



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TAREAS CON ESPACIOS CONFINADOS

PLAN DE FORMACIÓN MÍNIMA NECESARIA



Objetivos del módulo

Al finalizar el presente módulo, debemos ser capaces de:

- Conocer el concepto de espacio confinado.
- Identificar los riesgos que genera el trabajo en espacios confinados.
- Conocer las principales causas de accidentes al trabajar en espacios confinados.
- Descubrir y conocer las distintas medidas de prevención ante el trabajo en espacios confinados.





Espacios confinados

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.



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: Pozos, Cuevas, Aljibes, Fosas, Cubas, Depósitos, etc.

Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida

Se incluyen túneles, alcantarillas, arquetas subterráneas, galerías, cisternas de transporte, salas subterráneas de transformadores, tuberías, tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.

Motivos de acceso

Los motivos de acceso a espacios confinados son diversos y se caracterizan por la infrecuencia de su entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios, tales como los siguientes:

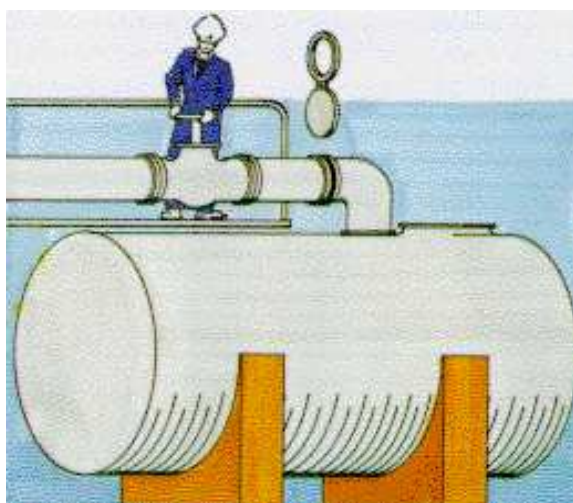
- Inspección
- Rescate



Riesgos en espacios confinados

Riesgos generales

Entre estos riesgos se destacan:





1. Atrapamientos, choques y golpes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc. dificultado por una iluminación deficiente.
2. Ataque de animales (arañas, víboras, roedores, insectos, etc.)
3. Enfermedades causadas por hongos, moho, bacterias, virus, etc.
4. Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
5. Escaleras en mal estado.
6. Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
7. Malas posturas (en cuclillas, de rodillas, etc.)
8. Riesgos eléctricos (falta de protección diferencial o defectos de aislamiento)
9. Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso, frío o humedad.
10. Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.
11. Claustrofobia.

Riesgos específicos

- [Asfixia](#)
- [Intoxicación](#)
- [Incendio y explosión](#)



Asfixia

Es la principal causa de muerte en espacios confinados.

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 consumo puede producirse por el propio empleado.

La presencia de dióxido de carbono puede producir el desplazamiento del oxígeno. Este gas está de manera natural en cloacas, túneles, depósitos de granos.

El hecho de que haya gases incoloros e inodoros que desplacen el oxígeno, hace necesaria la utilización de ventilación forzada o medidores de la concentración de oxígeno.

Los signos y síntomas comunes en un espacio confinado con deficiencia de oxígeno son: incremento en la frecuencia respiratoria, taquicardia, cambios en el nivel de conciencia, convulsiones, náuseas, vómitos, desorientación, alucinaciones, coma.

En la siguiente tabla se indica la relación entre las concentraciones de oxígeno, el tiempo de exposición y las consecuencias:



Concentración O ₂ %	Tiempo de exposición	Consecuencias *
21	Indefinido	Concentración normal de oxígeno en el aire.
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos con suministro de aire.
18	No definido	Se considera atmósfera deficiente en oxígeno según la normativa norteamericana ANSI Z117.1 - 1977. Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio.
17	No definido	Riesgo de pérdida de conocimiento sin signo precursor.
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 minutos.

Consecuencias: Las señales de aviso de una concentración baja de oxígeno no se advierten fácilmente y no son de fiar excepto para individuos muy adiestrados. La mayoría de las personas son incapaces de reconocer el peligro hasta que ya están demasiado débiles para escapar por sí mismas.

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. La intoxicación en esta clase de trabajos suele ser aguda ya que la concentración que la produce es alta. También se debe destacar la peligrosidad de aquellos contaminantes como el monóxido de carbono (CO) que no es detectable olfativamente

Incendio y explosión

En un recinto confinado se puede crear con facilidad una atmósfera inflamable. El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano de cereales, piensos, etc., siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad. Las atmósferas inflamables pueden estar situadas en diferentes niveles de un espacio confinado.



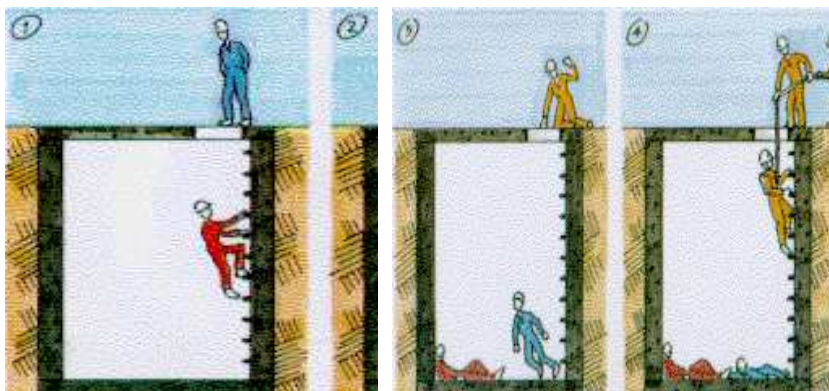
Causas frecuentes de accidentes en espacios confinados



Gran parte de los accidentes que se producen, muchos de ellos mortales por falta de oxígeno, se deben al desconocimiento de los riesgos presentes.

Se expone a continuación a modo de guía no exhaustiva una serie de situaciones en las que se producen accidentes por atmósferas peligrosas.

Asfixias





CAUSAS	
Consumo de oxígeno por	<p>Fermentaciones de materias orgánicas diversas en el interior de recipientes.</p> <p>Trabajos en soldadora, calentamiento, corte, etc.</p> <p>Absorción, por ejemplo en los lechos filtrantes de carbón activo húmedo en reparación de depósitos de filtración de agua.</p> <p>Oxidación de la superficie metálica interior de tanques.</p>
Desplazamiento del oxígeno por	<p>Desprendimiento de anhídrido carbónico (CO₂) en fermentaciones orgánicas aeróbicas en alcantarillas, tanques de almacenamiento, pozos, túneles, cubas y tinas de vino, silos de cereales, etc.</p> <p>Desprendimiento de metano (CH₄) producto de fermentaciones orgánicas anaeróbicas en fosas sépticas, redes de alcantarillado, digestores de depuración de aguas residuales, etc.</p> <p>Aporte de gases inertes en operaciones de purgado o limpieza de depósitos no ventilados posteriormente.</p>

Incendio y explosión



CAUSAS	
<p>Atmósfera inflamable con focos de ignición diversos</p>	<p>Desprendimiento de productos inflamables absorbidos en la superficie interna de los recipientes.</p> <p>Vapores de disolventes en trabajos de pintado y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de tanques.</p> <p>Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos.</p> <p>Reacciones químicas que originan gases inflamables. El ácido sulfúrico reacciona con el hierro desprendiendo hidrógeno. El carburo cálcico en contacto con el agua genera acetileno.</p> <p>Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables.</p> <p>Descargas electrostáticas en el transvase de líquidos inflamables.</p> <p>Operaciones de carga, y descarga y transporte del polvos combustibles (cereales, caucho, piensos, etc.).</p>



<p>Substancias combustibles o atmósfera inflamable con focos de ignición diversos y aumento de la concentración de oxígeno.</p>	<p>Añadido de oxígeno para mejorar la calidad del aire respirable en el interior de tanques.</p> <p>Empleo de oxígeno o aire comprimido en equipos de bombeo especiales para el transvase de líquidos inflamables, introducido en el interior de depósitos.</p>
<p>Desorción de productos inflamables de la superficie de depósitos después del vaciado.</p>	<p>Se conocen casos de accidentes en los que una limpieza incompleta no evitó la liberación de gases absorbidos en la paredes de recipientes metálicos.</p>

Intoxicación





	CAUSAS
Reacciones peligrosas con generación de gases tóxicos. Algunas de las más significativas son:	<p>Liberación de gas sulfhídrico a través de la reacción de sulfuros con ácidos (red general de desagües de industrias de curtación, en la que confluyen en residuos de sulfuros y ácido crómico, limpieza de depósitos o cisternas que contengan restos sulfurados con productos ácidos, etc.)</p> <p>Se ha producido accidentes a partir del sulfuro de hierro acumulada en las paredes interiores de tuberías de refrigeración al emplear agua con pequeñas cantidades de sulfuro y utilizar posteriormente sustancias ácidas como agentes desincrustantes y de limpieza. Otra reacción peligrosa de similares características es la de los productos cianurados con cualquier ácido, que libera gas cianhídrico.</p> <p>Liberación de gas cloro por la reacción de cualquier ácido con hipoclorito sódico (lejía) en trabajos de limpieza.</p> <p>Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como los nitritos en contacto con sustancias orgánicas.</p>
Presencia de monóxido de carbono	Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta. Por ejemplo, descender a recintos para extraer líquidos con bombas de motor de combustión interna, etc.
Sustancias tóxicas generadas durante el trabajo	Trabajos de soldadura y oxicorte. Se conocen casos de accidentes por efectuar este tipo de trabajos sobre acero inoxidable, por ejemplo el corte de pernos con contenido en cadmio.
Empleo de disolventes orgánicos en desengrasado y limpieza	Aplicación de recubrimientos protectores en el interior de depósitos.
Existencia de sustancias tóxicas	Procedentes del propio proceso productivo o de residuos.



Medidas preventivas para el control de trabajos en espacios confinados



Apreciación e identificación de los riesgos

Para la adopción de las medidas preventivas adecuadas es imprescindible que el empleado realice una labor de reconocimiento de la zona y tener en cuenta la presencia de:

1. Posibles vertidos, materias orgánicas, aguas fecales, etc.
2. Conducciones eléctricas, de gas, etc.
3. Riesgos por la configuración del espacio confinado
4. Posibilidad de inundaciones súbitas

El empleado deberá informar a su superior de la necesidad de introducirse en el espacio confinado y del resultado de sus apreciaciones de reconocimiento



Autorización de entrada al recinto

Con esta medida se consigue que el empleado sólo pueda acceder al espacio confinado previa autorización del superior jerárquico o responsable asignado. La autorización debe realizarse siempre por escrito previo a la entrada.





La autorización comprenderá los siguientes apartados:

1. Localización del espacio confinado
2. Motivo de acceso
3. Fecha
4. Empleado y acompañantes
5. Equipos y medios necesarios incluyendo equipos de comunicación y de protección
6. Riesgos previsibles
7. Medidas necesarias

Dicha [autorización](#) se facilitará previa **recopilación de la información** referente a:

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

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Vigilancia externa continuada

Se aconseja la vigilancia, en todo momento, desde el exterior del estado del empleado.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener **contacto continuo visual** o **por otro medio de comunicación eficaz** con el empleado que ocupe el espacio interior.



Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico



Medición y evaluación de la atmósfera interior

Sólo con el empleo de instrumental adecuado puede determinarse si la atmósfera es peligrosa o no.

El acceso ocasional a espacios confinados en los que se desconoce la presencia de gases peligrosos y el tipo de gases, hace difícil el establecimiento de protocolos específicos de medición de la atmósfera, por lo que sólo debe accederse tras autorización y bajo vigilancia externa.

Los **equipos de medición** normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.



Cuando las mediciones indiquen una **concentración de oxígeno inferior al 20'5%** se hace necesaria una renovación total del aire.

Cabe destacar que **el empleo de mascarillas buconasales** está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Ventilación y medidas de higiene

Generalmente para muchos trabajos realizados en espacios confinados, la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada.

Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

**Fig.
localizada**

Extracción



Higiene

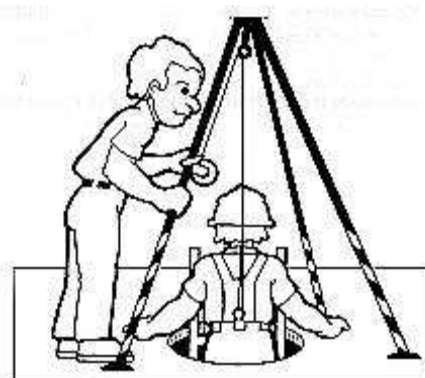
- Lavado de manos y cara y cambio de ropa después de salir del espacio.

- Equipos de protección adecuados: ropa impermeable, botas, etc



Formación y adiestramiento

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la [falta de conocimiento](#) del riesgo, es fundamental formar a los empleados para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.



No deben encenderse mecheros o cerillas para alumbrar ni fumar.

Estos empleados deberán ser instruidos y adiestrados en:

- *Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.*
- *Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.*
- *Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.*
- *Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.*
- *Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.*

Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.



Medidas a tomar en caso de rescate

Si para rescatar a un compañero u otra persona es necesario entrar en la atmósfera peligrosa y además no se dispone de equipos respiratorios aislantes, seguiremos las siguientes recomendaciones:

- **NO ENTRAR.**
- **Avisar al 112.**
- **Tratar de hacer llegar aire respirable hasta la zona del accidentado.**
Un 60% de las muertes ocurren durante el auxilio inmediato a las primeras víctimas.





Resumen del módulo

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.

Entre los principales riesgos del trabajo en espacios confinados destacan:

- 1- Atrapamientos, choques y golpes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc. dificultado por una iluminación deficiente.
2. Ataque de animales (arañas, víboras, roedores, insectos, etc.)
3. Enfermedades causadas por hongos, moho, bacterias, virus, etc.
4. Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
5. Escaleras en mal estado.
6. Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
7. Malas posturas (en cuclillas, de rodillas, etc.)
8. Riesgos eléctricos (falta de protección diferencial o defectos de aislamiento)
9. Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso, frío o humedad.
10. Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.
11. Claustrofobia.

Como riesgos específicos tenemos la asfixia, la intoxicación y el riesgo de incendio y explosión

Gran parte de los accidentes que se producen -muchos de ellos mortales por falta de oxígeno- se deben al desconocimiento de los riesgos presentes.



Las principales medidas preventivas para el control del trabajo en espacios confinados son:

- Apreciación e identificación de los riesgos
- Autorización de entrada al recinto
- Vigilancia externa continuada
- Medición y evaluación de la atmósfera interior
- Ventilación y medidas de higiene
- Formación y adiestramiento





Bibliografía

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- NTP 030, 223, 340, 560 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (1986) Alert. Request for Assistance in Preventing Occupational Fatalities in Confined Spaces Cincinnati, NIOSH
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET SECURITE (1987) Guide Pratique de ventilation-ED, 703 Ventilation des espaces confinés Cashiers de Notes Documentaires, nº 127, 2º trimestre, Pags. 161-169
- HAMILTON, M Working in a Confined Space Industrial Safety Data File, 6 pags.
- FEINER, B. Health Hazards in a Confined Space Dangerous Properties of Industrial Materials Reports, pags. 16-23
- ALLISON, W. (1986) Confined space fatalities: Are priorities for preventive actions based on facts or emotions? Professional Safety, pags. 23-27.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET SECURITE (1981) Risques liés au travail en espace confiné ND 1317-103-81 Cashier de Notes Documentaires, 1, nº 103, pags. 229-238
- BLACBURN, A.G. (1986) Working in Confined Spaces The Safety Practitioner, pags. 19-22.
- KRIVAN, S.P. (1982) Confined space entry. Can the deaths and injuries be eliminated? Professional Safety, pags. 15-19
- DONAHUE, M.L. (1983) Confined space entry. A neglected area of training. Fire Engineering, pags. 16-23.
- R.O.S.P.A (1985) Normas para el trabajo en espacios confinados. Prevention Express, 1985, octubre, nº 121, pags. 7-11



- DUVAL. H. et. al (1983) Ametliorer les conditions de travail dans les vides sanitaries Cashiers des Comités, 2, pags. 65-71
- Canal de sherpppa en Youtube

Los contenidos y el diseño de este módulo han sido coordinados y elaborados por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales Coordinador de la CARM, con el asesoramiento de la Escuela de Administración Pública. En su diseño final ha colaborado la Fundación para la Formación y la Investigación Sanitaria. Los materiales, imágenes y recursos contenidos en este módulo se han realizado con un **fin exclusivamente docente y no comercial**, teniendo su divulgación un carácter puramente didáctico y no lucrativo, dentro del ámbito de la formación en las Administraciones Públicas.