

GUÍA PREVENTIVA SOBRE TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



FICA
Industria,
Construcción y Agro





Espacios confinados. Cosas que deberías conocer.

Cuándo se realizan trabajos en espacios confinados aparecen riesgos adicionales que obligan a la empresa a tomar medidas más exigentes. Además de la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxígeno, podemos añadir estrechez, incomodidad de posturas de trabajo, iluminación limitada, etc... Los accidentes aquí ocurridos se caracterizan por la gravedad de sus consecuencias.

¿Qué es un espacio confinado?

Según el RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de PRL, art. 22 bis punto 1.b se entiende por espacio confinado:

"El recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores"

Hay que tener en cuenta que cuando se realizan trabajos en espacios confinados se crean unas condiciones extremadamente penosas, con unos riesgos que pueden ocasionar daños muy graves para la salud del trabajador, lo cual demandará un control exhaustivo sobre estos riesgos.



Problemática de los espacios confinados

- ➡ Como hemos visto en el apartado anterior esta circunstancia genera nuevos riesgos lo que hace que las medidas preventivas deban ser mucho más exigentes.
- ➡ La gravedad de las consecuencias: Los posibles accidentes pueden tener consecuencias muy graves o incluso mortales.
- ➡ En muchísimos casos no existe conocimiento real del riesgo asociado al trabajo, es decir falta formación y adiestramiento específico.
- ➡ Inexistencia de procedimientos de trabajo.

Características de un espacio confinado

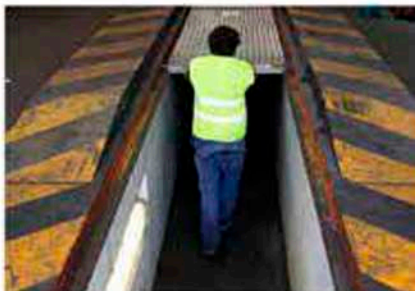
- ➡ Tienen accesos y salidas limitadas o restringidas.
- ➡ No está diseñado para que lo ocupe un trabajador de forma continua.
- ➡ Son espacios, suficientemente grandes, contruidos de tal forma que un trabajador puede introducirse en ellos y realizar una tarea concreta y asignada.
- ➡ Es posible que contenga una atmósfera peligrosa.
- ➡ Contiene un material con el potencial de rodear o atrapar a la persona que entra en el espacio.
- ➡ Contiene peligros que atentan contra la vida y la seguridad y salud de los trabajadores.



Tipos de espacios confinados y motivos de acceso (Según NTP 223)

A) Espacios confinados abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural

Fosos de engrase de vehículos



Cubas de desengrasado



Pozos



Depósitos abiertos



Cubas



Tipos de espacios confinados y motivos de acceso (Según NTP 223)

B) Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida

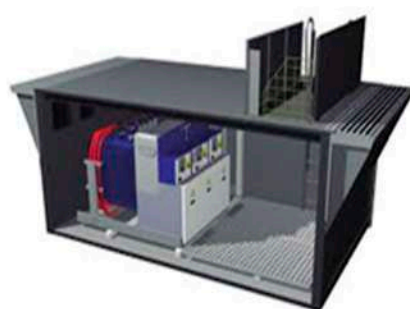
Reactores



Tanques de almacenamiento, sedimentación



Salas subterráneas de transformadores



Gasómetros



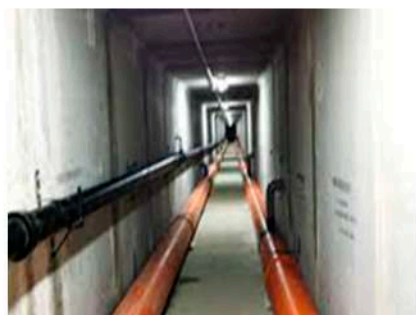
Determinados Túneles



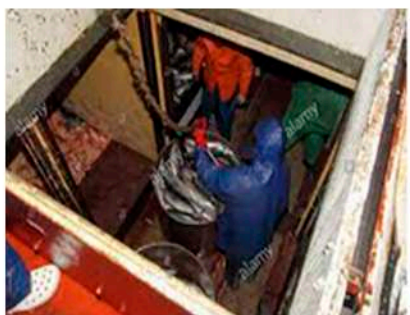
Alcantarillas



Galerías de servicios



Bodegas de barcos



Arquetas subterráneas



Cisternas de transporte



Los motivos de entrada son comunes a todos los espacios confinados y tienen que ver con entradas infrecuentes a intervalos irregulares, para trabajos no rutinarios y no relacionados con la producción. Ejemplos:

Construcción del propio recinto.

Limpieza.

Pintado.

Reparación.

Inspección

Principales Riesgos presentes en los trabajos en espacios confinados.

A) Riesgos generales: Debidos a las deficientes condiciones del espacio (independientes de la atmósfera de éste)

SITUACIÓN	RIESGO	CAUSA
Riesgos mecánicos	Atrapamientos, golpes y cortes	Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente. Chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior.
	Choques,	
Riesgos de electrocución	Riesgo eléctrico	Contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
Caídas	Distinto nivel y al mismo nivel	Resbalones, caídas escaleras
	Objetos en interior	Material junto a boca entrada, o caída en desplazamiento interior
Ergonomía Ambiente físico agresivo	Malas posturas	
	Estrés Térmico	Frío o calor excesivo
	Ruido y vibraciones	Martillos neumáticos, amoladoras rotativas
Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior	Demora en las actuaciones	Deficiente Sistema de Comunicación



B) Riesgos específicos: Los originados por la especificidad de este tipo de trabajos, generalmente por atmósferas peligrosas que podrían dar lugar a **asfixia, incendio/explosión e intoxicación**.

B.1) Asfixia:

La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y está ocasionada por un consumo de oxígeno inferior al debido.

Se considera que tenemos riesgo de asfixia por insuficiencia de oxígeno cuando la concentración de oxígeno es inferior a 19,5 % de O₂. Recordemos que el aire contiene un 21% de oxígeno.

Es de señalar que salvo individuos muy adiestrados, somos incapaces de advertir las señales de aviso de una concentración baja de oxígeno hasta que estamos demasiado débiles para poder escapar por nosotros mismos.

Concentración O ₂ %	Tiempo exposición	de Consecuencias
21	Indefinido	Concentración normal
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos de suministro de aire.
18	No definido	Concentración mínima por debajo de la cual es obligatorio el uso de equipos respiratorio. Atmósfera peligrosa
17	No definido	Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio.
12-16	Seg. a min.	Vértigo, dolores de cabeza, disneas e incluso alto riesgo de inconsciencia.
6-10	Seg. a min.	Náuseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 min.

Las principales causas de los accidentes por asfixia son:

Consumo de oxígeno

Debido a: FERMENTACIONES DE MATERIAS ORGÁNICAS, SOLDADURA, CORTE, OXIDACIÓN TANQUES, ETC...

Desplazamiento del oxígeno

Debido a:

- FORMACIÓN DE CO₂ POR FERMENTACIONES ORGÁNICAS AERÓBICAS (Alcantarillas, Pozos, Túneles, Depósitos vino, Silos de cereales,...),
- FORMACIÓN CH₄ FERMENTACIONES ORGÁNICAS ANAERÓBICAS (Fosas sépticas, Redes alcantarillado, Digestores depuración aguas residuales,...).
- APOORTE GASES INERTES EN OPERACIONES DE PURGADO O LIMPIEZA DONDE NO SE HA VENTILADO EL GAS INERTE.

B.2) Incendio/Explosión

Si en un espacio confinado existe un **gas, vapor o polvo combustible** en el ambiente y, además, su **concentración** está **comprendida entre sus límites de inflamabilidad** es de esperar que se pueda crear una atmósfera inflamable/explosiva.

Conceptos:

PUNTO DE INFLAMACIÓN

Temperatura mínima a la cual un líquido inflamable desprende suficiente vapor para formar una mezcla inflamable con el aire que rodea la superficie del líquido o en el interior del recipiente empleado

LÍMITE INFERIOR INFLAMABILIDAD:

Concentración mínima de vapor o gas en mezcla con el aire, por debajo de la cual, no existe propagación de la llama al ponerse en contacto con una fuente de ignición.

LÍMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD:

Concentración máxima de vapor o gas en mezcla con el aire, por encima de la cual, no existe propagación de la llama al ponerse en contacto con una fuente de ignición



Causas de accidentes por inflamación/explosión

ATMÓSFERA INFLAMABLE

DESPRENDIMIENTO DE PRODUCTOS INFLAMABLES

VAPORES DE
DISOLVENTES,
REACCIONES QUÍMICAS

SOLDADURA, DESCARGAS
ELECTROSTÁTICAS

CARGA, DESCARGA, LIMPIEZA DE
POLVOS COMBUSTIBLES
(CEREALES, PIENSOS, CAUCHO...)

LIMPIEZA O TRAVASE DE
GASOLINA EN FOSOS DE ENGRASE
DE
VEHÍCULOS.

Atmósferas sobreoxigenadas

Un caso muy especial de riesgos asociados al incendio/explosión en espacios confinados son las atmósferas sobreoxigenadas.

El **Oxígeno** es un gas **incoloro, inodoro e insípido** y más pesado que el aire, con lo cual quiere decir que tiende a "asentarse" en las zonas bajas. A presión atmosférica, es un gas que **no da señales de su presencia**. Hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea la concentración de oxígeno en un entorno cerrado mayor será el calor de la llama y mayor la potencia de la explosión en caso de ignición. En términos generales se sabe que **concentraciones** de O₂ **mayores al 23,5 %** en volúmen (recordemos que la **concentración normal** en el aire es de aproximadamente un **21 %**) ya dan lugar a **atmósferas peligrosas**, por **encima del 25 %** la **combustión ya podría tener carácter explosivo** y por **encima del 28 %** (lo que se considera atmósfera sobreoxigenada por definición) **podría hacer arder incluso materiales ignífugos**.





Causas de accidentes en atmósferas sobreoxigenadas

**ATMÓSFERA INFLAMABLE CON ALTA
CONCENTRACIÓN OXÍGENO**

**FUGA OXÍGENO AL REALIZAR OPERACIONES DE
SOLDADURA OXIACETILÉNICA U OXICORTE**

AÑADIDO DE OXÍGENO PARA MEJORAR AIRE RESPIRABLE

B.3) Intoxicación.

Este riesgo se da cuando existen atmósferas con gases, vapores y/o polvos en suspensión cuyas concentraciones superen las permitidas, o bien, incluyan sustancias irritantes/corrosivas (Ácido clorhídrico, amoníaco, etc...)

En concentraciones altas se pueden dar intoxicaciones agudas, dado el confinamiento del espacio. En concentraciones bajas y exposiciones cortas no se suelen presentar problemas, no obstante las exposiciones repetitivas en concentraciones bajas podrían dar lugar a enfermedades profesionales en el futuro.



¿Qué medidas preventivas debería tomar la empresa?



A) Autorización de entrada al recinto

Base de todo plan de entrada en un recinto confinado.

Garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

Es recomendable que contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.

Debe estar firmada por los responsables de producción y mantenimiento y debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

B) Elaboración de un procedimiento de trabajo

El procedimiento de trabajo puede incorporarse a la autorización de trabajo, como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Cuestiones que deberían incorporarse al procedimiento de trabajo:

- ➡ Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- ➡ Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- ➡ Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- ➡ Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

C) Medición de la atmósfera interior

- ➡ Se requiere de mediciones higiénicas hechas con instrumental adecuado.
- ➡ Deben hacerse antes de iniciar los trabajos y en continuo cuando estos se estén realizando.
- ➡ Las mediciones previas deben realizarse desde el exterior y por personal técnico adecuado.
- ➡ Hay que tener especial cuidado con rincones o lugares muertos que no tengan renovación de aire, así como en las mediciones de lugares distantes por la posibilidad de error.
- ➡ En general se medirá nivel de oxígeno, atmósferas inflamables/explosivas y tóxicas (ver anteriores).



D) Aislamiento del espacio confinado

Cuando se realizan trabajos en espacios confinados es necesario que estén totalmente aislados frente a dos tipos de riesgos:

- ➡ El suministro energético intempestivo o incontrolado
- ➡ El aporte de sustancias contaminantes

E) Ventilación

Puede ser de dos tipos bien **Natural**, bien **Forzada**.

- ➡ **Natural:** Suele ser ineficaz para ventilar los espacios confinados
- ➡ **Forzada:** Puede realizarse por **impulsión o extracción**. Requeriría de un estudio pormenorizado donde se analizase volumen, caudal, tipos de contaminantes (más o menos densos que el propio aire). Si se generan contaminantes de **forma puntual** se recomienda **extracción localizada**; si la generación de contaminantes es **general** se recomienda ventilación por **dilución** (inyectando aire). Es recomendable que la velocidad del aire en el lugar donde se encuentra el trabajador sea mayor que 0,5 m/s.



F) Vigilancia externa continuada

- ➔ Debe existir control total desde el exterior, en especial el control de la atmósfera interior para asegurar la posibilidad de rescate.
- ➔ La persona que permanecerá en el exterior debe mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación con el trabajador que ocupe el espacio interior.
- ➔ Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal.
- ➔ El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.
- ➔ Antes de mover una persona accidentada deberán valorarse las posibles lesiones físicas ocurridas, una vez el lesionado se haya puesto a salvo.

G) Formación y adiestramiento de los trabajadores

Para estos trabajos es recomendable seleccionar personal que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas.

Debe ser específica para el tipo de espacio confinado y combinar parte teórica y práctica.

Formación/información recomendable:

- *Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos deberán normalizarse.*
- *Riesgos posibles (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las medidas preventivas adecuadas.*
- *Conocimiento sobre el manejo de equipos de medición de la atmósfera interior.*
- *Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas*
- *Primeros auxilios.*
- *Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.*
- *Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.*
- *Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y cómo utilizarlos.*

H) EPI's

- ➔ **Casco**
Protege contra caídas de objetos sobre la cabeza o contra golpes 
- ➔ **Gafas y pantallas faciales**
Protegen contra proyecciones de partículas o contra salpicaduras 
- ➔ **Calzado de seguridad**
Impermeable, con suela antideslizante, protege contra perforación 
- ➔ **Guantes**
protegen contra riesgos mecánicos -p.ej., cortes, golpes-,
contra el contacto con productos químicos, contra el riesgo biológico,
contra el calor o el frío 
- ➔ **Mascarillas autofiltrantes**
Protegen contra partículas o contra gases o vapores tóxicos 
- ➔ **Equipos semiautónomos**
Protegen contra gases y /o vapores nocivos, poseen aportación de aire fresco 
- ➔ **Equipos autónomos**
Suministran oxígeno químico, generalmente con botellas de aire comprimido 
- ➔ **Dispositivos anticaídas**
Arnés de seguridad, bloqueadores. Protegen frente a las caídas en altura 
- ➔ **Dispositivos para el ascenso o el descenso de personas**
Necesarias para la evacuación en caso de accidente 

I) Señalización

Tipos de señalización propuestos por diferentes entidades especializadas (INVASSAT, OSALAN, etc. . .)



Presencia del Recurso Preventivo

Para empezar el **empresario** debe **garantizar** que solo los trabajadores que hayan recibido la formación **suficiente y adecuada** puedan **acceder a zonas de riesgos grave y específico** (Art. 15 LPRL).

Por otro lado, respecto a la figura del **Recurso Preventivo**, encontramos que su **presencia** es **necesaria** en **actividades y procesos** que reglamentariamente sean considerados como **peligrosos o con riesgos especiales** (Art. 32 bis. LPRL), lo cual encaja a la perfección con las características de los trabajos en espacios confinados.

Si aún quedase alguna duda al respecto de la presencia de **Recurso Preventivo** en este tipo de trabajos, el **Reglamento de los Servicios de PRL** lo deja muy claro (**art 22 bis**):

El **recurso preventivo** es **necesario** cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura
- Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
- Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad.
- **Trabajos en espacios confinados.**
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

La presencia de los recursos preventivos tiene que quedar reflejada en la planificación de la actividad preventiva.

Obras de Construcción.

En la construcción, por sus particularidades, se consideran trabajos que implican **riesgos especiales** para la seguridad y la salud de los **trabajadores** aquellos trabajos con riesgos especialmente graves de **sepultamiento, hundimiento o caída de altura** y también aquellos trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible. (Anexo II RD 1627/1997).

Por otro lado, para las obras de construcción su legislación específica deja bien claro que cuando un trabajador deba entrar en una atmósfera que, o bien pueda contener sustancias tóxicas o nocivas, o bien presente niveles insuficientes de oxígeno; o bien pueda ser inflamable, esta situación deberá controlarse y deberán tomarse las medidas preventivas adecuadas. (Anexo IV parte A. Punto 7.b RD 1627/1997).

En ningún caso se puede exponer a un trabajador a una **atmósfera confinada de alto riesgo**. Tiene que estar, al menos, **vigilado de manera constante desde el exterior** y tomar las medidas oportunas para prestarle auxilio eficaz e inmediato en caso de surjan problemas.

¿Qué hay que tener en cuenta antes de que se realice un trabajo en un espacio confinado?

- ➡ Debe haber, al menos, dos personas durante la realización de los trabajos.
- ➡ Por las características de estos trabajos se debe designar (y estar presente) un recurso preventivo.
- ➡ Se debe autorizar por escrito a los trabajadores que vayan a entrar en el espacio confinado.
- ➡ Debe existir un control de acceso al espacio sólo de los trabajadores autorizados.
- ➡ Autorización de trabajo firmada por todas las partes implicadas.
- ➡ Presencia en el lugar de trabajo de medios materiales y humanos para llevar a cabo los primeros auxilios y el rescate de los trabajadores ante una emergencia.
- ➡ La empresa debe haber elaborado, por escrito, un procedimiento de trabajo dónde se establezcan responsabilidades y funciones de cada persona, así como todos los pasos necesarios para realizar los trabajos de forma segura.

"Fuentes consultadas para la realización del presente documento:

- INVASSAT: Jornadas sobre espacios confinados . Burjassot 2011
- Espacios confinados. Sus riesgos y medidas preventivas". Revista Gestión Práctica de Riesgos Laborales, nº 166
- NTP 223. Trabajos en espacios confinados.
- Trabajos en recintos confinados. OSALAN
- Web INSST.



FICA
Industria,
Construcción y Agro



GUÍA PREVENTIVA SOBRE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS