



Centro de
Especializaciones
Noeder

Diploma de Especialización Internacional

SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

CLASE 04

**TRABAJOS EN ESPACIOS
CONFINADOS**

Ing. Jorge Arzapalo Barrera



CARACTERISTICAS DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO



No son rutinarios



Contar con IPERC



Contar con Plan TAR



Procedimiento TAR y/o ATS



PETAR



EMO especiales



Contar con personal especializado



Contar con EPP



Supervisión permanente



Plan de contingencia y emergencia

ESPACIOS CONFINADOS



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



DEFINICIONES

ESPACIO CONFINADO

Es cualquier espacio:

-  *Total o parcialmente cerrado.*
-  *Con aberturas limitadas de entrada y salida.*
-  *Ventilación natural desfavorable, en el que:*
 - *Se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables, o*
 - *Tener una atmósfera deficiente en oxígeno.*
-  *No está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.*





DEFINICIONES

INTOXICACIÓN

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

EQUIPO DE RESPIRACIÓN INDIVIDUAL SEMIAUTÓNOMO.

Equipo en el que el aire de respiración es independiente de la atmósfera de trabajo y llega al trabajador a través de un conducto que conecta con el exterior.



DEFINICIONES

LÍMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LIE).

Es la concentración mínima de vapor, gas o polvo combustible, mezclado con el aire, por debajo de la cual no se produce explosión en presencia de una fuente de ignición.

LÍMITE SUPERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LSE).

Es la concentración máxima de vapor, gas o polvo combustible mezclado con el aire, por encima de la cual, no se produce explosión en presencia con una fuente de ignición.

RANGO DE EXPLOSIVIDAD.

Está delimitado por los valores del límite inferior y superior de explosividad.



DEFINICIONES

TUBO COLORIMÉTRICO.

Es un vial que contiene una preparación química que reacciona con la sustancia a medir cambiando de color. La mayoría de los tubos están graduados, de tal manera que la longitud de la mancha indica la concentración de la medida, facilitando la interpretación de los resultados.

VALOR LÍMITE AMBIENTAL (VLA).

Es el valor límite de referencia para la concentración del agente químico en el aire, y representa condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos ocho horas al día o 40 horas semanales durante toda su vida laboral sin sufrir efectos adversos para su salud.

RESTRICCIÓN

Que evita que lleguemos a una zona con riesgo de caída.



DEFINICIONES

LÍNEAS DE VIDA

Es un sistema de protección contra caídas diseñado para cumplir dos funciones fundamentales.

RIESGOS ESPECÍFICOS

Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.

RIESGOS GENERALES

Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo.



ESPACIOS CONFINADOS



Recinto cerrado.



Difícil ingreso



Deficiencia de oxígeno.

Espacios
confinados



*Sujeto a acumulación
de contaminantes.*



REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS

- Ley N 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo; y su modificatoria – Ley N 30222.
- *D.S. N 005 – 2012 – TR (D.S. 006-2014-TR) Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo.*
- *D.S. 024 – EM – 2016 (D.S. 023-2017-EM) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.*
- *Norma técnica de edificación G.050 Seguridad durante la construcción.*
- *D.S. 011 - 2019 - TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el sector Construcción.*
- *R.M. N 111-2013-MEM/DM RESESATE*
- *OSHA 29 CFR Parte 1910.146. Sub parte J – Permisos y requisitos de espacios confinados. (OSHA 1926.21) (b) (6) Construcción de tanques de almacenamiento sobre el suelo y espacios confinados.*
- *OSHA 3138 Espacios Confinados que requieren permiso para entrar.*
- *NFPA 350 - Guía para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados.*
- *ANSI / ASSP Z117.1 - 2016 "Requisitos de seguridad para espacios confinados".*
- *Norma NIOSH (National Institute Occupational Safety & Health).*
- *INSST: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.*



NORMATIVA PERUANA

D.S. 024-2016-EM (D.S. 023-2017-EM)

Reglamento de SSO Minería

Artículo 7.- ESPACIO CONFINADO es aquel lugar de área reducida o espacio con abertura limitada de entrada y salida constituido por maquinaria, tanque, tolvas o labores subterráneas; en el cual existe condiciones de alto riesgo, como falta de oxígeno, presencia de gases tóxicos u otros similares que requieran Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR).

TRABAJO DE ALTO RIESGO

Artículo 129.- Todo titular de actividad minera establecerá estándares, procedimientos y prácticas como mínimo para trabajos de alto riesgo tales como:

1.Trabajos en espacios confinados.

Artículo 132.- Para los trabajos en espacios confinados se deberá contar con equipos de monitoreo de gases con certificado y calibración vigente para la verificación de la seguridad del área de trabajo, equipos de protección personal (EPP) adecuados, equipos de trabajo y ventilación adecuados, equipos de comunicación adecuados y con la colocación visible del permiso de trabajo.



NORMATIVA PERUANA

NORMA G050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION

18. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS.- Se considerará “Espacio Confinado” a tanques, cisternas, cámaras, recipientes, excavaciones profundas y en general a cualquier recinto cerrado que tiene entrada y salida limitada y que no ha sido construido para ser ocupado por tiempo prolongado por seres humanos.



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA G.050

SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

LIMA – PERÚ
2010

PUBLICACIÓN OFICIAL



OSHA 29 CFR 1926.21



OSHA 29 CFR 1926.21 (b) (6) (i), Todos los empleados necesarios para entrar en espacios reducidos o cerrados deberán ser instruidos en cuanto a la naturaleza de los riesgos que entra a, las precauciones necesarias que deben tomarse, y en el uso de equipos de protección y de emergencia necesario. El empleador deberá cumplir con todas las normas específicas que se aplican al trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas”.

OSHA 29 CFR 1926.21 (b) (6) (ii), Para efectos del párrafo (b) (6) (i) de esta sección, "espacio confinado o encerrado" significa cualquier espacio limitado que tiene un medio de salida, que está sujeta a la acumulación de contaminantes tóxicos o inflamables o tiene una atmósfera deficiente en oxígeno . Los espacios reducidos o cerrados incluyen, pero no están limitados a, los tanques de almacenamiento, recipientes de proceso, recipientes, calderas, conductos de ventilación o de extracción, alcantarillas, bóvedas subterráneas de servicios públicos, túneles, tuberías, y abrir espacios superiores de más de 4 pies de profundidad, tales como pozos , tinas, bóvedas y buques”.



OSHA 29 CFR 1926.21



OSHA 29 CFR 1910.146 Subparte J - Espacios confinados que requieren permiso **1910.146 (a)**

Alcance y aplicación. Esta sección contiene requisitos de prácticas y procedimientos para proteger a los empleados de la industria en general de los peligros de ingresar a espacios confinados que requieren permiso. Esta sección no se aplica a la agricultura, la construcción o el empleo en astilleros (Partes 1928, 1926 y 1915 de este capítulo, respectivamente).





NFPA 350 - INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS



-  NFPA 350 explica cómo proteger a los trabajadores que ingresan en espacios confinados para una inspección o prueba, o para realizar tareas asociadas.
-  Las disposiciones abordan toda la gama de riesgos especiales, incluso aquellos presentes en instalaciones para tratamiento de aguas, petroquímicas y agrícolas.
-  Brinda información para asistir a las compañías que deben cumplir con la norma sobre Espacios Confinados que Requieren un Permiso de OSHA (29 CFR 1910.146) entre otras normas.
-  Además, NFPA 350 ayuda a los bomberos y al personal de los servicios de emergencia en el desarrollo y evaluación de los planos para un rescate en espacios confinados junto con NFPA 1670: Norma sobre Operaciones y Entrenamiento para la Búsqueda Técnica e Incidentes de Rescate.



NFPA 350 - INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS



Por ley, en Estados Unidos de América, los empleadores deben cumplir con reglamentaciones aplicables como la de OSHA 29 CFR 1910.146 y 29 CFR 1929.21 para garantizar la seguridad del personal.



No obstante, estas reglamentaciones indican “qué” hacer, y no “cómo” identificar, evaluar y controlar los riesgos en espacios confinados o llevar adelante una respuesta de rescate. Para completar esta brecha de información, NFPA presenta NFPA 350: Guía de Mejores Prácticas para el Ingreso y Trabajo Seguros en Espacios Confinados.



ANSI/ASSP Z117.1 - 2016



ANSI / ASSP Z117.1 - 2016 "Requisitos de seguridad para espacios confinados", Se ocupa de cuestiones de seguridad relativas a los empleados que trabajan en espacios confinados y, en particular, los espacios confinados "permitidos". Dado que las muertes en el lugar de trabajo pueden estar asociadas con estos espacios, este es un estándar particularmente importante.



ANSI / ASSP Z117.1 le proporciona una metodología para proteger al personal necesario para trabajar en dichos espacios. Esto respalda los requisitos regulatorios de los EE. UU. Que se encuentran en las regulaciones de OSHA (29 CFR) como 29 CFR 1910.146 sobre espacios confinados que requieren permiso y 29 CFR 1910.272 sobre instalaciones de manipulación de granos. Los estándares de seguridad del Departamento de Transporte de EE. UU. (49 CFR 192) sobre el transporte de gases podría ser otra razón para utilizar este estándar también.



ANSI/ASSP Z117.1 - 2016



¿Qué se cubre en ANSI / ASSP Z117.1?

-  Encontrará información sobre definiciones, identificación y evaluación.
-  Luego, el estándar cubre los espacios confinados permitidos y no permitidos para brindarle la comparación que pueda necesitar.
-  Se revisan diferentes tipos de pruebas atmosféricas.
-  Se cubren los requisitos del personal, como el equipo de entrada y los problemas del supervisor.
-  Hay información específica sobre problemas de aislamiento y bloqueo / etiquetado.
-  Además se incluyen ventilación, limpieza y descontaminación, así como equipos como EPI (protección personal) y equipos auxiliares.



NTP 223: TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

UNE

Normalización Española



Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.



Los riesgos en estos espacios son múltiples, ya que además de la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxígeno se añaden los ocasionados por la estrechez, incomodidad de posturas de trabajo, limitada iluminación, etc. Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.



En general se puede decir que los trabajos en recintos confinados conllevan una problemática de riesgos adicionales que obligan a unas precauciones más exigentes, todo lo cual se aborda en los apartados siguientes.



NTP 223: TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

UNE

Normalización Española



Una característica de los accidentes en estos espacios es la gravedad de sus consecuencias tanto de la persona que realiza el trabajo como de las personas que la auxilian de forma inmediata sin adoptar las necesarias medidas de seguridad, generando cada año víctimas mortales.



El origen de estos accidentes es el desconocimiento de los riesgos, debido en la mayoría de las ocasiones a falta de capacitación y adiestramiento, y a una deficiente comunicación sobre el estado de la instalación y las condiciones seguras en las que las operaciones han de realizarse.





TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

DE FORMA GENERAL SE DISTINGUEN DOS TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

ESPACIOS CONFINADOS ABIERTOS POR SU PARTE SUPERIOR Y DE UNA PROFUNDIDAD TAL QUE DIFICULTA SU VENTILACIÓN NATURAL

En este tipo se incluyen:

-  *Fosas de engrase de vehículos.*
-  *Cubas de desengrasado.*
-  *Pozos.*
-  *Depósitos abiertos.*
-  *Cubas*





TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

DE FORMA GENERAL SE DISTINGUEN DOS TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

ESPACIOS CONFINADOS CERRADOS CON UNA PEQUEÑA ABERTURA DE ENTRADA Y SALIDA

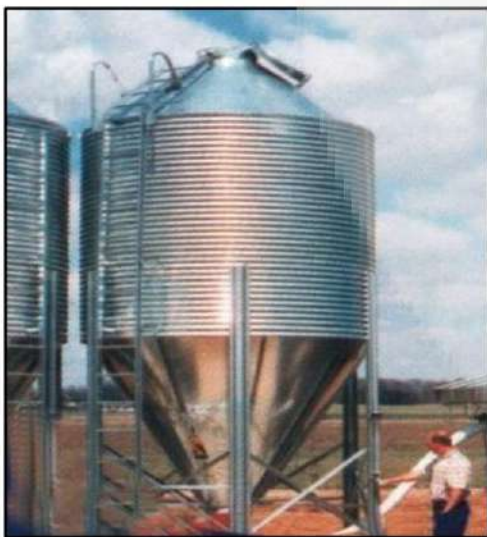
Se incluyen:

-  Reactores.
-  Tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.
-  Salas subterráneas de transformadores.
-  Gasómetros.
-  Túneles.
-  Alcantarillas.
-  Galerías de servicios.
-  Bodegas de barcos.
-  Arquetas subterráneas.
-  Cisternas de transporte



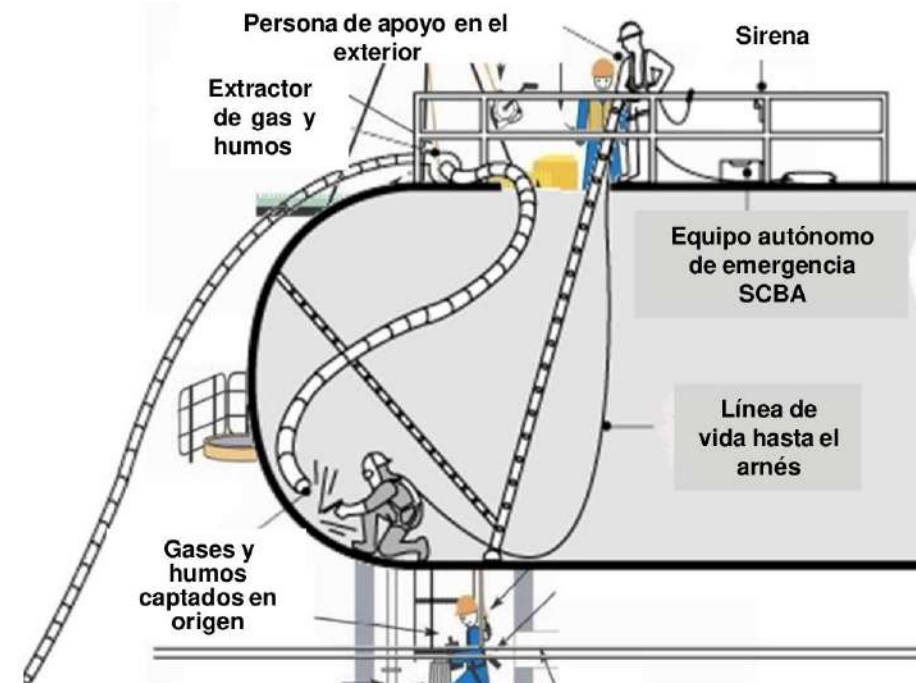
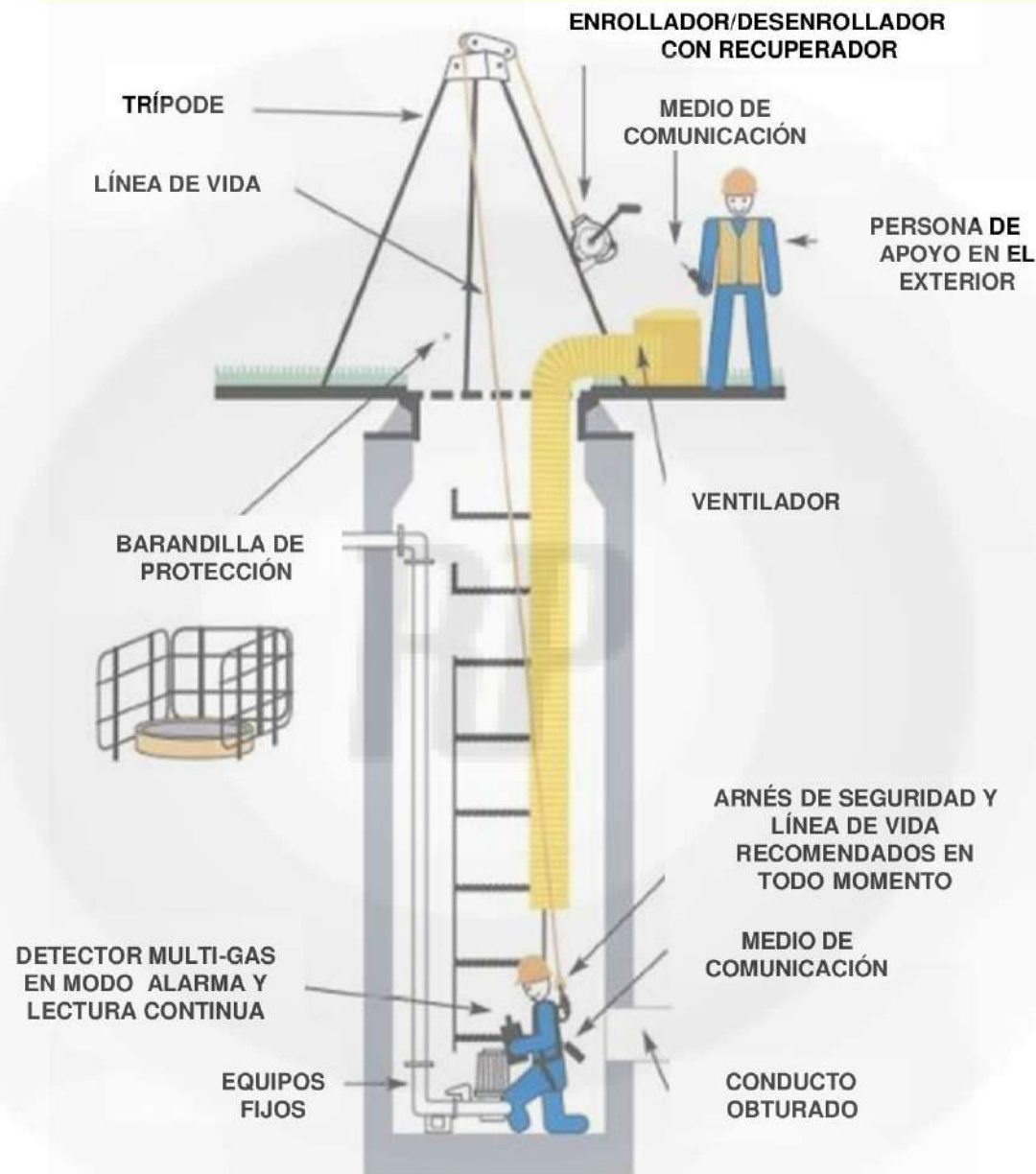


TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS





TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS





ATMOSFERAS

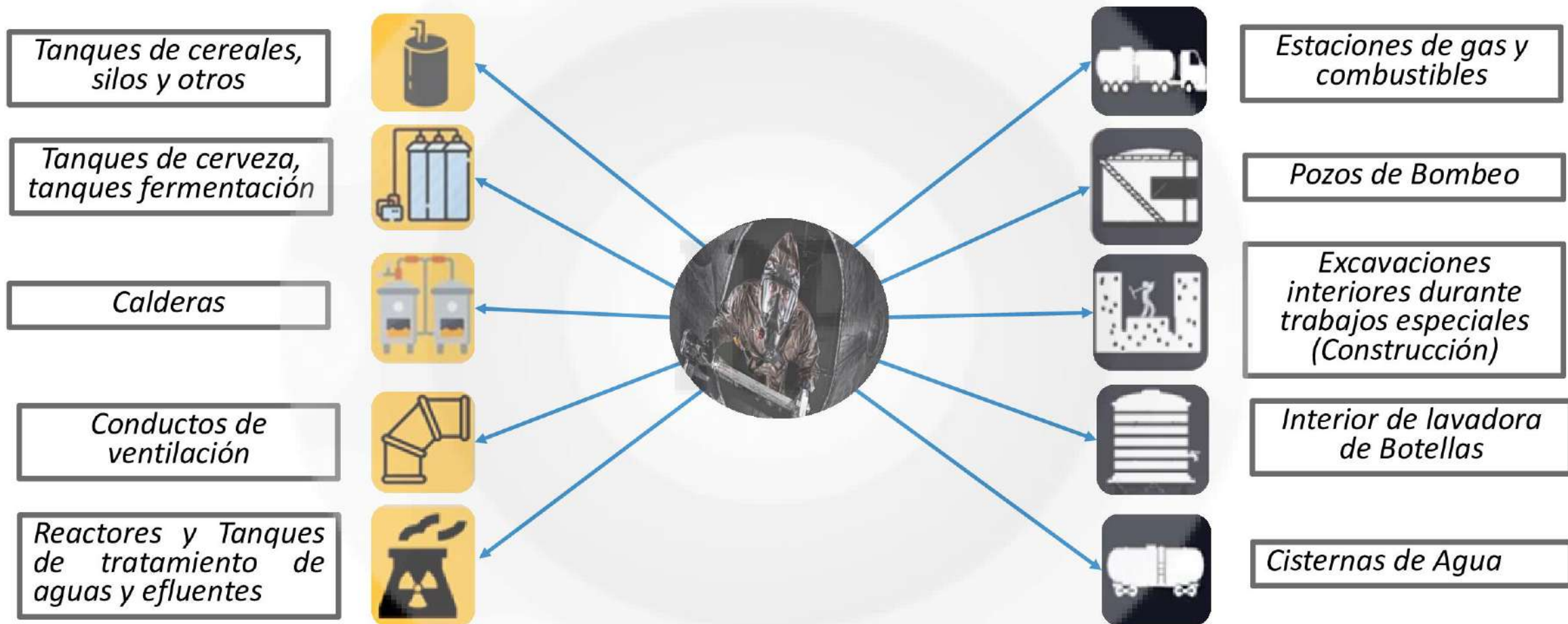
ATMOSFERA DEFICIENTE DE OXIGENO

- Es una atmosfera de aire con una concentración de oxígeno tan baja que sea capaz de causar algunos de los siguientes efectos a la salud: mareos, falta de coordinación, desmayos, pérdida de las facultades físicas o la muerte de una persona.
- Desplazamiento del oxígeno en el aire con gases como el metano, nitrógeno y dióxido de carbono.





TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS



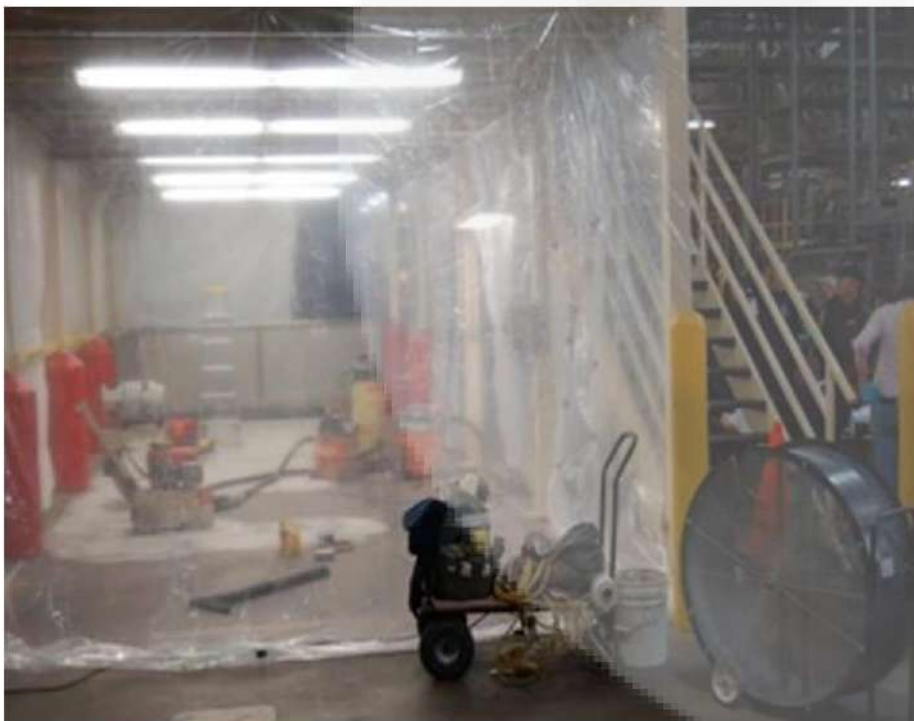
ESTRUCTURAS CONSIDERADOS COMO ESPACIOS CONFINADOS



TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

ESPACIOS CONFINADOS TEMPORALES

Generados como consecuencia de algunos trabajos que se realizan de manera temporal como **CONSTRUCCIONES**, se consideran espacios confinados a raíz de algunos riesgos atmosféricos que se generan



Los tres principales riesgos atmosféricos que pueden existir son:

Oxígeno.

Deficiencia o enriquecimiento

Combustibles inflamables.



Metano



Propano



Gas

Tóxicos.



Sulfuro de hidrogeno (Alcantarillas).



Monóxido de Carbono.



Hidrocarburos Tóxicos.



COMPONENTES DEL AIRE

AIRE

- Es una mezcla homogénea de gases que constituye la atmosfera terrestre.
- Es esencial para la vida en el planeta.
- Los componentes son:
 - Alrededor de 78% de nitrógeno.
 - 21% de oxígeno.
 - 1% restante se compone de gases como el dióxido de carbono, argón, neón, helio, hidrogeno, otros gases, partículas y vapor de agua.



La concentración de oxígeno para el desempeño laboral debe estar entre 19.5% Vol. mínimo y 23.5% Vol. máximo.



- Los valores TLV'S, hacen referencia a concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire.
- Representan condiciones de las cuales se cree que los trabajadores pueden estar expuestos repetitivamente sin sufrir efectos adversos.
- Son guías para el control de la salud.

**TLV - C**



CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN EN EL AIRE

TLV-TWA

Concentración ponderada en el tiempo para 8 horas diarias y 40 horas semanales a la cual se cree que casi todos los trabajadores pueden ser repetitivamente expuestos días tras día durante su vida laboral

TLV-TWA

$$TLV-TWA = (c_1 \cdot t_1) + (c_2 \cdot t_2) + \dots + (c_n \cdot t_n) / t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Siendo:

c_1 = concentración del gas en un t_1

t = tiempo total de la exposición



VALOR LÍMITE UMBRAL MEDIA PONDERADA EN EL TIEMPO TLV - TWA



Concentración límite-jornada normal de 8 hrs diarias y 40 semanales



Sin sufrir efectos adversos



Expresados en MILIGRAMO POR METRO CUBICO o PARTES POR MILLON (ppm)



CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN EN EL AIRE

TLV-STEL

Concentración que no debe exceder en un periodo de 15 minutos en ningún momento de la jornada laboral.

TLV-STEL

Limite de exposición de corta duración.

Las exposiciones por encima del twa hasta el valor del stel no deben superar los 15 minutos, ni repetirse mas de 4 veces al dia.

No todas las sustancias tienen stel.



VALOR LÍMITE UMBRAL - LIMITE DE EXPOSICION DE CORTA DURACION (TLV – STEL)



Concentración de exposición corta continua por un T corto de t.



No repetirse mas de 4 veces al dia.



*Siempre es mayor al TWA.
No todas las sustancias tienen Steel*



CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN EN EL AIRE

TLV-C

Concentración que nunca debe exceder (valor techo).

TLV – CONTAMINANTES QUÍMICOS



TWA

8 horas 5 días

STEL

15 minutos

C

Valor que no se puede superar



CONCENTRACION MÁXIMA DE PELIGRO INMEDIATO PARA LA VIDA

IDLH: Inmediatamente peligroso para la salud y la vida

Establece la concentración máxima a la cual existe un peligro inmediato para la vida de cualquier individuo o que a causa daños irreversibles o de largo plazo en su salud y que podría impedir tomar acciones protectoras o de escape en atmosferas peligrosas.



IDLH – PELIGRO INMEDIATO PARA LA VIDA Y LA SALUD



Concentración de amenaza inmediata a la salud o la vida de la persona.



Puede causar daños irreversibles a la salud



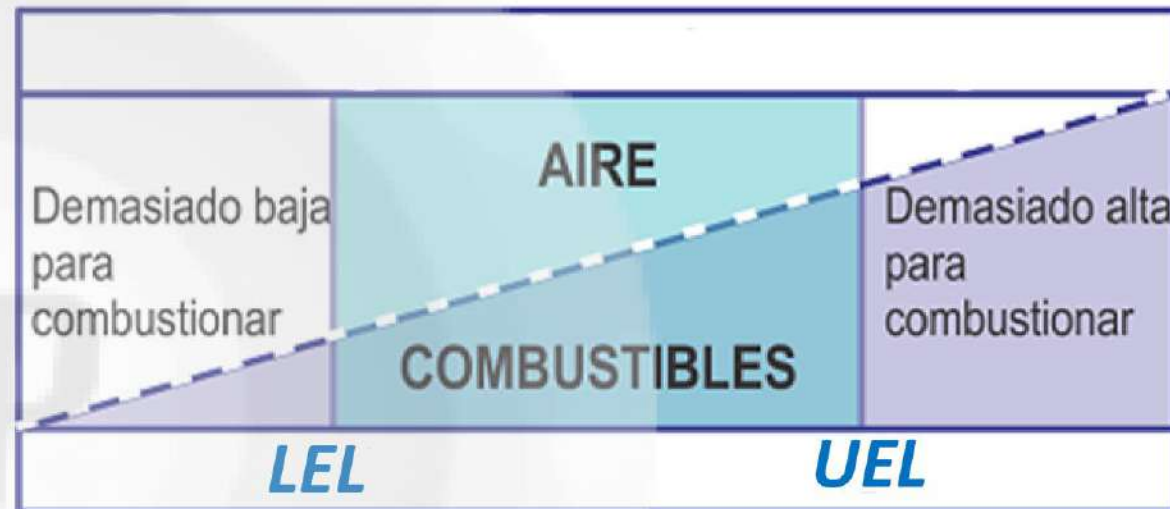
Puede interferir con la capacidad de para escapar sin necesidad de ayuda.



LÍMITES DE EXPLOSIVIDAD / INFLAMABILIDAD

UEL: Límite superior de explosividad / inflamabilidad

Es la concentración mas alta (máxima), medida en % Vol. a la que arde o explota una mezcla de gas o vapor combustible en el aire u otro oxidante, ante la presencia de una fuente de ignición.



LEL/LFL: Límite inferior de explosividad / inflamabilidad

Es la concentración mas baja (mínima), medida en % Vol., a la que arde o explota una mezcla de gas o vapor de combustible en el aire u otro oxidante, ante la presencia de una fuente de ignición.

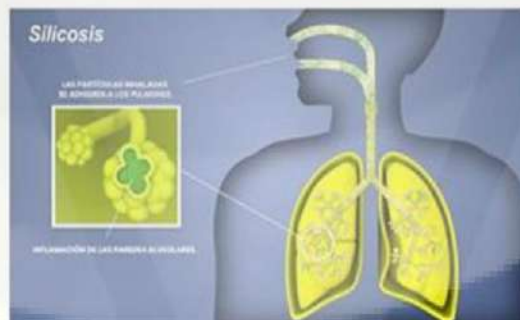
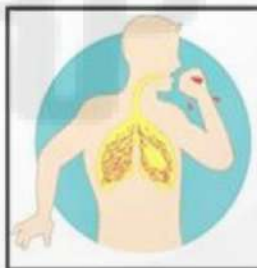
Es la concentración de gas o vapores inflamables en el aire por encima de la cual se forma una mezcla explosiva. Se expresa en % Vol.



ENFERMEDAD OCUPACIONAL

ENFERMEDAD OCUPACIONAL

Es una enfermedad contraída como consecuencia de la exposición a factores de riesgo relacionados al trabajo.



RM 480 – 2008

GRUPO 1: Causados por Agentes Químicos

GRUPO 2: Causados por Agentes Físicos

GRUPO 3: Causados por Agentes Biológicos

GRUPO 4: Causados por Inhalación de Sustancias

GRUPO 5: Piel causado por Sustancias y Agentes no comprendidos en otros apartados

GRUPO 6: Causados por Agentes Químicos



RESPONSABILIDADES DE LOS TRABAJOS DE E.C.

SUPERVISOR

-  Verifica que las condiciones de entrada sean seguras.
-  Debe de asegurar que el permiso de entrada debe estar completo.
-  Si las condiciones de trabajo cambian, se vuelven inseguras, cancela el permiso y ordena la salida de todos los trabajadores del espacio confinado.
-  Debe de cancelar el permiso al finalizar el trabajo e informar del mismo.





RESPONSABILIDADES DE TRABAJOS DE E.C.

AYUDANTE

-  Debe de conocer todos los peligros que existen en el espacio y las señales de exposición.
-  Se mantiene en contacto con el entrante en todo momento.
-  Debe de asegurar que solo personas autorizadas ingresen al espacio confinado.
-  Observa señales de exposición no adecuadas en los entrantes.
-  Observa una condición que no esta permitida por el permiso de trabajo.





IDENTIFICACIÓN DE UN ESPACIO CONFINADO

Los lugares que presentan espacios confinados deben de estar señalados e identificados claramente.

Deben estar en idioma correspondiente (español).





CARACTERISTICAS DE UN ESPACIO CONFINADO

-  Lugar que tiene medios limitados de ingreso y salida, estrechos o restringidos.
-  Contiene o podría contener atmósferas peligrosas.
-  No está diseñado para la ocupación continua de las personas.
-  Espacios con apertura superior y de profundidad tal que no permite la circulación del aire.
-  Contiene material que tiene el potencial para atrapar a la persona que entra (por ejemplo, arena, lodo, gas, etc.)





CARACTERISTICAS DE UN ESPACIO CONFINADO



Presencia de
atmósferas
peligrosas

Existencia de
cualquier otro
peligro que ponga
el riesgo la salud

Contiene materia
que podría
impedir la salida

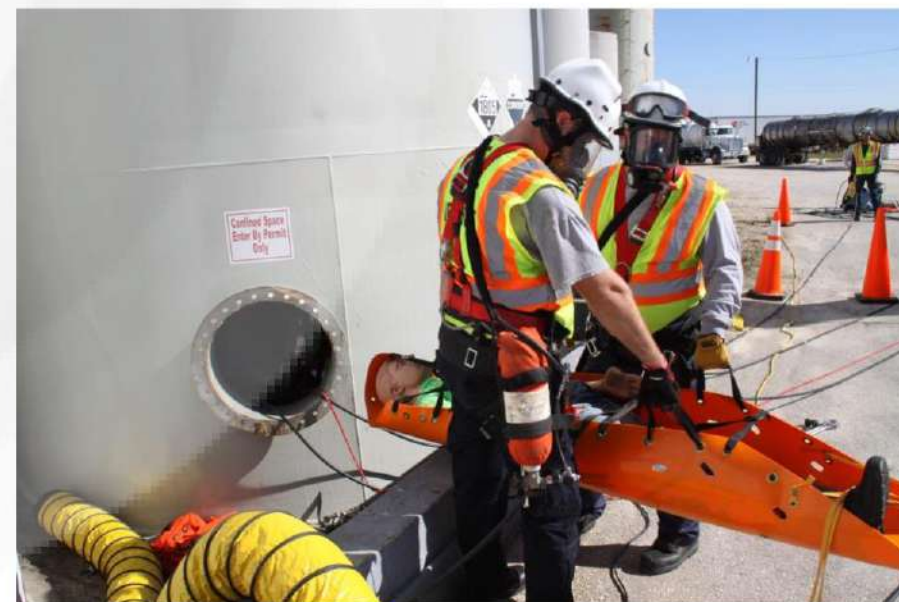
Tienen una
configuración
interna que
puede atrapar o
asfixiar



CARACTERISTICAS DE UN ESPACIO CONFINADO

Por qué el tener una entrada y una salida limitada es peligroso?.

- Un rescate se convierte en crítico a partir de los 15 minutos del accidente, aumentando las probabilidades de una fatalidad pasado ese tiempo.*
- Una entrada y salida limitada aumenta los riesgos que ya existen cuando se realizan maniobras, rescates o evacuaciones de una víctima poniendo al factor más importante en un rescate en nuestra contra, EL TIEMPO.*



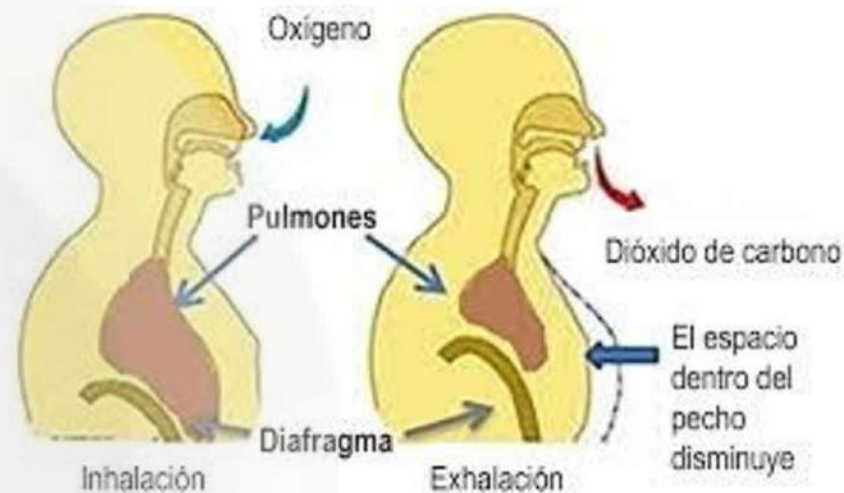


CARACTERISTICAS DE UN ESPACIO CONFINADO

Por qué el no tener aire fresco es peligroso

❗ Cuando nosotros inhalamos aire oxigenado, nuestro cuerpo realiza un fenómeno llamado intercambio gaseoso que transforma ese oxígeno del aire en dióxido de carbono (gas tóxico), el cual pesa igual que el aire.

❗ En un espacio confinado sin circulación de aire, es posible que el aire con dióxido de carbono que proviene de nuestro cuerpo al exhalar sea reemplazado por aire oxigenado de afuera, pudiendo causarnos asfixia por la alta concentración de dióxido de carbono producido por nosotros por el simple hecho de respirar.



El ser humano como cualquier animal de este planeta no respira oxígeno, respira aire que contiene solo de un 20% a un 22% de oxígeno (a este aire se le denomina aire oxigenado).



CARACTERISTICAS DE UN ESPACIO CONFINADO

Por qué es peligroso que no este hecho para ocupación humana?

- ❗ Muchos espacios confinados no contemplan ninguna medida de seguridad para las personas, puesto que no existe permanencia continua; adentro no vas a encontrar zonas de seguridad, pasos peatonales, áreas de hidratación etc.
- ❗ En un espacio confiando existen peligros que podrían hacer daño a las personas que dan mantenimiento eventual adentro de él, por ejemplo en presencia de líquidos, maquinarias, tuberías de vapor, químicos, granos que podrían sumir al entrante, etc.



Antes de trabajar en un espacio confinado se debe realizar desde afuera un análisis de peligros para eliminar los riesgos



REQUISITOS PARA EL INGRESO A E.C.

REQUISITOS PARA EL INGRESO

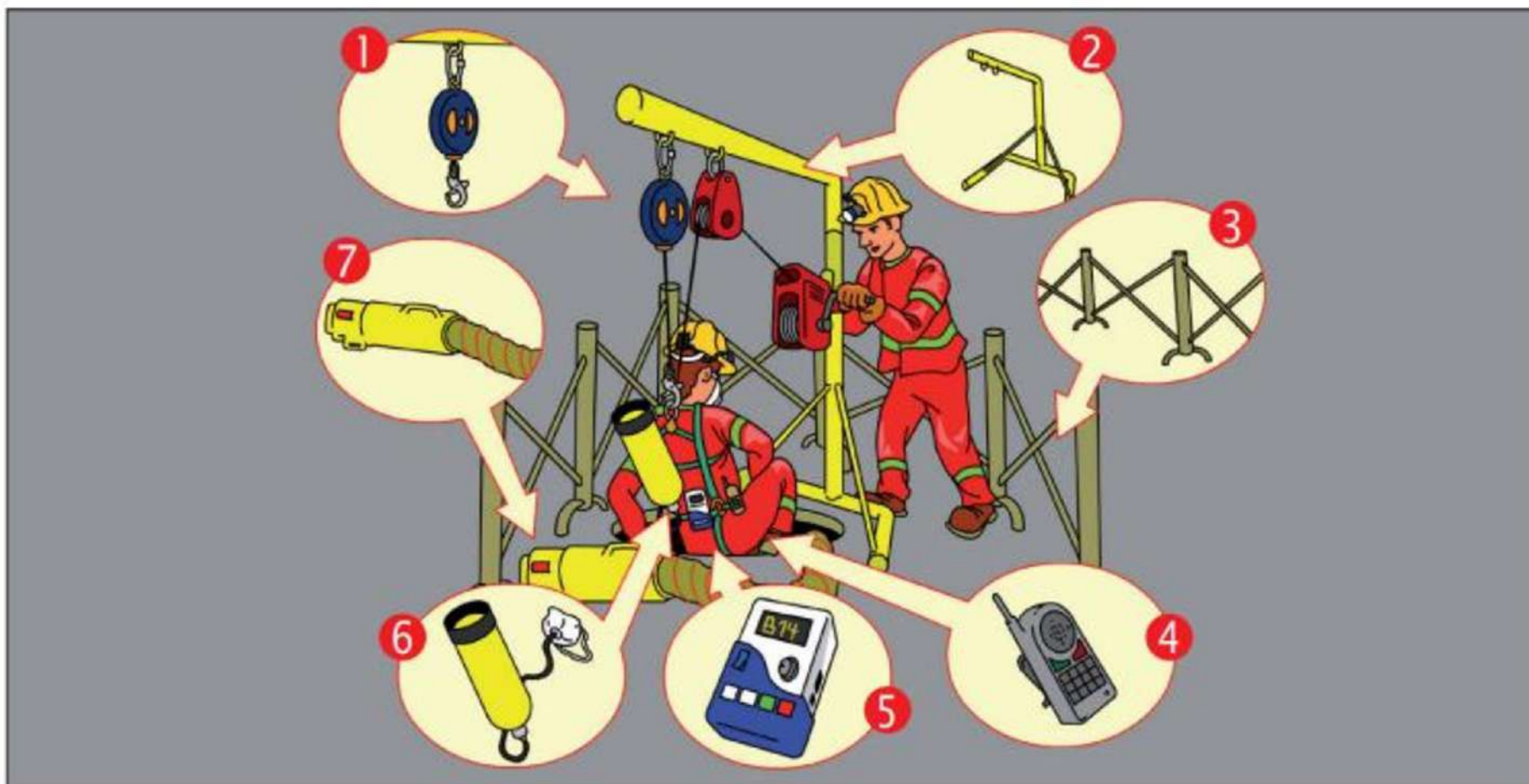
- RP Permiso de trabajo, certificación y lista de chequeo
- RP Plan de rescate para la actividad
- RP Medición de atmósferas
- RP Contar con un vigía de seguridad
- RP Capacitación del personal
- RP Conoces MSDS de los productos a utilizar

Todos los espacios confinados que requieran permiso para entrar, deberán ser identificados. Lo común es colocar letreros donde los obreros puedan identificarlos.





REQUISITOS PARA EL INGRESO A E.C.



1. Sistema de retención anticaídas.
2. Trípode con sistema recuperador.
3. Señalización exterior y protección perimetral.
4. Equipos de comunicación.

5. Medidor de gases para controlar la atmósfera interior.
6. Equipos de protección respiratoria.
7. Medios de ventilación/extracción.



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN E.C.

-  Evaluar el trabajo a desarrollar.
-  Evaluar el espacio y la atmósfera interior.
-  Coordinar la acción a realizar con la empresa privada o pública que sea propietaria o gestora de la instalación donde se desarrollará el trabajo.
-  Planificar y programar el tiempo de ocupación del espacio confinado, con las tareas a realizar.
-  Definir el número de trabajadores y de personas que actúan como recursos preventivos que llevarán a cabo los trabajos, así como su distribución interior-exterior.
-  Definir los equipos de protección individual y colectiva con que contarán los trabajadores.





PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN E.C.

-  Definir los equipos de control de la atmósfera interior del espacio confinado que se utilizarán (monitorización individual continua, sondas fijas con control externo, fórmulas mixtas...).
-  Establecer cuáles serán los canales de comunicación utilizados: interior-interior, interior-exterior y exterior-exterior.
-  Tener previstos y definidos todos los motivos que pueden generar una emergencia
-  Elaborar un permiso de trabajo adecuado al trabajo a desarrollar.
-  Autorizar al personal que realizará el trabajo dentro del espacio confinado.
-  Formar al personal sobre la utilización de los equipos de protección individual y colectiva, de los equipos de medición de la atmósfera interior, de los equipos de comunicación utilizados y de los equipos de extinción de incendios disponibles.
-  Formar al personal sobre emergencias, primeros auxilios y auto-rescate



CLASES DE ESPACIOS CONFINADOS



CLASE A

Corresponden a aquellos donde existe peligro inminente para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos

CLASE B

Con peligro potencial de lesión no inminente para la vida, no implica enfermedad o lesión que comprometa la vida, los riesgos se controlan con EPP's

CLASE C

Corresponde donde las situaciones de peligro no exigen modificaciones especiales a los procedimientos estándares o EPP's adicionales



CATEGORIAS DE ESPACIOS CONFINADOS



1º categoría

Se necesita autorización de entrada por escrito y plan de trabajo específico para la tarea a realizar



2º categoría

Se necesita autorización de entrada y método de trabajo seguro. No es necesario entrar con protección respiratorio después de haber hecho mediciones.

3º categoría

No se necesita autorización de entrada, pero si método de trabajo seguro.



EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERIOR

1. Reducción de las entradas

La prevención más eficaz es la proporcionada por los medios técnicos que permiten la realización de los trabajos sin necesidad de entrar en los recintos confinados, tales como:

- Cámaras de televisión, fijas o desplazables, para la inspección de galerías y colectores.
- Camiones de saneamiento con equipos de impulsión y succión.
- Uso exhaustivo de accesorios de limpieza y dragado.
- Herramientas manuales con longitud de brazo adecuada.
- Equipos motorizados para la elevación de rejillas de retención de sólidos.





EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERIOR

2. Información sobre los recintos

Es muy importante disponer de la máxima información posible sobre los recintos a visitar para lo cual se debe elaborar un fichero-registro donde se recogen los datos fundamentales, tales como:

- IP Accidentes ocurridos, síntomas precoces, incidencias.*
- IP Resultados de evaluaciones ambientales anteriores, previas y continuadas.*
- IP Proximidad con líneas de conducción de gas, de electricidad, etc.*
- IP Posibilidad de inundaciones súbitas: vaciado de piscinas; estaciones de bombeo, etc.*
- IP Posibles vertidos peligrosos de la zona: polígonos industriales, gasolineras, mataderos, etc.*
- IP Comunicación con vertederos, depuradoras de agua, etc.*
- IP Características de los accesos y de la configuración del recinto.*



EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERIOR

3. Catalogación de los recintos

La información referida anteriormente puede servir de base para clasificar los recintos en diferentes categorías en función de los riesgos esperables, señalarlos consecuentemente y establecer procedimientos de entrada acordes con cada categoría.

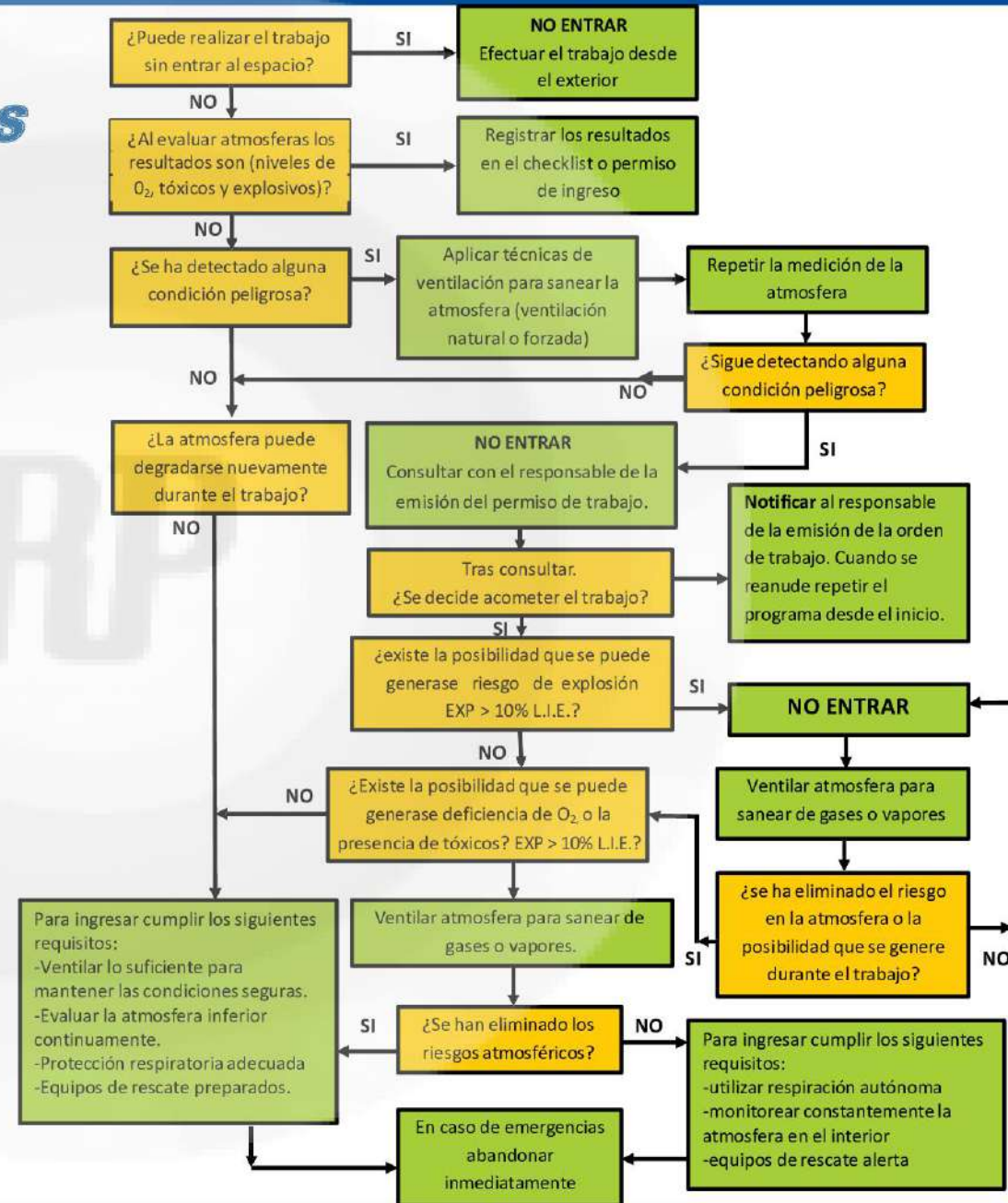
4. Determinación de las condiciones de entrada

Antes de efectuar la entrada a un recinto confinado es preciso determinar en qué condiciones debe efectuarse. Más adelante verán un esquema, tipo flujograma, con las etapas a seguir en la evaluación de los requisitos para la entrada.

5. Permisos de entrada

Para que el control de entradas resulte efectivo es esencial establecer un sistema de permisos por escrito a cumplimentar tanto por el responsable de la emisión de las Ordenes de Trabajo como el de la ejecución de los mismos.

FLUJO GRAMA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ENTRADA A LOS ESPACIOS CONFINADOS





PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS



Son generados por las condiciones especiales en que se ejecuta el trabajo.

ATMOSFERICOS

- ✓ DEFICIENCIA DE OXIGENO (<19.5%)
ATMOSFERA ASFIXIANTE
- ✓ EXCESO DE OXIGENO (>23.5%)
ATMOSFERA INFLAMABLES
- ✓ GASES O VAPORES INFLAMABLES
- ✓ GASES O SUSTANCIAS TÓXICAS
- ✓ GASES O SUSTANCIAS IRRITANTES

FISICOS

- ✓ RUIDO/VIBRACIÓN
- ✓ APRISIONAMIENTO
- ✓ HUNDIMIENTO
- ✓ ILUMINACIÓN DEFICIENTE
- ✓ RADIACIONES
- ✓ TEMPERATURA





PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

RIESGO MECÁNICO

Equipos que pueden ponerse en marcha, atrapamientos, golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducida de la boca de entrada, obstáculo en el interior.



RIESGO ELECTRICO

Choque eléctrico por contacto con partes energizadas (contacto directo) o que accidentalmente pueden estar en tensión (contacto indirecto)



RIESGO BIOLOGICO

Picaduras y/o mordeduras de insectos, arañas, roedores, etc. Además podemos encontrar algunos gérmenes, virus, bacterias y hongos que pueden causar alguna enfermedad al trabajador que ingresa al recinto





PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

RIESGO DE CAIDA Y GOLPE

Caídas a distinto o igual nivel por resbalamientos, tropiezos, etc. Golpes por caídas de objetos al interior del recinto mientras se trabaja.



RIESGO ERGONÓMICOS

Malas posturas de trabajo, posible fatiga por agentes físicos, ambiente húmedo, caluroso o frío, ruidos molestos, vibraciones excesivas, iluminación y ventilación deficiente.





PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

-  **Tétanos:** Por penetración a través de heridas y quemaduras.
-  **Leptospirosis:** Por contacto con aguas contaminadas por defecación de roedores, principalmente por penetración a través de heridas y de la mucosa de los ojos, nariz y boca.
-  **Hepatitis víricas tipo B, C y D, SIDA:** Por heridas con objetos contaminados por fluidos corporales principalmente, jeringuillas.
-  **Fiebre por mordedura de ratas.**
-  **Infeción de heridas:** Contacto con microorganismos patógenos.
-  **Tuberculosis, brucelosis:** En alcantarillados directamente afectados por mataderos, establos, granjas, etc. Por contacto de la piel y mucosas con restos de animales infectados, contacto e inhalación de gotículas contaminadas.
-  **Hepatitis víricas tipo A y E, salmonelosis, diarreas coniformes:** Por ingestión de agua o alimentos contaminados, principalmente por contacto con aguas fecales.



PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

PELIGROS ATMOSFERICOS

-  El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.
-  La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de este por otros gases.
-  El número de personas, el tiempo que permanezcan en el interior, así como la actividad desempeñada afectarán el nivel de oxígeno





PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

% DE OXIGENO	EFFECTOS PARA LA SALUD
Mas de 26	Alto riesgo de incendio y explosión.
23.5	Nivel máximo permitido en la industria.
20.9	Concentración normal de aire
19.5	Nivel mínimo permitido sin protección.
16 - 19	Cambios en comportamiento. Puede agravar síntomas respiratorios.
17.0	Disminución de la capacidad visual
12 – 15	Incremento rápido del pulso y respiración. Alteración en coordinación percepción y juicio.
12.5	Inmediatamente peligroso para la vida
10 – 12	Síntomas importantes de desorientación, labios se tornan azules.
8 - 10	Desmayo, inconciencia, vómitos, piel azulada.
6 – 8	Desplome, posible reanimación en 4 minutos.
4 - 6	Muerte aproximadamente en 40 seg.



CAUSAS DE ASFIXIA EN ESPACIOS CONFINADOS

CONSUMO DE OXIGENO POR:

-  *Microrganismos y vegetales*
-  *Respiración humana y vegetal*
-  *Combustión de maquinarias*
-  *Fermentación de materias orgánicas*
-  *Trabajos de soldadura, oxicorte y calor*
-  *Oxidación de metales y reacciones químicas.*



DESPLAZAMIENTO DE OXIGENO POR ACCION DEL:

-  *Desprendimiento de dióxido de carbono*
-  *Desprendimiento de metano*
-  *Evaporación de solventes orgánicos*
-  *Generación de gases, humos, y vapores*
-  *Trabajos de pintura, soldadura, purgas*
-  *Emisiones gaseosas (combustión)*



INMERSIÓN O AHOGAMIENTO:

-  *Inundaciones por lluvias o aluviones*
-  *Fuga de líquidos o desbordes*
-  *Reventones de líneas de agua*
-  *Derrumbe del recinto confinado*
-  *Caída de materiales al interior*
-  *Derrumbes de tierra acopiada.*





ATMOSFERAS INFLAMABES

ATMOSFERA INFLAMABLE

En un recinto confinado se pueden desprenderse gases y vapores inflamables.

CAUSAS

- ❁ *Restos de productos inflamables (pinturas y solventes).*
- ❁ *Evaporación de disolventes orgánicos (desengrase).*
- ❁ *Generación de hidrógeno (reacciones químicas).*
- ❁ *Generación de metano (fermentación anaerobia).*
- ❁ *Polvos combustibles (pienso, carbón)*
- ❁ *Fugas de gases y líquidos combustibles*

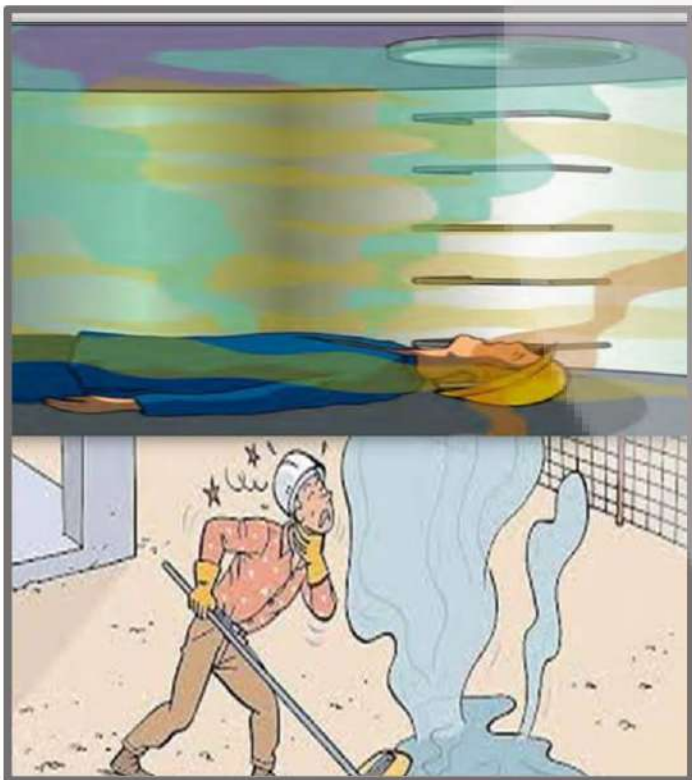




ATMOSFERAS INFLAMABES

ATMOSFERAS TOXICAS

Son aquellas que contienen vapores, gases, humos, partículas de polvo etc. que ejercen un efecto fisiológico venenosos sobre el cuerpo humano.



La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición pueden producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Son medidas en PPM

La aparición de una atmósfera tóxica puede tener orígenes diversos, ya sea por existir el contaminante o por generarse éste al realizar el trabajo en el espacio confinado.

→

- Ácido Sulphídrico (H_2S)
- Monóxido de carbono (CO).
- Gas cloro (Cl_2).
- Óxidos nitrosos (NO_x).
- Fosgeno (CCl_2O).
- Amoniaco (NH_3).
- Ozono (O_3).
- Polvos metálicos (Cd , Cr , As , etc.)



ATMOSFERAS TOXICAS

VLP: Valores límites permisibles

Valor limite permisible en una jornada de trabajo de 12 horas de exposición

GAS		VALOR LIMITE PERMISIBLE
Monóxido de Carbono.	CO	16.5 ppm
Ácido Sulfhídrico.	H ₂ S	10 ppm
Dióxido de Azufre	SO ₂	2 ppm
Ácido Cianhídrico	HCN	4.7 ppm
Óxido Nitroso	NO	25 ppm
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	3 ppm



INTOXICACIONES EN TRABAJOS DE E.C.

INTOXICACIONES	
Reacciones con generación de gases peligrosos 	 Se han producido accidente a partir del Sulfuro y utilizar posteriormente sustancias ácidas como agentes desincrustantes y de limpieza.  Liberación de cloro en trabajos de limpieza.  Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como nitrito en contacto con sustancias orgánicas.
Presencia de monóxido de carbono	 Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta.
Materiales peligrosos durante el trabajo.	 Trabajos de soldadura oxicorte, por ejemplo de pernos con contenido de cadmio.
Existencia de materiales peligrosos en el recinto	 Procedentes del propio proceso productivo o de residuos



GUIA PARA EJECUCION SEGURA DE TRABAJOS EN E.C.

- 17 ***Dar formación teórica y práctica a la plantilla*** sobre los riesgos existentes en espacios confinados y la forma adecuada de prevenirlos.
- 17 ***Realizar los trabajos desde el exterior*** del espacio E.C. siempre que sea posible.
- 17 ***Establecer procedimientos de trabajo por escrito***, que incluyan las fases a realizar, puntos de especial peligrosidad, correcta utilización de equipos, máquinas y herramientas.
- 17 ***Medir y evaluar el riesgo de la atmósfera interior antes de entrar.***
- 17 ***Establecer un permiso de trabajo*** que garantice que la entrada a este tipo de recintos se realiza en condiciones seguras y evitando el acceso a personas no autorizadas.
- 17 ***Disponer de un medidor ambiental continuo*** para acceder, de una máscara de auto salvamento y de un medio de comunicación permanente con el exterior.
- 17 ***Ventilar mecánicamente*** insuflando aire por la parte baja y favorecer la ventilación natural abriendo todas las aberturas. Si procede, limpiar el espacio desde el exterior.
- 17 ***Actuar con un equipo de intervención de al menos dos personas***, una de las cuales será recurso preventivo y permanecerá siempre en el exterior.
- 17 ***Disponer de un sistema de rescate*** (arnés y sistema de izado) que permita la actuación en caso necesario, y formar al personal sobre cómo actuar ante emergencias.



ESPACIOS CONFINADOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

1

AUTORIZACION DE ENTRADA AL ESPACIO CONFINADO

- Fijará personal responsables que habrán ejecutado unas operaciones previas al acceso.
- Es recomendable que este sistema quede reflejado a modo de check-list con constancia de los puntos clave:
- Que especifique las condiciones en las que el trabajo deba realizarse y medios a emplear.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Esta autorización deberá ser complementada con:

Podrá ser incorporado al documento de autorización o como Normativa de Trabajo ya establecida si es repetitiva la operación.)



- Medios de acceso (escaleras, plataformas).
- Medidas preventivas (ventilación, control continuo de atmosfera interior, etc.)
- EPP a emplear (mascaras respiratorias, arnés, cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo (material eléctrico, sistemas de iluminación adecuado, otros).
- Vigilancia de operación desde el exterior.
- Procedimiento de trabajo seguro.

La autorización deberá ser firmada por los responsables y sólo deberá ser válida para una jornada de trabajo



ESPACIOS CONFINADOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

2 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ATMOSFERA INTERIOR

Los equipos de medición normalmente usados son de lectura directa y permiten conocer las características del ambiente interior .

Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior



MEDICIÓN ATMOS. INFLAMABLES

Se usan exposímetros calibrados.

La mediciones deberán ser continuadas cuando se pueda superar el 5% de este límite.

MEDICIÓN DE OXÍGENO

NUNCA inferior al 20,5 %.

MEDICIÓN DE ATMOS. TÓXICAS

Se usarán detectores específicos de gas o vapor tóxico.

Se pueden emplear bombas manuales de captación con tubos colorimétricos específicos.

El uso de mascarillas se limita a trabajos de corta duración, cantidades bajas y detectables por olfato.



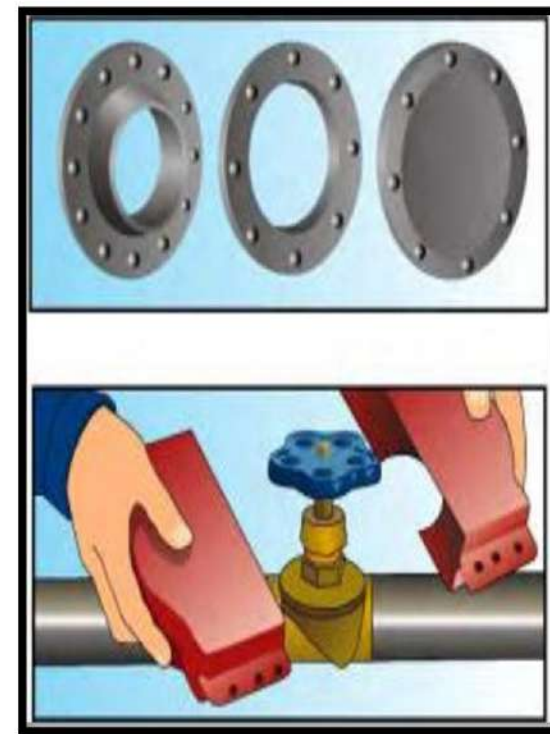
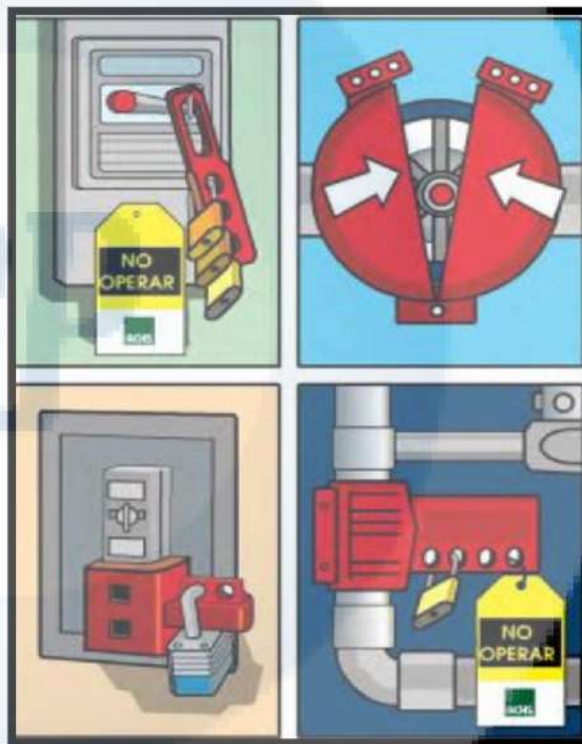
ESPACIOS CONFINADOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

3

AISLAMIENTO DEL ESPACIO CONFINADO FRENTE A RIESGOS DIVERSOS

Mientras se realizan estos trabajos se deberá garantizar que éstos estarán completamente aislados frente a dos tipos de riesgo:

- ✓ Suministro energético intempestivo que ponga en funcionamiento elementos mecánicos o eléctricos.
- ✓ Aporte de sustancias por pérdidas o fugas



Asimismo, habrá que **SEÑALIZAR** con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior los **ELEMENTOS DE BLOQUEO** que no deben ser manipulados, su desbloqueo sólo debe ser factible por personas **RESPONSABLES** y herramientas específicas.



ESPACIOS CONFINADOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

4

VENTILACIÓN

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior de un espacio confinado.

Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada.

FORMAS DE
VENTILAR



SOPLADO: Ingreso de un flujo de aire fresco en el lugar de trabajo, el cual arrastra y diluye los contaminantes presentes en la atmósfera interior.

EXTRACCIÓN: Se trata de eliminar los contaminantes del ambiente de trabajo, a través de extractores de aire. Esta extracción puede ser localizada o general, todo depende de los focos emisores.





ESPACIOS CONFINADOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

5

VIGILANCIA EXTERNA

- Se requiere control total desde el exterior, en especial de la atmósfera que se genera.
- La persona del exterior, perfectamente instruida y en continuo contacto (visual o comunicación efectiva)
- Persona exterior responsable de actuación en casos de emergencia.
- El personal interior perfectamente sujeto y exteriormente se dispondrá de elementos de protección. (respiración emergencias, extintores, etc.).
- Antes de mover una persona accidentada asegurarse de posibles lesiones.





ESPACIOS CONFINADOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

6

CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Utilización de los equipos de mediciones de contaminantes en la atmosfera interior.

Procedimientos de rescate y evacuación de victimas, así como también técnicas de primeros auxilios y salvamento.

Uso de equipos de salvamento, de protección respiratoria y autónomos.

Sistemas de comunicaciones entre interior y exterior, con las instrucciones sobre su uso.

Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Es esencial realizar practicas y simulacros periódicos de emergencias y rescates.





RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS

- Un espacio confinado es un entorno muy complejo en el que entran en juego muchos factores peligrosos para los trabajadores, por ello, se suelen requerir contar con un plan de rescate específico para cada espacio confinado.
- En caso de tener que ponerlo en práctica se deben de seguir todos los pasos indicados en el plan.
- Ante una situación de riesgo en un entorno confinado cualquier intento mal concebido para salvar a un compañero puede tener resultados realmente catastróficos, pudiendo ocasionar lesiones muy graves o incluso muertes.





PLAN DE RESCATE: REQUISITOS MÍNIMOS

- Descripción** del espacio confinado. Donde está ubicado, qué tareas se van a realizar en él.*
- Identificar** a la persona que estará disponible para el rescate, el contacto de emergencia y los métodos de comunicación que se van a utilizar durante el rescate.*
- Diseñar** las tareas que se tienen que realizar previas a los trabajos.*
- Listado** de todos los equipos de rescate que estarán disponibles, indicando dónde se encuentran y la documentación necesaria que confirme que están en buenas condiciones para utilizarse.*
- Lista** de todos los factores de rescate crítico, incluido cualquier riesgo presente.*
- Indicar** cuál es el procedimiento de respuesta, cómo avisar al contacto de emergencia, cómo realizar una evaluación médica de la persona atrapada en el interior del espacio confinado. Y cómo conseguir que los trabajadores puedan realizar un autorescate.*



TIPOS DE RESCATE Y RECUPERACIÓN

AUTORESCATE

-  El trabajador consigue rescatarse a sí mismo y sale de forma segura del espacio confinado por sus propios medios. Hablamos también de autorescate cuando el personal de entrada detecta que el EPI es defectuoso, se corta la comunicación con el personal de vigilancia o si se presenta otro tipo de peligro que pueda poner en riesgo a la persona que está atrapada.
-  Para asegurar el autorescate es necesario que todo el personal conozca y comprenda los riesgos potenciales y sepa detectar cualquier síntoma de peligro.
-  El personal de entrada y el de vigilancia tienen que mantener una buena comunicación entre ellos. La persona que entra debe de tener un sistema de respiración de escape o emergencia dentro del espacio confinado para usarlo en caso de que la calidad del aire disminuya.



TIPOS DE RESCATE Y RECUPERACIÓN

RESCATE SIN NECESIDAD DE ENTRAR

- Se realiza cuando la persona que está en el espacio confinado ha sufrido lesiones que no le permiten salir por su propio pie.
- El trabajador que realiza el rescate no entra en el espacio confinado sino que realiza el rescate desde el exterior.
- La mayoría de las normas exigen contar con esta opción.
- La persona que se encargue de realizar el rescate necesitará un sistema de recuperación que conste de sistemas de anclajes tales como un brazo pescante, trípode o poste elevador, arnés corporal, y dispositivos de conexión.
- El rescate sin necesidad de entrar suele ser eficaz en espacios confinados verticales u horizontales simples.



TRÍPODE DE RESCATE PARA ESPACIOS CONFINADOS

Elemento de rescate limitado a ingreso vertical y es para ser utilizado por no más de 1 persona a la vez.

A este elemento (el trípode) se le adapta un sistema de recuperación de víctimas, que puede ser un sistema de cuerdas, un malacate de recuperación manual o eléctrico.



- Patatas anti deslizantes
- 1 base para múltiples dispositivos adaptable a cualquier pata
- 1 malacate manual o eléctrico
- Cadena limitadora para las patas
- 1 polea
- Placa multi anclaje
- 3 pasadores de armado rápido
- Parales de altura graduable

El sistema de recuperación más utilizado es el malacate manual, puesto que el eléctrico cuenta con limitaciones al utilizar, como por ejemplo la NO utilización en caso de atmósferas inflamables, ya que el motor eléctrico podría generar explosiones, otro factor por el cual no es muy común, es la necesidad de un punto de electricidad para energizar el motor eléctrico



TIPOS DE RESCATE Y RECUPERACIÓN

RESCATE CON ENTRADA

-  Esta opción es viable cuando ninguna de las dos anteriores es posible.
-  En este caso los miembros del equipo de rescate deben de contar con la debida formación sobre trabajos de rescate en espacios confinados y, al menos, una persona con certificación en RCP y primeros auxilios.
-  Todos aquellos que formen parte del rescate deben de estar bien informados del plan de rescate para espacios confinados y revisar las evaluaciones del peligro que se hayan realizado para ese espacio en concreto.
-  Es importante que una vez realizado el rescate se haga una valoración de lo sucedido, de cómo se ha actuado y del resultado para aprender todo lo posible de la experiencia y dejar constancia de ello.

¡Gracias!



Centro de
Especializaciones
Noeder

Conócenos más haciendo clic en cada botón

