puede causar quemaduras en la mucosa y la piel.

### **Ácido Cianhídrico (HCN)**

Veneno extremadamente rápido que interfiere con el sistema respiratorio de las células y causa asfixia química. El HCN líquido es un irritante de los ojos y la piel.

**8-25 PPM**  
Irritación de ojos

**75 - 150 PPM**  
Irritación respiratoria

**170 - 300 PPM**  
Aumento de la irritación

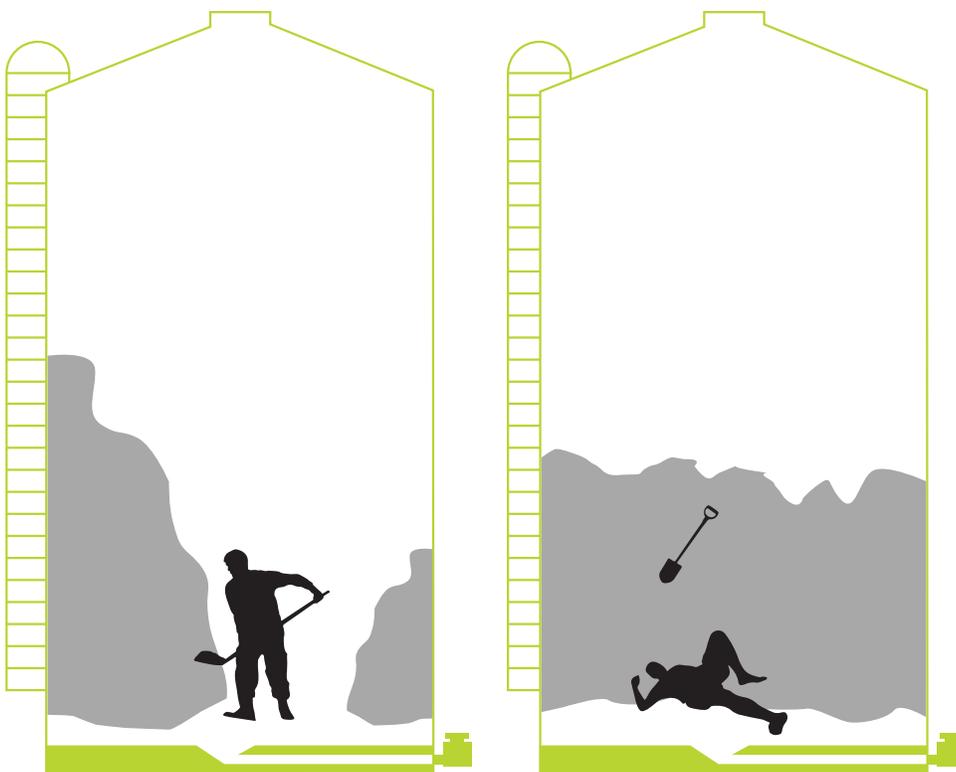
**400 - 600 PPM**  
inconciencia - Muerte

**sobre 1000 PPM**  
Muerte en minutos

### 8-4-7 Riesgos de Enterramientos- Residuos Sólidos

Este tipo de riesgo es comúnmente encontrado en depósitos, estanques o silos que han contenido materiales sólidos. Los líquidos con sólidos en suspensión también pueden dejar residuos sólidos adheridos a las superficies del espacio confinado.

Todo material sólido que se encuentre dentro de un espacio confinado y que cause un riesgo de enterramiento, debe ser eliminado desde el exterior con lavados, chorros de agua a presión, vibraciones, redes o cuerdas contenedoras, tabiques apuntalados sin permitir el ingreso a ninguna persona.



### 9-4-8 Sustancias Químicas Corrosivas

Los residuos que han quedado acumulados en el interior de un espacio o recinto confinado pueden consumir oxígeno del ambiente, por el mismo proceso de oxidación y hacerlo disminuir por debajo del límite seguro (19,5%).

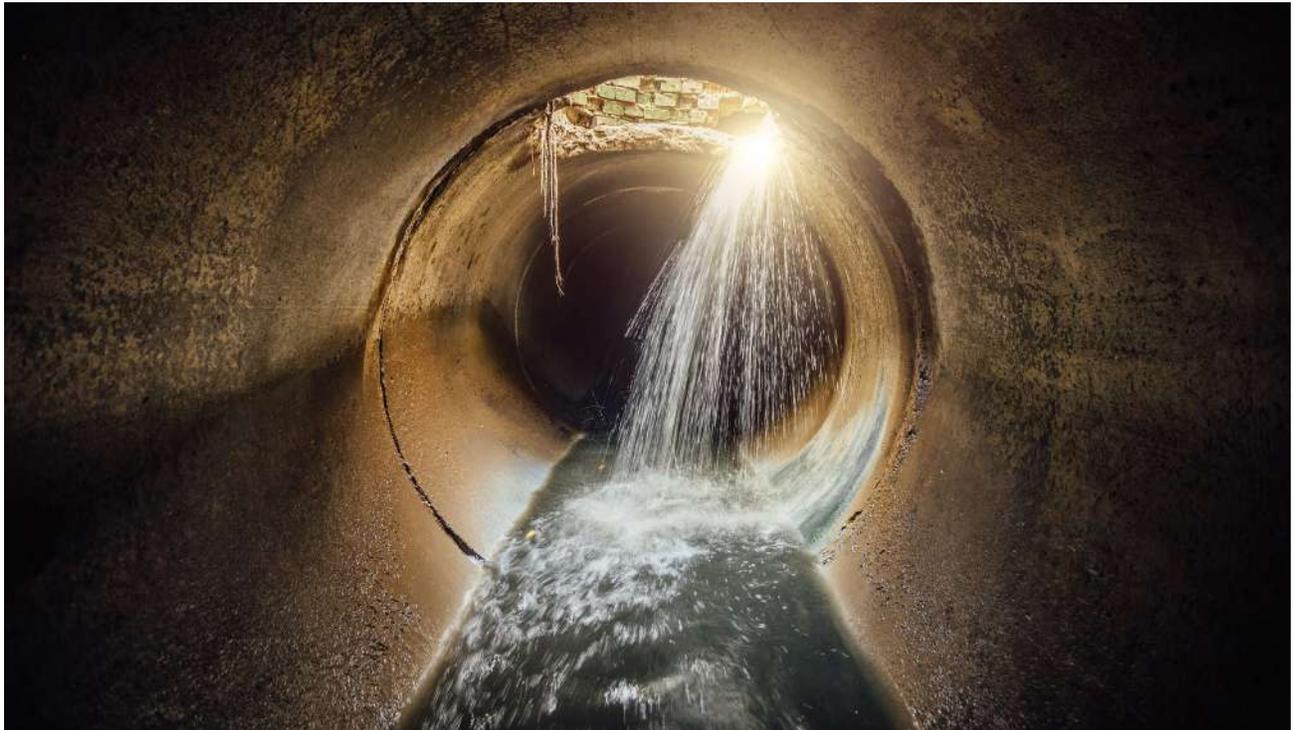
Los corrosivos químicos como ácidos, solventes y soluciones de limpieza, pueden significar riesgos para las personas que ingresan a un espacio confinado. El contacto entre estas sustancias y la piel o los ojos y mucosas, pueden causar serias irritaciones o quemaduras.

Los humos y vapores emanados por esos materiales pueden también irritar las vías respiratorias y causar dolor gastrointestinal.

### 8-4-9 Agentes Biológicos

La presencia en los espacios confinados oscuros y húmedos de hongos, bacterias, moho, virus, materiales en estado de descomposición, pueden irritar el sistema respiratorio y exponer a riesgos de salud.

Los espacios confinados pueden albergar roedores, víboras, arañas o insectos que pueden ser peligrosos para las personas que entran a un espacio confinado. Cambios repentinos en el viento o tiempo, pueden contribuir a variaciones inesperadas en el medio ambiente del espacio confinado.



24.

### 8-4-10 Reacciones Químicas

Las reacciones químicas en un espacio confinado pueden ser generadas por una serie de factores de riesgo. Trabajos de limpieza con ácidos o solventes pueden emitir vapores y humos que pueden convertirse en peligro para la salud. El secado de pintura puede crear vapores tóxicos, que pueden tener una amenaza seria contra la salud o reaccionar violentamente con la atmósfera del espacio confinado.

### 8-4-11 Presencia de Ruido

Los ruidos al interior de los espacios confinados pueden ser amplificados debido al diseño y material construido y las propiedades acústicas del mismo. El ruido excesivo no solo daña la audición sino también afecta a las comunicaciones entre los trabajadores.

## 8-4-12 Otras Condiciones del espacio Confinado

### **Presencia de Subproductos de Materiales o Sustancias Químicas previamente almacenadas.**

Espacios confinados como estanques o depósitos utilizados para el almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, productos químicos y otras sustancias, con frecuencia pueden absorber o retener material.

Cuando el estanque o contenedor es vaciado para mantenimiento, limpieza u otros propósitos, el material absorbido puede salir nuevamente hacia el interior del mismo, cambiando la composición de la atmósfera del medio ambiente del espacio confinado.

### **Fugas o Derrames Accidentales**

Las fugas o derrames accidentales de sustancias tales como: Amoníaco, Acetileno, ácidos o incluso agua potable, pueden causar peligros dentro de un espacio confinado. Los derrames también pueden contribuir a aumentar la probabilidad de riesgos de accidentes por resbalones, tropiezos y caídas.

### **Condiciones Ergonómicas**

Debido a malas posturas de trabajo y posible fatiga por exposición a un ambiente físico agresivo.

### **Operaciones Mecánicas en Espacios Confinados**

Las operaciones en el interior de un espacio confinado tales como soldadura, corte y calentamiento de metales, pintura, limpieza, arenado, etc., pueden generar peligros y riesgos. Los cambios repentinos de temperatura combinados con la liberación de vapores de hidrocarburos o gas metano, pueden crear medio ambientes inestables que generen reacciones violentas.

En algunos trabajos en caliente, por ejemplo, una atmósfera que es segura antes de iniciar el trabajo puede volverse insegura y peligrosa en breve tiempo al aumentar la temperatura por el proceso de soldadura y producir emanaciones de vapores combustibles, en un espacio confinado que almacene productos derivados del petróleo.

Se debe tener especial cuidado en líneas de desagüe, sótanos y túneles que contienen estaciones de recarga de baterías, porque las operaciones de recarga pueden producir niveles significativos de gases explosivos o tóxicos, los que pueden desplazar el oxígeno dentro del espacio confinado.

### **Espacios Confinados en Atmósfera Inerte**

Ciertas actividades que requieren trabajar bajo atmósferas con gases inertes (Nitrógeno, Argón, Helio, Dióxido de Carbono), para evitar la auto ignición de materiales en recipientes, puede generar desplazamiento de oxígeno dentro de un espacio confinado, pudiendo también los gases inertes, combinarse con otros materiales y crear una atmósfera peligrosa.

### 8-4-13 Temperaturas Extremas

Cuando las temperaturas dentro de un espacio confinado son extremadamente frías o calientes pueden presentar un grave peligro para la salud y seguridad de los trabajadores. Es conveniente entonces temperar el ambiente con aire y procurar de este modo una temperatura adecuada, mantener la ventilación y también proveer al trabajador de la ropa que permita el desarrollo de las tareas de la manera más cómoda y apropiada, que minimice los efectos que pueda ocasionar la temperatura existente en dicho espacio.

La ropa de trabajo en espacios confinados viene siendo parte de los elementos que procuran un control y un fortalecimiento de la seguridad de las personas en dichos entornos; de allí que podamos tener una idea genérica de ello, sin embargo, al momento de tener que intervenir un espacio confinado deberán considerarse todas las variables que este presenta a fin de determinar la mejor combinación de estos elementos de protección. Por lo tanto, al momento de establecer aquellas prendas adecuadas al factor de temperatura existente, y luego de tener cubierta las otras variables, se debe considerar abrigo o ligereza; como el uso de parkas, buzos o casacas recubiertas con material térmico, o bien optar por elementos como camisetas o calzas primera capa, o de bambú, entre otras; permitiendo, además de proteger de los efectos de la temperatura y otros riesgos físicos y químicos presentes, la movilidad del o los trabajadores para el desarrollo de sus tareas.

Si bien no se establece una temperatura máxima o mínima para la realización de trabajos en espacios confinados, debemos considerar que un valor inferior a 10°C, hablará de una condición de frío, y un registro igual o superior a 25°C indicará calor; las condiciones de temperatura particular de cada espacio debe determinarse según los protocolos respectivos asociados; sin embargo, es importante indicar que junto con ello, deben tenerse en cuenta las actividades y condiciones atmosféricas presentes en el espacio confinado que se interviene.



## 9 CONTROLES OPERACIONALES EN ESPACIOS CONFINADOS

Siempre que se ha de intervenir o realizar algún trabajo en un espacio confinado, se requerirá la adopción de medidas preventivas tras los procesos de identificación y evaluación de todos los riesgos existentes. Procurando como primera instancia evaluar la factibilidad de desarrollar aquellas tareas desde el exterior, y sobre todo, antes de hacer ingreso a cualquier espacio confinado, realizar las mediciones pertinentes que permitan reconocer las condiciones ambientales o atmosféricas que este posee.

Los espacios confinados han de considerarse siempre como espacios potencialmente peligrosos, por lo que necesariamente debe elaborarse un plan de trabajo o de actuación en relación con la actividad que se pretende realizar que debe ser responsabilidad de la empresa principal, junto con un plan de manejo de emergencias en espacios confinados, entendido y conocido por todos quienes participan en estas tareas, respaldando estas acciones con registros.

### 9-1 CONTROLES OPERACIONALES GENERALES

En todos los espacios confinados es necesario tomar una serie de medidas con carácter general debido a la propia configuración o característica de este y a los trabajos que en estos se llevan a cabo.

- Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
- Establecer procedimientos de trabajo por escrito, que detallen todas las fases a realizar y los puntos de especial peligrosidad, incluyendo la correcta utilización de los equipos, máquinas y herramientas que se emplean durante la realización de estos.
- Establecer un permiso de trabajo que garantice que la entrada a este tipo de lugares se realiza en condiciones seguras y evitando el acceso a personas no autorizadas.
- Mantener personal de vigilancia en el exterior.
- La vigilancia será permanente mientras haya personal en el interior del recinto.
- El personal del interior deberá estar en continua comunicación con el exterior, con el objeto de informar sobre cualquier posible anomalía en el proceso que pueda poner en grave peligro la salud o seguridad de los trabajadores.
- Establecer un procedimiento que especifique claramente las situaciones en que se procederá a evacuar a los trabajadores, y si es preciso el rescate, aquellas en que será efectuado por el personal de vigilancia o se recurrirá a equipos especializados.
- Establecer así mismo un procedimiento de anulación de entrada y retirada del personal entrante, cuando las circunstancias lo requieran.  
Disponer de todo el material necesario para efectuar las operaciones de salvamento, en particular sistemas de comunicación y equipos de respiración autónomos adecuados a las condiciones más desfavorables, que garantice el

acceso incluso cuando se agrave la situación y, en los casos en que sea necesario, equipo de elevación que asegure el rescate del/los operario/s. Dicho equipo de elevación comprende el torno de elevación, los pestillos de fijación telescópica de las patas, el trípode de apoyo, el cable de elevación, el mosquetón de sujeción y el sistema anticaída.

- Las actividades de salvamento o socorro se efectuarán SOLO por personal específicamente entrenado para dichas tareas.
- Diseñar un programa para la realización periódica de simulacros de emergencia, incluyendo el rescate y el auxilio de los accidentados.
- Tener disponibles los números de teléfonos de urgencias. Contar con los números de teléfonos de urgencias necesarios, a fácil disposición, para una acción oportuna en caso de algún evento.
- Evacuar inmediatamente el recinto cuando se observen las primeras señales de alarma.
- Designar una persona que desempeñe las funciones del recurso preventivo, de vigilancia y comprobación de la eficacia de las medidas preventivas adoptadas.
- Tomar las medidas relativas a la coordinación de actividades en caso de confluencia de trabajadores pertenecientes a más de una empresa; o bien con equipos de emergencia externos. Para lo cual se debe al menos efectuar.
- Intercambio de información y comunicaciones entre las empresas concurrentes.
- Determinar o definir un canal comunicacional con aquellos colaboradores externos potenciales.
- Llevar a cabo reuniones conjuntas de los Responsables de Prevención, de los Comités de Seguridad y Salud de las empresas participantes o, en su defecto, de quienes han sido designados según sus competencias para el resguardo de la salud y la seguridad en dichas tareas.
- Establecer un conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas participantes, o de procedimientos o protocolos de actuación.
- Designar a una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.
- Colocar la señalización correspondiente a los riesgos detectados en este tipo de recintos, como, por ejemplo: señal de riesgo químico, señal de riesgo biológico, señal de riesgo de explosión, señal de uso obligatorio del EPI correspondiente, etc.

## 9-2 ASEGURAMIENTO DEL ESPACIO CONFINADO

Se denomina de este modo al proceso que permite “aislarlo” de cualquier efecto de factores externos al propio espacio, condición o acción que ha de realizarse antes de hacer el ingreso al espacio confinado, es decir, se deben de controlar todos los sistemas de energía, equipos, herramientas, válvulas y todos aquellos aspectos que puedan alterar el trabajo al interior del lugar.

De la misma forma se deben considerar todos los equipos técnicos (internos y/o externos), instrumentos, herramientas y EPPs, para un posible rescate o asistencia de un trabajador lesionado al interior del Espacio Confinado.

La zona situada alrededor de la entrada, se debe mantener lo más despejada y ordenada posible para evitar caídas de objetos al interior y con la señalética correspondientes para aislar en forma segura el sector de trabajo. Si el espacio confinado se encuentra en zona de tráfico vehicular, los trabajadores deberán utilizar materiales o vestimentas con elementos reflectantes para ser visto.

Todas las fuentes de energía y/o fluidos que han sido desconectadas para asegurar el espacio confinado, deberán estar señalizadas y bloqueadas para evitar que puedan ser activadas accidentalmente mientras se realicen los trabajos en su interior. Asimismo, en aquellos espacios que signifiquen riesgos (como silos, tanques, depósitos, etc.), deberá estar señalizado el riesgo y la prohibición de entrada sin permiso.



### 9-3 ASOCIADOS A LAS CARACTERÍSTICAS DEL ESPACIO CONFINADO

Todo espacio, momento y condición tiene la particularidad de ser único y prácticamente irrepetible, de allí que las características del lugar en los espacios confinados sea uno de los elementos sobre lo que resulta más difícil actuar, ya que no están diseñados para ser ocupados por trabajadores (tanques, depósitos, alcantarillas, etc.), sin embargo, siempre es posible tener en cuenta determinadas medidas de protección, que pueden ser aplicables como:

- Entibar y apuntalar bóvedas y paredes en los lugares en que puedan producirse desprendimientos del terreno (zanjas, trincheras, cuevas, etc.).
- Hacer uso de barandillas, defensas, rejillas o cualquier otro elemento de protección o sujeción en las bocas de entrada para evitar caídas a distinto nivel durante el acceso o la supervisión de los trabajos desde el exterior.
- Instalar barandillas o elementos de sujeción para garantizar la estabilidad durante la permanencia en recintos húmedos o con superficies resbaladizas (alcantarillas, fosas sépticas, etc.). Si los suelos están inundados, proporcionar además varas de tanteo.
- Cada vez que sea factible, utilizar dispositivos automáticos de bajada y subida de equipos y materiales al interior de los recintos, por ejemplo, poleas, que garanticen una correcta sujeción durante las operaciones.



### 9-4 AGENTES QUÍMICOS EN EL ESPACIO CONFINADO

La evaluación de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas a causa de agentes o contaminantes químicos requiere de mediciones ambientales a través del empleo de instrumental adecuado y específico, por lo general de lectura directa; los que deben contar como requisito prioritario, con registros y/o documentación vigente que evidencie su mantención y calibración respectivas.

Estas mediciones se deben efectuar en forma previa a la realización de los trabajos, y también durante la realización de estos, de manera periódica y permanente, de tal forma que se pueda monitorear las potenciales variaciones de dicha atmósfera

## • GUÍA TÉCNICA DE TRABAJO PARA ESPACIOS CONFINADOS

o de los contaminantes en particular, interior del espacio confinado. Las mediciones se deben realizar desde el exterior o desde una zona determinada como segura, y en caso de que esto no sea posible, o bien cuando desde el exterior no se alcance la totalidad del espacio, se deberá ir avanzando poco a poco y cuidadosamente bajo las medidas preventivas necesarias desde zonas previamente bajo control.

Debido a que las medidas sobre la atmósfera van encaminadas a sustituir el aire no respirable por aire limpio desde el exterior, asegurando la ausencia de retornos, y a conseguir niveles adecuados de oxígeno reduciendo la presencia de contaminantes químicos en el ambiente de trabajo. Solo en aquellos casos en que no sea posible garantizar atmósferas respirables se recurrirá a la utilización de equipos de protección adecuados.

Los detectores portátiles mono o multigas, son parte de los instrumentos más utilizados en las entradas a los espacios confinados. Estos, por medio de diferentes tipos de celdas detectoras son capaces de monitorizar los principales parámetros a tener en cuenta en el interior de un recinto confinado, como pueden ser la inflamabilidad, la cantidad de oxígeno y la presencia de algún tóxico en particular, entregando un valor exacto e inmediato en la pantalla y accionando una alarma, visual y sonora, cuando estos valores pasan de un registro o cantidad prefijada.



Todo equipo de detección que ha de utilizarse debe ser seleccionado en base a los posibles gases y vapores existentes en la atmósfera peligrosa a medir del espacio confinado en cuestión, cumpliendo estrictamente con las normas de funcionamiento y mantenimiento explicitadas por el fabricante, considerando inclusive la adquisición de gases patrones para el ajuste de estos.

Respecto de aquellos agentes químicos que tengan la naturaleza de ser explosivos o inflamables, se deben tener en cuenta las siguientes acciones preventivas:

- Reducir en la medida de lo posible la presencia de sustancias y polvos inflamables, por ejemplo: eliminando las capas o posibles depósitos superficiales de polvos combustibles, ventilando la zona para reducir la concentración de sustancia inflamable en la atmósfera por debajo del Límite Inferior de Explosividad (LIE -LEL) o recurriendo a extracción localizada en los puntos donde puedan generarse atmósferas explosivas.

- De no ser posible reducir la presencia de sustancias explosivas por debajo del LEL, por ejemplo, en el interior de depósitos de combustible, se actuará sobre el comburente, sustituyendo el aire de la atmósfera por gases inertes (nitrógeno, argón, etc.). En estos casos será preciso suministrar a los trabajadores equipos de protección respiratoria autónomos o semiautónomos, en función de las características de la actividad (desplazamientos, esfuerzo físico, etc.).
- Si la presencia de atmósferas explosivas se debe a sustancias introducidas para la ejecución de las tareas, se procurará sustituir la sustancia inflamable por otra que no lo sea o lo sea en menor medida (mayor LEL o menor rango de explosividad) en las mismas condiciones de manipulación.
- Cada vez que no sea posible su sustitución mencionada en el punto anterior, se procederá a la dilución o mezcla por adición de otras sustancias que aumenten el LEL o disminuyan el rango de explosividad.
- En espacios confinados como depósitos, tanques y demás recipientes que contengan o hayan contenido sustancias inflamables a los que se vaya a acceder se instalarán alarmas que adviertan cuando la concentración sea superior al 25% del rango inflamable.
- Utilizar almacenamiento y transporte de sustancias inflamables en el interior de recintos confinados se hará en recipientes estancos para evitar su incorporación al ambiente.
- Establecer un programa de mantenimiento periódico de las instalaciones que utilizan sustancias inflamables que afecten a los recintos confinados; por ejemplo, canalizaciones de combustibles, con el objeto de evitar posibles goteos o fugas.
- En caso de existir instalaciones eléctricas, garantizar un mantenimiento de estas.
- Cuando se estime que la temperatura pueda cambiar sustancialmente durante el desarrollo de la actividad, se deben instalar controles automáticos de ella para garantizar al menos una mínima variación del entorno de trabajo que pueda afectar las tareas o el bienestar de las personas en su interior.
- Instalar puestas a tierra de los equipos de trabajo eléctricos que se empleen para evitar la formación de cargas electrostáticas que puedan actuar como fuentes de ignición.
- Cada vez que la formación de atmósferas explosivas pueda producirse de manera ocasional o bien accidental, por ejemplo, bolsas de metano acumuladas en el terreno; se actuará de según las buenas prácticas.
  - Prohibición expresa de fumar o introducir útiles de ignición.
  - Utilización de herramientas antichispa, específicas para estos recintos.
  - Uso de calzado antichispa.

- **GUÍA TÉCNICA DE TRABAJO PARA ESPACIOS CONFINADOS**

- Garantizar el orden y limpieza con objeto de evitar la acumulación de grasa y polvo, especialmente en la proximidad a superficies y focos calientes.



### 9-5 VENTILACIÓN DEL ESPACIO CONFINADO

Tanto para fines de minimización y control de los contaminantes de la atmósfera presente en un espacio confinado, como para favorecer la aireación y suministro de aire limpio exterior, es importante favorecer la ventilación natural del recinto, para ello se puede disponer de, siempre que sea factible, grandes aberturas y despejando el área de trabajo. En aquellos casos en que la ventilación natural no sea factible o bien resulte insuficiente, se deberá recurrir a la aplicación de ventilación forzada.

La definición respecto a la correcta manera de ventilar el espacio confinado se realiza luego de efectuar las respectivas mediciones en el área de trabajo. Cuando la densidad de los gases presentes sea mayor que la del aire y por tanto estos tiendan a depositarse en las zonas bajas, es recomendable introducir un tubo de extracción hasta el fondo del recinto con el objeto de facilitar que la boca de entrada al mismo sea la entrada natural del aire. Por otra parte, cuando la densidad de los gases presentes sea similar o inferior a la del aire se recomienda inyectar aire limpio, también al fondo del recinto, facilitando la salida del aire por la parte superior.

Entonces, estas medidas pueden sugerir las siguientes acciones:

- Realizar una ventilación por dilución cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. El aire introducido deberá ser respirable, evitando su captación de posibles zonas contaminadas (tráfico intenso, garajes, etc.) y en la cantidad suficiente de tal manera que permita el número de renovaciones capaces de entregar una atmosfera interna inocua y/o controlada.
- Recurrir a extracción localizada cuando las fuentes de contaminación sean puntuales, como por ejemplo durante tareas de soldadura; ubicando los elementos de captación en la zona de generación del contaminante.
- En aquellos casos en que la ventilación resulte insuficiente, se complementará con protección individual sobre el trabajador, limitando su uso a aquellas situaciones en que no sea posible garantizar la seguridad del trabajador mediante protección colectiva. Para seleccionar el equipo de protección respiratoria adecuado será preciso hacer un estudio sobre su idoneidad en función del tipo de atmósfera.
- No ventilar con oxígeno para evitar atmósferas sobre oxigenadas.
- Siempre que sea posible, se debe mantener la medición en continuo durante todo el tiempo de presencia de trabajadores en el recinto, tanto de los contaminantes como del nivel de oxígeno. De no ser así, las mediciones deben ser periódicas y permanentes por periodos de tiempo no mayores a 2 horas.

34.



Las medidas asociadas a la ventilación del espacio confinado también permiten o colaboran con la minimización o control de los potenciales riesgos generados por los contaminantes o agentes químicos presentes en él.

## 9-6 AGENTES BIOLÓGICOS EN EL ESPACIO CONFINADO

Es difícil prevenir la existencia de agentes biológicos en un recinto confinado, aunque se pueden implantar medidas de control frente a los vectores de transmisión y otras medidas de protección frente a posibles infecciones o reacciones alérgicas, entre las que podemos mencionar:

- Control de los vectores de transmisión de agentes biológicos, especialmente de animales, en depuradoras de aguas residuales, alcantarillas y zonas similares, mediante programas de desinsectación y desratización específicos.
- Implantar un programa de vacunación específico para los trabajadores expuestos en función de las enfermedades características del área de trabajo; y teniendo como guía lo referido en el documento elaborado por el Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), “Situación de vacunación en trabajadoras y trabajadores en Chile” 2014. Vacunas para el tétanos, hepatitis A, fiebre tifoidea, rabia, etc.
- Dotar de botiquines de primeros auxilios, que dispondrán del material adecuado a los riesgos, como disoluciones desinfectantes para piel y ojos, parches impermeables para cubrir heridas y rozaduras, etc. Los botiquines serán fijos si el recinto se encuentra ubicado en un centro de trabajo, y portátiles, en los vehículos destinados a los desplazamientos cuando el recinto se encuentra alejado del propio centro.
- Designar personal encargado de la reposición de los botiquines, que garantice la existencia del material necesario previo al inicio de los trabajos.
- Fomentar hábitos higiénicos adecuados: no comer, ni beber ni fumar, lavado antes del inicio y tras la finalización de los trabajos.
- Instalar vestuarios y duchas en el centro de trabajo para facilitar el aseo y el cambio de ropa antes y después de los trabajos con estanterías independientes para la ropa de trabajo.

## 9-7 EQUIPOS DE TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO

El uso de equipos de trabajo es siempre una fuente importante de riesgos, razón por la cual es importante un mantenimiento y utilización según las instrucciones del fabricante, así como una elección adecuada a las condiciones de trabajo, especialmente en este tipo de lugares con características tan particulares. Para esto se proponen las siguientes medidas:

- Uso equipos según las condiciones de trabajo, prestando especial atención a la atmósfera y las características del espacio confinado, considerando aspectos como la temperatura ambiental, la humedad, la altitud, la presencia potencial de atmósfera corrosiva o explosiva, etc. Por ejemplo, los equipos utilizados deberán resistir las vibraciones que normalmente se producen en este tipo de recintos, considerando además los efectos de reverberación, sin que se produzcan fallos peligrosos.

- Evitar la utilización de equipos con motores de combustión que liberen contaminantes al ambiente de trabajo. De ser indispensable su uso se incorporará un sistema de extracción localizada para la captación de los contaminantes y su expulsión al exterior.
- En el supuesto de que existan instalaciones eléctricas en el interior del recinto se deberán tener en cuenta las exigencias no solo del entorno, si no que aquellas referidas a la legislación nacional vigente y que además satisfagan los requerimientos de operatividad necesarios.



36.

- En caso de posible presencia de cargas electrostáticas derivadas de la utilización de equipos eléctricos en recintos con riesgo de incendio y/o explosión, se adoptarán las medidas adecuadas tales como: conexión a tierra de los equipos, escobillas de contacto o elementos de descarga para los elementos móviles.
- En los supuestos de acceso al interior de recipientes, tanques, etc. para efectuar operaciones de mantenimiento, se comprobará el estado general del mismo previo al acceso, incluidas las válvulas y demás accesorios. Si el recipiente está sometido a presión, no se iniciarán los trabajos hasta que se haya eliminado la presión del sistema.
- Se priorizará la selección de equipos de trabajo que por sus características produzcan niveles bajos de ruido y vibraciones. En este sentido se preferirá el empleo de las herramientas hidráulicas frente a las neumáticas.

## 9-8 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN ESPACIO CONFINADO

### Protección a Riesgos Generales u Operacionales

Siempre ha de considerarse la protección a los diversos riesgos de tipo general que puedan existir, seleccionando los elementos de protección personal (EPPs) adecuados al trabajo que se deba realizar, así por ejemplo guantes, calzados, cascos (usualmente con barbiquejo), protección ocular, protección auditiva y ropas (sobre todo cuando existan riesgos de tipo biológico y químico) entre otros. Sin embargo, esto supone en muchos casos la instalación de un sistema que permita asegurar la entrada y salida una vez finalizados los trabajos. Si la entrada es pequeña y en posición vertical, es conveniente el uso de trípodes de apoyo con poleas (cabrestantes). En caso de incidente es necesario poder evacuar a la persona en la mejor forma posible, y es por ello que el uso de un sistema de protección de caídas (SPDC) para ingresar al recinto se hace fundamental.

### Protección a Riesgos Específicos

Cada vez en la que no es posible obtener una atmósfera respirable mediante ventilación natural o forzada con medios mecánicos al interior del espacio confinado, se deberá utilizar elementos de protección respiratoria (EPR), sin perjuicio de los que se deben contemplar para los riesgos generales que estén presentes.

Aquellos EPR dependientes del medio ambiente; se caracterizan por filtrar o remover contaminantes del aire antes de ser respirado y pueden ser: removedores de partículas, removedores de gas y vapor o una combinación de ambos. Es de importancia mencionar que este tipo de protección solo debe ser utilizada en caso de que la atmósfera tenga un porcentaje de oxígeno adecuado y se conozcan los contaminantes presentes junto con la concentración que estos tienen.

En relación de los EPR que son independientes del medio ambiente; si bien estos elementos presentan un mayor grado de protección del usuario, su principal inconveniente radica en su peso y volumen, requieren práctica en su manejo y necesitan un mantenimiento riguroso. Según sus características, los EPR independientes del medio ambiente pueden ser de circuito cerrado o de circuito abierto. Los primeros, recirculan el aire respirado, haciéndolo pasar por un cartucho que regenera el oxígeno. Presentan una gran autonomía (entre dos y cuatro horas), pero no tienen un gran confort respiratorio, pues generan una temperatura importante en el aire respirado. Por otra parte, los equipos de circuito abierto pueden ser autónomos o semiautónomos. Estos últimos van conectados a un compresor de aire mediante una manguera de aire de longitud limitada (cuarenta y cinco metros) lo que permite una gran autonomía, pero una reducida movilidad.

Finalmente, los Equipos Autónomos, son aquellos que consisten básicamente en una botella de aire comprimido que se acopla al manómetro reductor de la mascarilla. Los equipos autónomos pueden ser de presión normal o positiva, siendo estos últimos los más seguros y los mayoritariamente utilizados en la actualidad. Con cualquier de los equipos mencionados, se deberán adoptar las medidas adecuadas para su uso, teniendo presente que deben ser manejados por personal capacitado junto con establecerse un programa documentado de mantenimiento y revisiones periódicas de los equipos.

## **9-9 ADMINISTRATIVOS O COMPLEMENTARIOS PARA ESPACIOS CONFINADOS**

De todas las medidas preventivas mencionadas, la gran parte relacionadas a los factores operativos o característicos tanto del espacio confinado como de las tareas que en este se realizaran, siempre ha de ser necesario fortalecer o complementar estas acciones a través de procesos administrativos que les resguarden, entre estos podemos destacar:

- Elaboración de programas, procedimientos, instructivos y registros que evidencien, la gestión, operación, acción y que además permitan evidenciar el cumplimiento, difusión, conocimiento e internalización de estos por parte del personal involucrado.
- Establecer Registro de Aprobación o Autorización de Tareas en Espacios Confinados, donde se evidencien las evaluaciones realizadas para tal autorización y que demuestre la aceptación de ellas por parte de los Responsables del Trabajo, Responsables de Prevención de Riesgos (o delegado de SST) y por parte del o los Trabajadores que realizarán la o las tareas en dicho espacio.
- Con objeto de dar cumplimiento efectivo de lo señalado entre los artículos 185 y 186 del Código del Trabajo, referidos al cuidado y protección de las y los trabajadores que desempeñen tareas o trabajos peligrosos o insalubres, deben contar con certificado médico de aptitud; se deberá desarrollar un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores que vayan a efectuar trabajos en el interior de los espacios confinados, encaminada específicamente a detectar posibles patologías contraindicadas para este tipo de recintos, como pueden ser sobre aspectos físicos como; mareos, claustrofobia, vértigo, epilepsia; sobre aspectos psicológicos como dificultad de comprensión, sentido común poco desarrollado, lenta capacidad de reacción, etc. o también sobre estados biológicos incompatibles con la permanencia en este tipo de recintos, como puede ser una trabajadora embarazada.
- Entregar una formación teórica y práctica a los trabajadores sobre los riesgos, medidas de protección y procedimientos adecuados de trabajo, cuya participación quede registrada.
- Definir y organizar el tiempo de trabajo, estableciendo pausas y descansos periódicos durante el desarrollo de la actividad en aquellos casos en que la continuidad de los trabajos pueda afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, considerando aspectos como; posturas forzadas, actividad física intensa, temperaturas extremas, entre otros; como por ejemplo en el interior de túneles, conductos de ventilación, contenedores, equipos de calentamiento, etc.
- Desarrollo programa de al menos una vez al año, entrenamientos o simulacros de emergencias en espacios confinados, que incluya el rescate de operadores desde el interior de ellos.

## 10 BIBLIOGRAFÍA:

Bureau of Statistics Laborals. (Julio de 2020). Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos. Obtenido de <https://www.bls.gov/>

Instituto de Salud Pública de Chile. (septiembre de 2016). ISPCH. Obtenido de Instituto de Salud Pública de Chile: [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

Instituto de Salud Pública de Chile. (2018). ISPCH. Obtenido de Instituto de salud Pública de Chile: [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

Instituto de Salud Pública de Chile. (2014). ISPCH. Situación de vacunación en trabajadoras y trabajadores en Chile: [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

Instituto Vasco Salud y Seguridad Laborales. (2013). Seguridad en los Espacios Confinados. OSALAN.

Código del Trabajo. Dirección del Trabajo (2018).

Decreto Supremo N°594, Reglamento sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Decreto Supremo N° 40, Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.



  
**MUTUAL**  
*de seguridad*  
somos CCHC