



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

## CUESTIONARIOS

# IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN ESPACIOS CONFINADOS

# **IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN ESPACIOS CONFINADOS**

**AUTORA:**

Tania Berlana Llorente

**Edita:**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
C/ Torrelaguna, 73. 28027 Madrid.

**Composición e impresión:**

Servicio de Ediciones y Publicaciones. INSHT. Madrid.  
NIPO: 792-11-022-8

## **PRESENTACIÓN**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) tiene como uno de sus objetivos fundamentales la elaboración de documentos y metodologías para facilitar la evaluación de los riesgos y la adopción de medidas de prevención y protección, con objeto de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, tal y como refleja la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La presente publicación pretende contribuir, en la línea de otros cuestionarios editados hasta la fecha, a aportar ideas prácticas que aborden los aspectos más importantes a considerar en los trabajos desarrollados en el interior de los espacios confinados y proponer medidas específicas de actuación para controlar los riesgos, a la vista del importante número de accidentes que periódicamente ocurren en este tipo de recintos.



## ÍNDICE

- I. Introducción.
- II. Indicaciones sobre la utilización del cuestionario.
- III. Cuestionario sobre espacios confinados.
- IV. Guía para la elección de medidas de prevención y control.
- V. Disposiciones.
- VI. Glosario de términos.
- VII. Bibliografía.
- Anexo I. Medición de contaminantes.
- Anexo II. Clasificación de atmósferas explosivas.
- Anexo III. Coordinación de actividades.
- Anexo IV. Permiso de trabajo.
- Anexo V. Recurso preventivo.
- Anexo VI. Señal para espacios confinados.

# I. INTRODUCCIÓN

Los espacios confinados se caracterizan por ser recintos con aberturas limitadas de entrada y salida, ventilación natural desfavorable y en la mayoría de los casos con deficiencia de oxígeno, presencia de contaminantes tóxicos y/o sustancias inflamables, que no han sido concebidos para la ocupación permanente de los trabajadores. El hecho de que ocasionalmente deban realizarse trabajos de limpieza, mantenimiento, verificación y control, reparaciones, etc. en dichos emplazamientos implica la implantación de medidas especiales y estrictas.

Si bien el término "espacio confinado" se asocia frecuentemente a un recinto cerrado, cabe destacar que los mismos también pueden ser abiertos o exteriores (balsas de purines u otros desechos orgánicos, vertederos,...).

Como ya se ha mencionado en la presentación, no es casual el número de accidentes que anualmente ocurren en este tipo de recintos, que implica en muchos casos al personal de salvamento que efectúa las operaciones de rescate, debido en gran medida al desconocimiento de los riesgos que se derivan de la entrada a este tipo de recintos.

Estos accidentes son debidos en su mayoría a las características de la atmósfera: asfixia por niveles bajos de oxígeno, intoxicación por presencia de contaminantes tóxicos o explosiones originadas por existencia de polvos o sustancias combustibles cuando no se trabaja con equipos específicamente diseñados para este tipo de áreas.

Aparte de los riesgos señalados, existen otros como los agentes biológicos presentes en las aguas contaminadas o derivados del contacto o mordedura de roedores, y otros de carácter más general, es decir, no específicos de los espacios confinados pero que se ven agravados en este tipo de recintos, como el ruido o las vibraciones (donde cobran especial consideración los efectos de reverberación), golpes, caídas, etc. Éstas últimas son especialmente importantes en aquellas situaciones en las que se realizan trabajos temporales en altura.

Desde un punto de vista ergonómico, estos trabajos se realizan en espacios reducidos con escasa iluminación y a menudo manteniendo posturas forzadas sobre superficies irregulares y/o deslizantes, por lo que será preciso considerar estos aspectos por la influencia que una escasa visibilidad y la movilidad del trabajador pueden tener en la materialización de los accidentes de trabajo.

Por último, no hay que olvidar aquellas situaciones en las que durante la realización de los trabajos confluye más de una empresa, bien porque los trabajadores se desplazan a otro centro para prestar servicios específicos, bien porque la actividad pueda verse afectada por empresas ajenas (tal es el caso de operaciones de mantenimiento, reparación o revisión de redes de alcantarillado), en cuyo caso será preciso implantar una adecuada coordinación de actividades empresariales.

No cabe duda, por tanto, de que son numerosos los riesgos que pueden estar presentes durante los trabajos en el interior de este tipo de recintos, por ello es preciso hacer un riguroso análisis para su adecuada identificación y su posterior prevención y control.

## II. INDICACIONES SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL CUESTIONARIO

El presente cuestionario es una herramienta, especialmente dirigida al técnico de prevención, útil para la identificación del riesgo en el interior de espacios confinados, que además incluye propuestas de solución para el control de dichos riesgos.

En el cuestionario se intenta abordar todos los aspectos que pueden influir en la existencia de riesgos, empezando por aspectos relacionados con las características del recinto, entre los que se encuentran el lugar, la atmósfera interior o el entorno del recinto, como por ejemplo vertidos de zonas colindantes que pueden generar riesgos no previstos, continuando con aspectos relativos a la tarea, entre los que se incluyen los equipos de trabajo (especialmente con relación a la emisión de contaminantes, ruido, vibraciones, etc.), el tipo de actividad (trabajos de soldadura, pintura, etc.) o posturas de trabajo y, para terminar, otros como la posible intervención de terceras empresas.

El cuestionario consiste en una lista de ítems donde se presentan una serie de situaciones de riesgos, de carácter general o específico de este tipo de recintos, de manera que la respuesta afirmativa del mismo coincide con la existencia de un riesgo. En su mayoría son sentencias objetivas basadas en la existencia de determinados elementos (equipos, instalaciones, características del terreno o la actividad, etc.) o en mediciones (contaminantes químicos o atmósferas explosivas), cuya respuesta no depende de la valoración del técnico que aplica el cuestionario, salvo ciertos aspectos ergonómicos como los relativos a posturas de trabajo, carga física, iluminación, etc., en los que se considera además la opinión del trabajador.

Por otro lado para facilitar la identificación del riesgo se han incluido unos ejemplos de situaciones en las que es característica la presencia del mismo con objeto de identificar su posible existencia.

Dado que la identificación de atmósferas explosivas o la presencia de contaminantes requiere en muchos casos metodologías específicas de evaluación, se han elaborado ayudas para la evaluación en forma de anexos al final del cuestionario, remitiendo en todo caso a documentos específicos del INSHT elaborados a tal efecto.

Finalmente se incluye una propuesta de soluciones para los riesgos identificados, procedimientos escritos de trabajo, permisos de entrada, recurso preventivo u otros específicos como ventilación, que se presenta además en forma de cuadro, de manera que para cada ítem respondido afirmativamente en el cuestionario se presenta la medida o medidas de control necesarias.

### III. CUESTIONARIO SOBRE ESPACIOS CONFINADOS

#### IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO

Técnico que realiza el cuestionario.....

Fecha.....

Empresa.....

Área.....

Espacio confinado.....

Puesto.....

Tarea.....

Otros datos.....

*NOTA: En el test, las situaciones incorrectas se indican mediante un doble recuadro*

#### 1. DESCRIPCIÓN DEL RECINTO

##### 1.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1.1.1. El recinto es de difícil acceso (aberturas limitadas no diseñadas específicamente para el acceso de personas, y que no permite una entrada y salida en forma segura y rápida de todos sus ocupantes).

SÍ  NO

1.1.2. El recinto presenta zonas no visibles desde la boca de acceso.

SÍ  NO

1.1.3. El recinto posee zonas de paso estrechas, por ejemplo en el interior de túneles o chimeneas, acceso al sistema de alcantarillado,...teniendo que adoptar posturas poco ergonómicas en el interior de los mismos. (Para su valoración, considerar la opinión del trabajador).

SÍ  NO

1.1.4. El interior del recinto posee superficies resbaladizas (presencia de fluidos, superficies metálicas pulidas, escalones desgastados, etc.).

SÍ  NO

1.1.5. El acceso al recinto se realiza mediante ascenso o descenso de desniveles, por ejemplo mediante la utilización de escaleras o arnés con sistema de elevación (entrada a pozos, alcantarillas,silos,...)

SÍ  NO

1.1.6 El recinto se encuentra en una zona de derrumbamientos o movimientos de tierras, por ejemplo en zanjas o túneles. (Para su valoración, hacer estudios específicos sobre las características del terreno y tipo de construcción, entre otros).

SÍ  NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del recinto.

.....  
.....  
.....

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ATMÓSFERA

### 2.1. PRESENCIA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS

2.1.1. La ventilación natural es desfavorable (aberturas limitadas, existencias de zonas sin corrientes de aire, ángulos muertos, etc.).

SÍ  NO

2.1.2. El nivel de oxígeno es deficiente. *(Para su valoración, efectuar mediciones del nivel de oxígeno. Se considera que la concentración es deficiente cuando es inferior al 19,5%, siendo crítica cuando no alcanza el 17%).*

SÍ  NO

2.1.3. Las características de la zona o los procesos que se llevan a cabo reducen significativamente los niveles de oxígeno:

- En la zona se llevan a cabo procesos de oxidación de metales, combustiones lentas o llamas (por ejemplo, en el interior de tanques y depósitos metálicos, trabajos de soldadura, etc.).

SÍ  NO

- El recinto posee aguas carbonatadas (grutas, cavernas, cuevas, zonas de formación de estalactitas o estalagmitas, etc.).

SÍ  NO

2.1.4. Los trabajos desarrollados requieren consumo elevado de oxígeno (actividades con una carga física intensa) y se realizan en recintos extremadamente reducidos. *(Para su valoración, considerar conjuntamente el consumo de oxígeno y la renovación del aire interior).*

SÍ  NO

2.1.5. El recinto puede contener o ha contenido sustancias químicas (tanques, depósitos,...). *(Ver Anexo 1 para la valoración del riesgo).*

SÍ  NO

2.1.6. Existe posibilidad de filtraciones y vertidos tóxicos de actividades próximas (polígonos industriales, redes de aguas residuales, industrias químicas, etc.).

SÍ  NO

2.1.7. El recinto se encuentra comunicado con zonas donde se pueden generar o desprender gases, vapores, nieblas o polvos, asfixiantes o tóxicos.

SÍ  NO

2.1.8. En la zona es posible la formación de reacciones químicas imprevistas, como, por ejemplo, áreas de vertidos industriales.

SÍ  NO

2.1.9. En el interior del recinto se llevan a cabo actividades o procesos que liberan contaminantes al ambiente:

- Trabajos de mantenimiento con aplicación de pinturas, disolventes u otros productos que contienen sustancias tóxicas.

SÍ  NO

- Trabajos de reparación con soldadura.

SÍ  NO

- Trabajos de removido y pisado de lodos con liberación de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S).

SÍ  NO

- Trabajos de desatasco de conducciones con liberación de H<sub>2</sub>S.

SÍ  NO

- Procesos de descomposición biológica y/o fermentación de sustancias (fosas sépticas, purines, mataderos, granjas, depuradoras de aguas residuales, pozos, arquetas, etc.) que producen la formación de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), metano (CH<sub>4</sub>) y monóxido de carbono (CO), entre otros.

SÍ  NO

- Utilización de motores de combustión en el interior del recinto, por ejemplo bombas de achique, generadores eléctricos, compresores, vehículos, etc.

SÍ  NO

2.1.10. Los trabajos realizados requieren el uso de gases inertes como argón, nitrógeno, etc., por ejemplo para efectuar trabajos de soldadura en zonas con atmósferas explosivas.

SÍ  NO

2.1.11. En la zona se acumulan gases más pesados que el aire como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), por ejemplo en las zonas bajas de pozos, zanjas, bodegas de fermentación, etc.

SÍ  NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del recinto y tipos de contaminantes que pueden estar presentes.

.....  
.....  
.....

## 2.2. PRESENCIA DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS (ATEX)

2.2.1. En el recinto existe o puede existir mezcla en el aire de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles (nube o capa) o inflamables. Si esta mezcla está comprendida dentro del rango de explosividad, es decir, entre el límite inferior de explosividad (LIE) y el límite superior de explosividad (LSE), existe riesgo de explosión. Dependiendo de la probabilidad, frecuencia y duración, se clasifican en:

- La formación de atmósferas explosivas por presencia de polvos o sustancias inflamables es

muy probable, permanente o durante un tiempo prolongado (por ejemplo el interior de tanques de combustibles, silos, almacenes de cereal,...). (Ver Anexo 2).

SÍ  NO

- La formación de atmósferas explosivas por presencia de polvos o sustancias inflamables es probable (por ejemplo alrededor de las tomas de entrada y salida de los recipientes de tanques de combustible, silos, almacenes de cereal, etc.). (Ver Anexo 2).

SÍ  NO

- La formación de atmósferas explosivas por presencia de polvos o sustancias inflamables es poco probable (por ejemplo en las inmediaciones de tanques de combustible, silos, almacenes de cereales, etc.). (Ver Anexo 2).

SÍ  NO

2.2.2. El recinto confinado contiene o ha contenido sustancias inflamables (tanques o depósitos de combustible, canalizaciones de gas,...).

SÍ  NO

2.2.3. Existe posibilidad de filtraciones de sustancias combustibles procedentes de las actividades del entorno, en zonas próximas a instalaciones de producción, almacenamiento o distribución de gas combustible, gasolineras, polígonos industriales, etc., o en recipientes a través de grietas o fracturas, o incluso en espacios naturales como pozos, zanjas, etc.

SÍ  NO

2.2.4. En el terreno se producen formaciones de bolsas y emanaciones de gases combustibles de forma natural (terrenos carboníferos, zonas de abono con excrementos animales), que pueden deberse, entre otros, a procesos de degradación anaerobia, como la formación de metano en la digestión de lodos o procesos de fermentación en fosas sépticas.

SÍ  NO

2.2.5. Se realizan trabajos con aplicación de pinturas, disolventes u otros productos que contienen sustancias inflamables.

SÍ  NO

2.2.6. Se llevan a cabo procesos que liberan O<sub>2</sub> al ambiente y originan atmósferas sobreoxigenadas (se considera que, cuando el nivel de oxígeno es superior al 23%, la concentración es especialmente peligrosa, siendo crítica cuando alcanza el 25%), favoreciendo la formación de explosiones:

- Trabajos de oxicorte o soldadura oxiacetilénica.

SÍ  NO

- Procesos de licuefacción en las superficies frías de equipos no aislados, instalados en el interior del recinto, por ejemplo en el interior de depósitos criogénicos, tanques de refrigeración, etc.

SÍ  NO

- Vaporización de oxígeno en el interior de recipientes criogénicos.

SÍ  NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características de la atmósfera explosiva  
.....  
.....  
.....

### 2.3. PRESENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS

2.3.1. En el recinto existen aguas contaminadas (por ejemplo procedentes de centros hospitalarios, depuradoras de aguas, alcantarillas, fosas sépticas, fosos de purines en granjas, etc.) con posible presencia de agentes biológicos

SÍ  NO

2.3.2. En el recinto existen animales u otros posibles vectores de transmisión de agentes biológicos (roedores, insectos,...).

SÍ  NO

2.3.3. En el recinto existen instrumentos o materiales de desechos que pueden estar infectados con material biológico (jeringuillas, elementos punzantes, etc.)

SÍ  NO

2.3.4. En el recinto pueden proliferar microorganismos oportunistas en zonas donde se acumulan fluidos no contaminados.

SÍ  NO

En este sentido hay que considerar, entre otros:

- Fluidos en mal estado de conservación, por ejemplo en el interior de depósitos y cubas de preparación de leche u otros productos alimentarios.
- Fluidos con características especiales, por ejemplo sueros fisiológicos que actúan de caldo de cultivo para bacterias o agua enriquecida con hierro y manganeso donde proliferan ferrobacterias cuya descomposición favorece la aparición de nuevas bacterias, entre otros.

2.3.5. En el espacio confinado existe polvo orgánico que puede ocasionar hipersensibilidades alérgicas, por ejemplo el polvo de cereal almacenado en silos.

SÍ  NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del agente biológico.  
.....  
.....  
.....

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

### 3.1. EMPLEO DE EQUIPOS DE TRABAJO

3.1.1. La tarea implica la utilización de equipos eléctricos (sistemas de alumbrado, taladros eléctricos,...) o existen instalaciones eléctricas en el interior del recinto.

SÍ  NO

3.1.2. La tarea requiere la utilización de herramientas metálicas, como destornilladores, alicates, llaves, etc. que pueden actuar como fuentes de ignición en atmósferas explosivas (en este sentido es preciso valorar si los equipos e instalaciones empleadas se adecuan a las características de explosividad de la atmósfera). (Ver cuadro 2 del cuestionario).

SÍ  NO

3.1.3. Los equipos empleados emiten ruido y/o vibraciones, por ejemplo taladros, lijadoras, sierras de disco, etc., cuyos niveles pueden verse incrementados debido a efectos de reverberación en el interior del recinto.

SÍ  NO

3.1.4. Los equipos empleados emiten contaminantes químicos, por ejemplo equipos con motores de combustión que liberan CO<sub>2</sub>.

SÍ  NO

3.1.5. Se utilizan otros equipos de trabajo cuyos riesgos pueden verse agravados en el interior de espacios confinados.

SÍ  NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar los equipos empleados y los riesgos que producen en el trabajador.

.....  
.....  
.....

### 3.2. DESEMPEÑO DE LA ACTIVIDAD

3.2.1. Los trabajos se realizan a una altura determinada sobre el nivel del suelo, por ejemplo las tareas de mantenimiento o reparación en el interior de cubas, silos, pozos, túneles verticales,...con riesgo de caída en altura durante la realización de las operaciones.

SÍ  NO

3.2.2. Se adquieren posturas poco ergonómicas durante la realización de los trabajos (espacios angostos o reducidos, mantenimiento de posturas forzadas durante periodos de tiempo prolongados, etc) que puede ocasionar trastornos musculoesqueléticos durante su realización.

SÍ  NO

3.2.3. El nivel de iluminación es insuficiente para la exigencia visual de los trabajos. (Ver Anexo IV del RD 486/97, sobre iluminación de los lugares de trabajo).

SÍ  NO

3.2.4. Durante la realización de los trabajos existe posibilidad de caídas de objetos, golpes, cortes, puncciones, deslizamientos, atrapamientos, ahogamiento, etc.

SÍ  NO

En este sentido hay que considerar

- Caídas de objetos desde las bocas de entrada
- Golpes con elementos fijos, como las paredes del recinto por zonas de paso estrechas.

- Golpes con elementos en movimiento, como las partes giratorias en el interior de cubas, tanques, etc.
- Cortes con material de desecho: vidrios, cascotes, etc.
- Atrapamientos con sustancias sólidas o líquidas, por ejemplo en silos, alcantarillas,...
- Deslizamientos por superficies resbaladizas (interior de tanques, depósitos,...)
- Ahogamiento en alcantarillas, depuradoras, túneles, etc. por aumento del nivel del fluido causado por fuertes inundaciones o en el interior de recipientes, debido a fallos en la puesta en fuera de servicio de las instalaciones en tanques, cubas, silos, etc.

3.2.5. La realización de los trabajos implica a terceras empresas. (Ver Anexo 3). En este sentido es preciso considerar:

- Trabajos que se realizan en las instalaciones de otras empresas (operaciones de mantenimiento, reparación, revisión, etc. en espacios confinados pertenecientes a otras empresas).

SÍ  NO

- Trabajos que se realizan con equipos de trabajo de otras empresas (trabajos realizados en espacios confinados con maquinaria de otra empresa).

SÍ  NO

- Trabajos donde pueden producirse vertidos o filtraciones de otras empresas (operaciones de mantenimiento, saneamiento, reparación, revisión, etc. en redes de distribución, sistemas de alcantarillado, etc.).

SÍ  NO

3.2.6. El acceso al recinto se produce para efectuar el rescate de terceras personas que precisan ser atendidas con carácter urgente (en este sentido sólo se considerarán trabajos de salvamento realizados por personal específicamente adiestrado para dichas tareas).

SÍ  NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del desempeño de la actividad y determinar si el trabajo en el espacio confinado podría afectar a otros trabajos o trabajadores en la proximidad o viceversa.

.....  
 .....  
 .....

## **IV. GUÍA PARA LA ELECCIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

Una vez identificados los riesgos, es necesario adoptar las medidas de prevención y protección adecuadas para eliminar o reducir dichos riesgos.

Estas medidas pueden ser de carácter organizativo, estudio de las condiciones de trabajo con objeto de adecuar la tarea para reducir la exposición, o de carácter técnico, que implica, entre otras, la selección de equipos de trabajo que entrañen una menor peligrosidad.

Lo que se pretende es actuar, por un lado, en el origen del riesgo, seleccionando equipos de trabajo más seguros, y, por otro complementar esta medida con otras de tipo organizativo en aquellos casos en que, aunque los equipos sean seguros debido a la configuración del espacio confinado (efectos de reverberación, ventilación desfavorable,...), sea preciso reducir la exposición a niveles más bajos.

La amplia variedad de riesgos mencionados (riesgo químico, biológico, de explosión, trastornos musculoesqueléticos,...) hace preciso adecuar la medida preventiva al riesgo existente identificado en el cuestionario, siendo muy difícil establecer medidas válidas con carácter general para todos los espacios confinados.

En primer lugar se presentan una serie de medidas preventivas que pueden adoptarse en base a los riesgos identificados. A continuación se incluye un cuadro donde cada ítem marcado afirmativamente se corresponde con la medida más adecuada en cada caso, donde será preciso tener en cuenta, además, que la misma no incorpore consecuencias negativas sobre otras condiciones de trabajo.

# 1. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN EN ESPACIOS CONFINADOS

En todos los espacios confinados es preciso adoptar una serie de medidas con carácter general debido a la propia configuración del mismo y a los trabajos temporales que se llevan a cabo:

1.1. Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.

1.2. 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 los mismos.

En particular se puede recurrir a normas técnicas o reglamentación específica que abordan procesos de trabajo en los espacios confinados más comunes, tales como alcantarillas, tanques, depósitos, plantas depuradoras, etc. donde se concreta las fases y las medidas de seguridad que deben considerarse.

A continuación se incluye una lista no exhaustiva de normas técnicas y reglamentación industrial relativas a operaciones de mantenimiento, utilización o reparación de instalaciones en recintos confinados:

UNE EN 14654-1	Gestión y control de las operaciones de limpieza de los sistemas de desagüe y de alcantarillado.
UNE EN 752-7	Sistemas de desagües y dealcantarillado exteriores edificios. Explotación y mantenimiento.
UNE EN 617	Requisitos de seguridad y de CEM para los equipos de almacenamiento de materiales a granel en silos, tanques, depósitos y tolvas.
UNE EN 13732	Tanques refrigerantes de leche a granel para granjas. Requisitos de construcción, funcionamiento, utilización, seguridad e higiene.
UNE EN 13121-4	Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibradividrio. Entrega, instalación y mantenimiento.
UNE EN 1310 RD 1416/2006	Tanques de GLP. Retirada del servicio.
UNE 53991	Plásticos. Reparación y revestimiento interior de depósitos metálicos para el almacenamiento de productos petrolíferos líquidos, con plásticos reforzados.
RD 379/2001	Almacenamiento de productos químicos.
UNE EN 12255-10	Plantas depuradoras de aguas residuales. Principios de seguridad.
Directiva 97/23/CE	Recipientes criogénicos. Limpieza para el servicio criogénico.

1.3. 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. (Ver Anexo 4).

1.4. Mantener personal de vigilancia en el exterior

1.4.1. La vigilancia será permanente mientras haya personal en el interior del recinto.

1.4.2. 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.

1.4.3. 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.

- 1.4.4. 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 (*ver Cuadro 1*), 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.
- 1.4.5. En todo caso, las actividades de salvamento o socorro se efectuarán por personal específicamente entrenado para dichas tareas.
- 1.4.6. Diseñar un programa para la realización periódica de simulacros de emergencia, incluyendo el rescate y el auxilio de los accidentados.
- 1.4.7. Tener disponibles los números de teléfonos de urgencias.
- 1.5. Evacuar inmediatamente el recinto cuando se observen las primeras señales de alarma.
- 1.6. Designar una persona que desempeñe las funciones del recurso preventivo, de vigilancia y comprobación de la eficacia de las medidas preventivas. (*Ver Anexo 5*).
- 1.7. Adoptar las medidas relativas a la coordinación de actividades en caso de confluencia de trabajadores pertenecientes a más de una empresa. (*Ver Anexo 3*):
  - 1.7.1. Intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes.
  - 1.7.2. Celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes.
  - 1.7.3. Celebración de reuniones conjuntas de los Comités de Seguridad y Salud de las empresas concurrentes o, en su defecto, de los empresarios que carezcan de dichos comités con los Delegados de Prevención.
  - 1.7.4. Establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
  - 1.7.5. Designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.
- 1.8. Colocar la señalización correspondiente a los riesgos detectados.

Si bien no existe una señal específica que advierta de la entrada a este tipo de recintos, sí se contempla en la normativa la señalización de seguridad frente a los riesgos anteriormente mencionados:

  - Señal de riesgos químico
  - Señal de riesgo biológico
  - Señal de riesgo de explosión
  - Señal de uso obligatorio de EPI
- 1.9. 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 (posturas forzadas, actividad física intensa, temperaturas extremas,...), por ejemplo en el interior de túneles, conductos de ventilación, etc.
- 1.10. Hacer una 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 (sobre aspectos físicos como mareos, claustrofobia, vértigo, epilepsia,...y psicológicos como dificultad de compresión, sentido común poco desarrollado, capacidad lenta de reacción,...) o estados biológicos incompatibles con la permanencia en este tipo de recintos (por ejemplo, trabajadoras embarazadas).
- 1.11. Dar formación teórica y práctica a los trabajadores sobre los riesgos, medidas de protección y procedimientos adecuados de trabajo.

## 2. MEDIDAS FRENTE A RIESGOS ASOCIADOS A LAS CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

Las características del lugar en los espacios confinados es uno de los elementos sobre lo que resulta más difícil actuar, ya que no están diseñados para ser ocupados por trabajadores (tanques, depósitos, alcantarillas,...), sin embargo siempre es posible tener en cuenta determinadas medidas de protección:

- 2.1. Entibar y apuntalar bóvedas y paredes en los lugares en que puedan producirse desprendimientos del terreno (zanjas, trincheras, cuevas,...).
- 2.2. Emplear 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.
- 2.3. Instalar barandillas o elementos de sujeción para garantizar la estabilidad durante la permanencia en recintos húmedos o con superficies resbaladizas (alcantarillas, fosas sépticas,...). Si los suelos están inundados, proporcionar además varas de tanteo.
- 2.4. Utilizar escaleras, fijas o portátiles, para acceder al área de trabajo, acordes con la norma UNE-EN 131-1/2. Previo a su utilización se comprobará la estabilidad de los medios empleados.
- 2.5. Emplear 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.

## 3. MEDIDAS FRENTE A CONTAMINANTES QUÍMICOS

Las medidas sobre la atmósfera van encaminadas a sustituir el aire no respirable por aire limpio del exterior, asegurando la ausencia de retornos, y a conseguir niveles adecuados de oxígeno reduciendo la presencia de contaminantes químicos en el ambiente de trabajo. Sólo en aquellos casos en que no sea posible garantizar atmósferas respirables se recurrirá a la utilización de equipos de protección adecuados. Dentro de estas medidas cabe contemplar:

- 3.1. Favorecer la ventilación natural del recinto, instalando, en la medida de lo posible, grandes aberturas y despejando el área de trabajo.
- 3.2. Aplicar ventilación forzada en aquellos casos en que la natural resulte insuficiente. Para ello será preciso efectuar mediciones en el área de trabajo.
  - Cuando la densidad de los gases presentes sea mayor que la del aire y por tanto tiendan a depositarse en las zonas bajas, se recomienda introducir un tubo de extracción hasta el fondo del recinto para facilitar que la boca de entrada al mismo sea la entrada natural del aire.
  - Cuando la densidad de los gases presentes sea similar o inferior a la del aire se recomienda insuflar aire limpio al fondo del recinto facilitando la salida del aire por la parte superior.
- 3.3. 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.).
- 3.4. Recurrir a la extracción localizada cuando las fuentes de sean puntuales, ubicando los elementos de captación en la zona de generación del contaminante.
- 3.5. No ventilar con oxígeno para evitar atmósferas sobreoxigenadas.
- 3.6. 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.
- 3.7. 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.

En el supuesto de que no resulte factible mantener el nivel de oxígeno con aporte de aire limpio, el trabajo deberá realizarse con equipos de respiración autónomo o semiautónomo. Si el aire no respirable se debe a la presencia de contaminantes, se podrán utilizar equipos filtrantes específicos.

Previo a la selección del equipo de protección será preciso hacer un estudio sobre su idoneidad en función del tipo de atmósfera. (Ver cuadro 1).

		<b>Autónomos</b>	<b>Semiautónomos</b>	<b>Filtros</b>
<b>Característica de la atmósfera</b>	<i>Nivel de O2</i>	Inferior al 17%	Inferior al 17%	Superior al 17%
	<i>Concentración contaminante</i>	Elevada	Elevada	Moderada
	<i>Existencia filtro específico</i>	No	No	Sí
	<i>Composición atmósfera</i>	Generalment desconocida	Generalmente desconocida	Conocida
	<i>Efectos tóxicos agudos</i>	A bajas concentraciones	A bajas concentraciones	No
<b>Características de la actividad</b>	<i>Necesidad de desplazamientos</i>	Generalmente elevada	Baja	-
	<i>Proximidad al acceso</i>	Generalmente alejado	Sí	-
	<i>Esfuerzo físico</i>	Bajo	Generalmente elevado	-
	<i>Postura de trabajo</i>	No forzadas	Generalmente forzada	-
	<i>Duración</i>	Limitada por la capacidad de la botella	Generalmente alta	Limitado por la capacidad del filtro

(cuadro 1)

- 3.8. Tener disponibles equipos respiratorios independientes del medio ambiente para aquellos supuestos en que se agrave la situación en el interior del recinto.

#### 4. MEDIDAS FRENTE A ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

El objeto de las medidas frente a atmósferas explosivas es evitar o reducir en la medida de lo posible su formación, mediante la sustitución o modificación de las sustancias que las generan, la implantación de procedimientos adecuados de trabajo, así como el empleo de equipos y dispositivos adecuados para trabajar en dichas condiciones. Las más importantes son:

- 4.1. 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) o recurriendo a extracción localizada en los puntos donde puedan generarse atmósferas explosivas.
- 4.2. Si no es posible reducir la presencia de sustancias explosivas por debajo del LIE, 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,...). 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,...).
- 4.3. 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 LIE o menor rango de explosividad) en las mismas condiciones de manipulación.

- 4.4. En aquellos casos en que no sea posible su sustitución se procederá a la dilución o mezcla por adición de otras sustancias que aumenten el LIE o disminuyan el rango de explosividad.
- 4.5. La utilización, almacenamiento y transporte de sustancias inflamables en el interior de recintos confinados se hará en recipientes estancos para evitar su incorporación al ambiente.
- 4.6. En 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 LIE.
- 4.7. Programar un mantenimiento periódico de las instalaciones que utilizan sustancias inflamables que afecten a los recintos confinados (por ejemplo canalizaciones de combustibles) para evitar posibles goteos o fugas.
- 4.8. Si la posible formación de atmósferas explosivas es accidental, bolsas de metano acumuladas en el terreno, se actuará de acuerdo con unos códigos de buenas prácticas:
- Prohibición expresa de fumar o introducir útiles de ignición.
  - Empleo de herramientas antichispa, específicas para estos recintos.
  - Empleo de calzado antichispa.
- 4.9. Empleo de equipos de trabajo adecuados a la clasificación de la zona explosiva acordes al RD 400/1996 (ver cuadro 2).

	<i>Utilización</i>	<i>Categoría</i>	<i>Grado Protección</i>	<i>Atmósfera Explosiva</i>
<i>Grupo I</i>	Trabajos en minas y zonas de superficie con peligro por grisú y polvo combustible	M1	Muy alto	Existe peligro por grisú o polvos combustibles
		M2	Alto	Puede existir peligro por grisú o polvos combustibles
<i>Grupo II</i>	Peligro por formación de ATEX debidas a gases, vapores, nieblas o polvos en suspensión	1	Muy alto	Formación constante, duradera o frecuente
		2	Alto	Probable
		3	Normal	Poco Probable

(cuadro 2)

- 4.10. Si existen instalaciones eléctricas, garantizar un mantenimiento de las mismas de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento electrotécnico de baja tensión (RD 842/2002).
- 4.11. 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.
- 4.12. Aumentar la humedad relativa del aire interior para evitar la acumulación de cargas electrostáticas.
- 4.13. Aislamiento de los productos o lugares donde se produzcan reacciones exotérmicas, es decir, que se produzcan con liberación de calor.
- 4.14. Instalación de controles automáticos de temperatura, cuando ésta pueda cambiar sustancialmente durante el desarrollo de la actividad.
- 4.15. Se prestará especial atención en los trabajos efectuados en la proximidad de tanques de almacenamiento o proceso de líquidos inflamables o combustibles, debiendo estar adecuadamente protegidos con sistemas de extinción por espuma física de baja expansión (ver norma UNE 23-523).
- 4.16. Uso de pararrayos en los trabajos en los que puedan formarse atmósferas explosivas a campo abierto.

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

## **5. MEDIDAS FRENTE A AGENTES BIOLÓGICOS**

Es difícil prevenir la existencia de agentes biológicos en el recinto confinado especialmente si se trata de microorganismos oportunistas, si bien 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 se encuentran:

- 5.1. Control de los vectores de transmisión de agentes biológicos, especialmente de animales, en depuradoras de aguas residuales, alcantarillas y zonas similares, mediante programas de desinsectización y desratización específicos.
- 5.2. Implantar un programa de vacunación específico para los trabajadores expuestos en función de las enfermedades características del área de trabajo (tétanos, hepatitis, etc.).
- 5.3. 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.  
Se designará personal encargado de la reposición de los botiquines, que garantice la existencia del material necesario previo al inicio de los trabajos.
- 5.4. Fomentar hábitos higiénicos adecuados: no comer, ni beber ni fumar, lavado antes del inicio y tras la finalización de los trabajos.
- 5.5. 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 taquillas independientes para la ropa de trabajo, de acuerdo con las disposiciones del RD 664/1997 y los criterios recogidos en la Guía Técnica relativa a agentes biológicos.

## **6. MEDIDAS RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO**

La utilización de equipos de trabajo es siempre una fuente importante de riesgos, por ello es importante un mantenimiento y utilización acordes a las instrucciones del fabricante, así como una elección adecuada a las condiciones de trabajo, especialmente en este tipo de recintos con características tan particulares.

- 6.1. Se utilizarán equipos adecuados a las condiciones de trabajo, prestando especial atención a la atmósfera y las características del espacio confinado, teniendo en cuenta aspectos como la temperatura ambiental, humedad, altitud, 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.
- 6.2. Evitar la utilización de equipos con motores de combustión que liberen contaminantes al ambiente de trabajo. En caso de ser indispensable su uso se incorporará un sistema de extracción localizada para la captación de los contaminantes y su expulsión al exterior.
- 6.3. En el supuesto de que existan instalaciones eléctricas en el interior del recinto se deberán tener en cuenta los requisitos establecidos en el RD 842/2002, y en su caso se considerarán otros criterios más específicos, como los recogidos en las normas técnicas, por ejemplo la norma EN 60204-1 para el cableado en los silos.
- 6.4. Los equipos eléctricos portátiles, estarán protegidos de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de baja tensión (RD 842/2002, ITC-BT- 24, ITC-BT-29, ITC-BT-30 y ITC- BT-44). En particular las luminarias portátiles ubicadas en emplazamientos con bajos niveles de iluminación.
- 6.5. En caso de posible presencia de cargas electrostáticas derivadas de la utilización de equipos eléctricos.

cos 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.

- 6.6. Se seleccionarán equipos de trabajo que debido a sus características produzcan niveles bajos de ruido y vibraciones. En este sentido se preferirá el empleo de las herramientas hidráulicas frente a las neumáticas. Además, se tendrán en cuenta las emisiones declaradas por el fabricante, considerando que éstas puedan verse incrementadas debido a posibles efectos de reverberación.
- 6.7. Los equipos de trabajo en atmósferas explosivas serán acordes a las disposiciones del RD 400/1996 sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ver cuadro 2).
- 6.8. 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.
- 6.9. Programar un adecuado mantenimiento de los equipos de trabajo, particularmente de aquellos destinados a trabajar en condiciones especiales, a fin de garantizar la seguridad de los mismos de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante.
- 6.10. Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con las instrucciones suministradas por el fabricante.

## **7. MEDIDAS RELATIVAS A LOS TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA ( RD 2177/2004)**

Las medidas de prevención y protección recomendadas en este tipo de actividad dependerán de las características del lugar, la altura de trabajo y el trabajo desarrollado:

- 7.1. Utilizar equipamiento específico para la realización de los trabajos en altura que precisan de gran movilidad, tanto vertical como horizontal, o la utilización de ambas manos para el desarrollo de la actividad (tareas de mantenimiento, reparación, etc. en el interior de chimeneas, pozos, silos,...):
  - Cuerda homologada para trabajos verticales que cumpla con la norma UNE EN 1891.
  - Conector para unir los elementos del equipo vertical
  - Arnés para la prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, acorde a la norma UNE EN 361:2002 y UNE EN 358: 1999.
  - Cabo de anclaje que cumpla con la norma UNE EN 354:2002.
  - Aparatos de progresión para realizar las maniobras sobre las cuerdas y progresar en cualquier dirección.
  - Silla como elemento auxiliar recomendable en casos de trabajos de mayor duración.
  - EPI auxiliares como casco, ropa de trabajo, guantes y calzado de seguridad, entre otros.
  - Petate o saco de trabajo para llevar las herramientas y los materiales necesarios.
- 7.2. Para la ejecución de trabajos verticales suspendidos de una cuerda se aplicarán las técnicas necesarias para su realización segura (Ver NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación y NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas).

Este tipo de técnicas sólo serán desempeñadas por personal específicamente cualificado para dichas tareas:

- Técnicas sobre nudos
- Técnicas de instalación de tendidos
- Técnicas de progresión vertical
- Técnicas de progresión horizontal
- Técnicas especiales
- Técnicas de evacuación

7.3. Para el acceso o la salida a este tipo de recintos se puede emplear una escalera de mano adecuada que cumpla con la norma UNE EN 131 1-2, siempre que se tengan en cuenta una serie de consideraciones:

- Utilizar escaleras de mano, andamios y sistemas de acceso y posicionamiento resistentes y con los elementos de sujeción y apoyo adecuados.
- Limitar la utilización de escaleras de mano a aquellas situaciones en las que no esté justificado emplear equipos más seguros por el bajo nivel de riesgo.
- Utilizar las escaleras de mano de forma que su estabilidad esté garantizada; los puntos de apoyo se asentarán sólidamente de manera que los travesaños queden en posición horizontal.
- Colocar la escalera de mano de manera que el acceso sobresalga al menos 1 metro sobre el plano de trabajo.
- Efectuar las operaciones de ascenso y descenso por las escaleras de frente a éstas.
- Realizar el transporte a mano de una carga por la escalera de modo que no impida una sujeción segura. En todo caso, prohibir el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

ÍTEM N°	ÍTEM MARCADO EN EL CUESTIONARIO	GUÍA PARA LA ELECCIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
1.1.1.	El recinto es de difícil acceso	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11
1.1.2.	El recinto presenta zonas no visibles desde la boca de acceso	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11
1.1.3.	El recinto posee zonas de paso estrechas	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11
1.1.4.	El interior del recinto posee superficies resbaladizas	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-2.3
1.1.5.	El acceso al recinto se realiza mediante ascenso o descenso de desniveles	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-2.2-2.4-2.5
1.1.6.	El recinto se encuentra en una zona de derrumbamientos	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-2.1
2.1.	Presencia de contaminantes químicos	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-3
2.2.	Presencia de atmósferas explosivas	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-4
2.3.	Presencia de agentes biológicos	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-5
3.1.1.	La tarea implica la utilización de equipos eléctricos o existen instalaciones eléctricas en el interior del recinto	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-6.1-6.3-6.4-6.5-6.7-6.9-6.10
3.1.2.	La tarea requiere la utilización de herramientas metálicas que pueden actuar como fuentes de ignición	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-6.1-6.7-6.9-6.10
3.1.3.	Los equipos empleados emiten ruido y/o vibraciones	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-6.1-6.6-6.7-6.9-6.10
3.1.4.	Los equipos empleados emiten contaminantes químicos	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-6.1-6.2-6.7-6.9-6.10
3.1.5.	Se utilizan otros equipos de trabajo cuyos riesgos pueden verse agravados en el interior de espacios confinados	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-6.1-6.7-6.8-6.9-6.10
3.2.1.	Los trabajos se realizan a una altura determinada sobre el nivel del suelo	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-2.4-2.5-7
3.2.2.	Se adoptan posturas poco ergonómicas	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.9-1.10-1.11
3.2.3.	El nivel de iluminación es insuficiente para la exigencia visual de los trabajos	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-6.4
3.2.4.	Durante la realización de los trabajos existe posibilidad de caídas, golpes, cortes, punciones, deslizamientos, atrapamientos, ahogamientos, etc.	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11-2.2-2.3
3.2.5.	La realización de los trabajos implica a terceras empresas	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.7-1.8-1.10-1.11
3.2.6.	El acceso se realiza para efectuar el rescate de terceras personas	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5-1.6-1.8-1.10-1.11

## V. DISPOSICIONES

En las disposiciones se recogen las referencias legislativas, tanto en materia de prevención de riesgos laborales como de seguridad industrial, relativas a espacios confinados, haciendo un seguimiento de la situación legal en esta materia.

Hasta la modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención se aceptaban las definiciones propuestas por la ACGIH para referirse a espacios confinados, sin embargo es a raíz de la mencionada reforma cuando se recoge en su articulado de forma explícita la definición de espacios confinado, estableciendo además la obligatoriedad del recurso preventivo:

- **RD 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención**

***Espacios confinados Art. 22 bis, Apart. b, Pto. 4:***

*"La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos (...) trabajos en espacios confinados. A estos efectos, 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"*

Por otro lado, el Reglamento de lugares de trabajo ya contemplaba la adopción de medidas especiales en los lugares con riesgo de caída en altura como impedir el acceso al mismo y adoptar las medidas correspondientes, dentro de los que se encontrarían los espacios confinados:

- **RD 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.-**

***Espacios confinados Anexo I-A, Art. 2 Pto.3:***

*"Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas".*

En materia de seguridad industrial existe un amplio elenco normativo, que afecta en particular a los recipientes de almacenamiento para productos químicos, estableciendo medidas concretas durante las operaciones de reparación, mantenimiento y utilización, entre otras, desarrolladas en las correspondientes instrucciones técnicas complementarias o en reglamentos específicos de desarrollo. A continuación se incluye una lista no exhaustiva de alguno de ellos:

- **RD 379/2001, Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ-1 a 6.**

***MIE APQ-2 sobre almacenamiento de óxido de etileno  
Artículo 25 Reparaciones.***

*"Antes de comenzar las reparaciones en algún equipo fijo que haya contenido óxido de etileno se vaciará y aislará del resto de la instalación con discos ciegos, lavando con agua, drenando cuidadosamente y comprobando que no existen hidratos o polímeros y que su atmósfera interior no forma mezcla explosiva. Antes de trasladar de lugar (por ejemplo, a un taller) un equipo móvil que ha contenido óxido de etileno, se tomarán idénticas precauciones.*

*Antes de que el personal penetre en el interior de un recipiente que haya contenido óxido de etileno será necesario vaciarlo y lavarlo con agua, asegurándose que su atmósfera es respirable y no inflamable. El personal usará equipo de respiración autónomo en tanto no se garantice la completa eliminación del óxido de etileno, polímeros o hidratos en cualquier punto del recipiente, tubuladura o tubería asociada. Todas las conexiones del recipiente con las tuberías de entrada y salida se aislarán con discos ciegos. Durante el tiempo que este personal permanezca en el interior será vigilado desde el exterior del recipiente por personas que, en caso de necesidad, puedan retirarlo mediante cuerdas apropiadas a las*

que se encuentre sujeto. Todo ello sin perjuicio de las normas que el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales dicte en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

No se realizarán trabajos en caliente en ningún equipo, aunque esté abierto, aislado y purgado, en tanto no esté certificado por una persona competente que está libre de residuos inflamables y seguro para trabajar en él".

#### **MIE APQ-4 sobre almacenamiento de amoniaco anhidro**

##### **"Artículo 14. Instalaciones de seguridad.**

1. **Vallas.**- Cuando el almacenamiento esté fuera del recinto de una factoría se cercará con una valla resistente de 2,5 metros de altura mínima y dos puertas practicables en caso de emergencia, situadas en lados opuestos.
2. **Señalización.**- En el almacenamiento y alrededores se colocarán estratégicamente rótulos normalizados anunciadores del peligro existente y de la prohibición de fumar y encender fuego.
3. **Protección contra derrames.**- Alrededor del almacenamiento se instalará una red de agua con hidrantes, de forma que pueda utilizarse con independencia de la dirección del viento. La presión, caudal y equipo disponible será suficiente para controlar las emergencias que puedan producirse. La red de agua no debe ser susceptible de congelación durante la época invernal, tomándose al efecto las medidas necesarias.
4. **Protección contra incendios.**- Los tanques y recipientes a presión de amoniaco anhidro, situados a menos de 30 metros de tanques o recipientes a presión de productos inflamables o combustibles de capacidad superior a 100 m<sup>3</sup>, dispondrán de sistemas fijos de agua pulverizada, según norma UNE 23.501, alimentados por la red de agua. La válvula de paso al sistema, claramente señalizada, se situará en lugar fácilmente accesible. La protección contra incendios consistirá en la refrigeración uniforme, con un caudal de agua de tres litros por metro cuadrado y minuto, de las superficies siguientes:
  - a. Tanques: superficie lateral. No es necesario refrigerar la tercera parte de esta superficie opuesta al riesgo.
  - b. Recipientes a presión esféricos: superficie del hemisferio superior. No es necesario refrigerar la tercera parte de esta superficie opuesta al riesgo.
  - c. Recipientes a presión cilíndricos horizontales: superficie de la mitad superior. Cuando se trate solamente de uno o dos recipientes a presión situados en el mismo cubeto, la refrigeración se podrá hacer por mangueras o monitores en lugar de por dispositivos fijos.
5. **Iluminación.**- El almacenamiento estará convenientemente iluminado durante la noche.
6. **Indicadores de la dirección y sentido del viento.**- Se instalarán, en uno o varios lugares, indicadores de la dirección y sentido del viento que estarán iluminados por la noche.
7. **Antorcha.**- Los almacenamientos refrigerados o semi refrigerados cuya instalación frigorífica no disponga de suministro eléctrico de dos procedencias distintas o de grupo electrógeno de reserva o de procedimiento de absorción del gas que se produzca en caso de fallo de energía eléctrica, dispondrán de una antorcha capaz de quemar de manera controlada y segura el amoniaco anhidro gasificado.
8. **Barreras parachoque.**- Se pondrán barreras parachoques para protección de tuberías y equipos en los lugares en que puedan ser dañados por circulación o maniobra de maquinaria y vehículos.
9. **Duchas y lavaojos.**- Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente en áreas de carga y descarga, bombas y compresores y punto de toma de muestras".

##### **"Artículo. 15.2 Equipos de protección personal**

En operación:

- a. El personal del almacenamiento dispondrá de:
  - 1. Guantes de goma o de similar resistencia al amoniaco anhidro.
  - 2. Gafas de seguridad con ajuste a la cara.
  - 3. Equipos de protección respiratoria.
- b. Durante trabajos de conexión o desconexión de tuberías y mangueras de carga y descarga, y siempre que exista riesgo de contacto con amoniaco anhidro líquido o gaseoso, el personal del almacenamiento llevará puesto:
  - 1. Guantes de goma o de similar resistencia al amoniaco anhidro.
  - 2. Traje o mandil impermeable de plástico o similar.
  - 3. Botas resistentes al amoniaco anhidro.

2. *En emergencia. - Para entrar en atmósfera concentrada de amoníaco anhidro se dispondrá, en lugares cercanos y accesibles durante la emergencia, de:*
  - a. *Trajes herméticos.*
  - b. *Equipos respiratorios autónomos.*
  - c. *Cuerdas salvavidas.*
  - d. *Cinturones de seguridad."*

- **RD 1416/2006, sobre procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos.**

*"Los procedimientos para la anulación de tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos deberán cumplir lo establecido en el RD 681/2003, de 12 de Junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, así como en el RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección personal".*

*"2. Operaciones necesarias para el procedimiento de anulación.*

Las operaciones a realizar para la anulación de los tanques de almacenamiento de PPL enterrados comprenden los siguientes pasos:

1. *Trabajos previos. Preparación del entorno*
2. *Apertura de la boca de hombre*
3. *Desgasificación del tanque*
4. *Limpieza y extracción de residuos*
5. *Acceso al interior*
6. *Limpieza interior*
7. *Extracción y gestión medioambiental de los residuos y materiales de limpieza*
8. *Medición de la atmósfera explosiva e inspección visual*
9. *Rellenado o extracción del tanque*
10. *Sellado de instalaciones*
11. *Consolidación del terreno".*

Finalmente, y fuera del ámbito de la seguridad industrial, en materia seguridad y salud en las obras de construcción se contempla lo siguiente:

- **RD 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**

**Anexo IV, Art. 7**

**"Artículo 7. Exposición a riesgos particulares:**

- b. *En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.*
- c. *En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato".*

## VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Espacio confinado.**

- Recinto con abertura limitada 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. La presencia de estos factores puede ser permanente, periódica o accidental.

Son ejemplos de espacios confinados: los depósitos cerrados de disolventes, tintas, combustibles y gases licuados; recolectores de decantación, tanques de almacenamiento y sedimentación, salas subterráneas de transformación, salas de máquinas, bodegas, galerías de servicio, gasómetros, cisternas de transporte, incineradoras, hornos, calderas, torres de enfriamiento y refrigeración, depósitos abiertos, agitadores, cubas, zanjas, trincheras, cubetas de tanques, cámaras frigoríficas y de maduración de frutas, salas de oxigenoterapia y tratamiento con gases criogénicos, túneles, aliviaderos de presas, tanques de keroseno en aviones, secaderos, precipitadores, arquetas subterráneas, desvanes, cristalizadores, pozos fosas sépticas, salas de compresores, bombas, fosos de engrase o de trabajo, alcantarillas, y silos, entre otros.

### **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.

### **Equipo de respiración individual autónomo.**

- Equipos de respiración que dispone de una botella que contiene el aire de respiración y la mascarilla, que permite al trabajador que lo lleva la respiración independiente de la atmósfera interior.

### **Equipo de respiración filtrante.**

- Equipo constituido por mascarilla y filtro específico para la retención del contaminante presente.

### **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.

### **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. Se distinguen dos tipos de valor límite ambiental:

a. **Valor límite ambiental para la exposición diaria:** valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias.

b. **Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración:** valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier período de quince minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un período de referencia inferior.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. INSHT. Guía Técnica relacionada con Agentes Químicos.
2. INSHT. Guía Técnica relacionada con la exposición a Agentes Biológicos.
3. INSHT. Guía Técnica relativa a la utilización de Equipos de Trabajo.
4. INSHT. Guía Técnica sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
5. INSHT. Guía Técnica relativa a la utilización de Lugares de Trabajo
6. INSHT. Guía Técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de Equipos de Protección Individual.
7. INSHT. Guía Técnica relacionada con la protección frente a riesgo eléctrico.
8. INSHT. Curso de Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales.
9. INSHT. NTP 30: Permiso de trabajos especiales.
10. INSHT. NTP 223: Trabajos en recintos confinados.
11. INSHT. NTP 370: Atmósferas potencialmente explosivas: clasificación de emplazamientos de clase I.
12. INSHT. NTP 379: Productos inflamables: variación de los parámetros de peligrosidad.
13. INSHT. NTP 473: Estaciones depuradoras de aguas residuales. Riesgo biológico.
14. INSHT. NTP 548: Evaluación de riesgos por agentes químicos: Guía para la selección y utilización del método analítico.
15. INSHT. NTP 560: Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo.
16. INSHT. NTP 562: Sistema de gestión preventiva: autorizaciones de trabajos especiales.
17. INSHT. NTP 571: Exposición a agentes biológicos. Equipos de Protección Individual.
18. INSHT. NTP 587: Evaluación de la exposición a agentes químicos: condicionantes analíticos.
19. INSHT. NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos. INSHT
20. INSHT. NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación.
21. INSHT. NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas.
22. OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral. Seguridad en los espacios confinados.
23. Guía de Actuación Inspectoral en Espacios Confinados. Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

### Normas Técnicas

1. Norma UNE-EN 167: Requisitos de seguridad y de CEM para los equipamientos de materiales a granel en silos, tanques, depósitos y tolvas.
2. Norma UNE-EN 12255-10: Plantas depuradoras de aguas residuales. Principios de seguridad.
3. Norma UNE-EN 13109: Tanques de GLP. Retirada del servicio.
4. Norma UNE-EN 13121-4: Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibra de vidrio. Entrega, instalación y mantenimiento.
5. Norma UNE-EN 13508-1: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de edificios. Requisitos generales.
6. Norma UNE-EN 13732: Tanques refrigerantes de leche a granel para granjas. Requisitos de construcción, funcionamiento, utilización, seguridad e higiene.
7. Norma UNE-EN 14654-1: Gestión y control de las operaciones de limpieza de los sistemas de desagüe y de alcantarillado.

## Legislación

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 400/1996 relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- RD 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 664/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- RD 773/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI).
- RD 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- RD 379/2001, Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ-1 a 6.
- RD 842/2002, Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 681/2003, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- RD 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales.
- RD 2177/2004, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 1416/2006, sobre procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos.

# **ANEXOS**

## ANEXO I

### MEDICIÓN DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

Para valorar si existe o no riesgo para la salud del trabajador por inhalación de contaminantes químicos será preciso efectuar mediciones en la zona de respiración del trabajador para posteriormente comparar con el correspondiente valor límite ambiental (VLA).

La Guía de Agentes Químicos que desarrolla el RD 374/2001, sobre exposición de los trabajadores a agentes químicos, propone en su Apéndice 4 "Método de evaluación de la exposición a agentes químicos por inhalación", basado en la norma UNE EN 689, un método estadístico que, en función del número de muestras realizadas, permite extrapolar los resultados de las mediciones para predecir futuras exposiciones del trabajador y si éstas pudieran superar en algún momento el mencionado VLA.

La medición es un proceso complejo, por ello, para que aquella resulte representativa de la exposición real del trabajador será preciso tener en cuenta una serie de consideraciones, como elaborar una estrategia previa al inicio de las mediciones, y, en relación con los equipos de medida, comprobar el estado de funcionamiento y conocer su idoneidad para la situación concreta en el interior del espacio confinado.

- *Estrategia de las mediciones*

Antes de iniciar las mediciones es preciso desarrollar una estrategia que contenga los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la realización de las mismas. En particular debe contener los siguientes puntos:

- Comprobar y calibrar previamente los aparatos de medida.
- Abrir la tapa del recinto lo menos posible e introducir la sonda de muestreo.
- Realizar las mediciones desde una zona segura (el procedimiento deberá indicar el número mínimo de mediciones a realizar).
- Abarcar todo el espacio a visitar, efectuando mediciones a distintas alturas para detectar gases de densidad superior o inferior al aire, prestando especial atención a los rincones o ángulos muertos y las bocas de encuentro.
- Esperar a que las lecturas se estabilicen.
- Realizar las mediciones en el siguiente orden:
  - Nivel de oxígeno
  - Índice de explosividad
  - Nivel de toxicidad
- Utilizar detectores específicos para medición de atmósferas tóxicas.
- Archivar los datos de las mediciones.

En determinadas situaciones, debido a la duración de los trabajos, será preciso efectuar mediciones continuas donde se tendrán en cuenta especialmente los siguientes aspectos:

- Mantener los aparatos de medición en funcionamiento continuo.
- Disponer de un equipo de medición por cada zona de trabajo.
- Se recomienda el empleo de detectores con varios canales, con lectura simultánea de dichos canales y alarmas independientes. Si se utilizan medidores puntuales, establecer intervalos de medición en función del riesgo.

- *Equipos de medida*

Los equipos de medición constituyen la herramienta principal a la hora de llevar a cabo mediciones, de ahí que sea fundamental un adecuado plan de mantenimiento y calibración para la obtención de resultados analíticos fiables y precisos.

Se utilizarán aparatos de medición que resulten adecuados a los posibles riesgos existentes: explosímetros, medidores de oxígeno ambiental, de monóxido de carbono,...en función de las características de la atmósfera.

Los medidores son específicos, por ello es preciso conocer a priori el tipo de parámetro que se desea medir para seleccionar el equipo más idóneo.

Uno de los elementos importantes de las mediciones es que sean de respuesta rápida y fácil manejo para el usuario, ya que dichas mediciones deben efectuarse justo en el momento previo a la entrada, debiendo conocer su resultado antes de que las condiciones varíen.

Se recomienda realizar mediciones puntuales antes del inicio de la actividad y a intervalos regulares en caso de que se prolonguen los trabajos. En determinadas instalaciones, como depuradoras de agua, vertederos de residuos,..., donde la presencia de atmósferas peligrosas es constante o en el supuesto de que la atmósfera en el interior pueda variar, puede convenir la instalación de equipos de medida fijos.

Los medidores pueden ser de dos tipos:

- Detectores continuos: indican el valor de la medida de forma continua en el tiempo. Es imprescindible emplearlos en aquellas situaciones en las que las condiciones de la atmósfera pueden variar sensiblemente durante el desarrollo de la actividad y además una variación de las mismas puede suponer un riesgo grave para la salud del trabajador. En general las prestaciones de detectores continuos son muy superiores a los medidores puntuales. Actualmente, existen en el mercado detectores del tipo multicontaminante, que permiten la detección simultánea de varios contaminantes, con lectura directa de todos los canales y alarma independiente para cada uno de ellos.
- Medidores puntuales: indican el valor de la lectura correspondiente al momento en que se lleva a cabo la medición. Son aptos para conocer el estado de la atmósfera en el momento previo a la entrada en el espacio confinado, en aquellos recintos en los que es previsible la presencia de contaminantes (como depósitos y tanques de combustibles, entre otros). De éstos los más empleados son los tubos colorimétricos. En general los tubos colorimétricos polivalentes resultan muy útiles porque, aunque no definan qué contaminante hay, y exactamente en qué concentraciones se encuentran, alertan sobre la presencia peligrosa de un amplio espectro de compuestos. El principal inconveniente es que es preciso conocer a priori el tipo de contaminante existente para seleccionar el tubo adecuado.

Como prestaciones básicas, se exigirá que el detector:

- Se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento, con las baterías a plena carga.
- Esté dotado de dos niveles de alarma acústica.
- Sea apto para la evaluación de todos los posibles gases o vapores presentes en el espacio confinado, y/o específico para la medición del contenido de oxígeno en el interior del espacio confinado.
- Esté calibrado y con un rango de medida apropiado apto para su uso en la atmósfera del espacio confinado y en su entorno.

## ANEXO II

### CLASIFICACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Para realizar la correspondiente clasificación de zonas en aquellos recintos donde se acumulan o pueden acumularse sustancias y polvos inflamables o combustibles se aplicarán los criterios establecidos en el RD 681/2003 sobre exposición de los trabajadores a atmósferas explosivas (ATEX), y su posterior Guía de desarrollo, donde se enumeran ejemplos útiles a la hora de efectuar la citada clasificación.

De acuerdo con el mencionado Real Decreto, la clasificación de zonas se fijará en base a la sustancia responsable de la misma, la probabilidad de formación y la permanencia en el tiempo de la atmósfera explosiva, estableciéndose los siguientes criterios:

	<i><b>Atmósfera explosiva</b></i>	
	<i>Mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla</i>	<i>Nube o capa de polvo combustible</i>
<i>Permanente, periodo prolongado o con frecuencia</i>	<i>Zona 0</i>	<i>Zona 20</i>
<i>Probable</i>	<i>Zona 1</i>	<i>Zona 21</i>
<i>No probable o breve periodo de tiempo</i>	<i>Zona 2</i>	<i>Zona 22</i>

Para calcular la extensión de la zona ATEX se puede recurrir a teorías de mecánica de fluidos recogidas en las correspondientes normas técnicas o bien proceder a efectuar mediciones del índice de explosividad con el equipo correspondiente para posteriormente aplicar métodos estadísticos similares al empleado para determinar la exposición a agentes químicos por inhalación, desarrollado en la norma UNE-EN 689.

En el supuesto de utilizar un explosímetro para determinar el índice de explosividad de la sustancia correspondiente, será preciso considerar que para recintos con concentraciones bajas de oxígeno, del orden del 16% o del 10% según el tipo de sensor, ciertos explosímetros pueden dar lecturas inexactas del índice de explosividad, normalmente por defecto, por lo que siempre es necesario medir primero el contenido de oxígeno y después la explosividad, salvo que el aparato mida ambos parámetros.

## ANEXO III

### COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

La coordinación de actividades es necesaria cuando confluyen trabajadores de más de una empresa en un mismo centro de trabajo durante el desarrollo de la actividad.

Esta confluencia de trabajadores, en la que cada uno está realizando distintas tareas en el mismo instante y lugar, puede generar nuevos riesgos o agravar aquéllos derivados de la actividad que cada uno venía desarrollando de forma independiente, de ahí la importancia que supone implantar mecanismos que garanticen una eficaz coordinación en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales durante la realización de las tareas como principal medida preventiva.

Estos supuestos son habituales en los espacios confinados, donde las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza, entre otras, son a menudo realizadas por empresas especializadas contratadas a tal efecto.

Estas labores de coordinación deberán tenerse en cuenta especialmente en los servicios de funcionamiento y mantenimiento de depósitos, tanques, canalizaciones, etc. como medida para garantizar la puesta en fuera de servicio de los equipos y las instalaciones y de esta forma evitar la puesta en marcha intempestiva de la maquinaria hasta la finalización de los trabajos.

El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las medidas generales para la cooperación en los supuestos de concurrencia de empresas son:

- Cooperar en la aplicación de la normativa.
- Informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos antes del inicio de las actividades o cuando se produzca un cambio significativo en las mismas.
- Comunicar inmediatamente toda situación de emergencia que pueda afectar a la salud o seguridad de los trabajadores.
- Considerar la información facilitada en la evaluación de riesgos y planificación de la actividad considerando los riesgos que surjan o se agraven.
- Establecer los medios de coordinación necesarios y pertinentes.
- Informar a los trabajadores de los riesgos derivados de la confluencia.

La realidad en los espacios confinados es muy variada, pudiendo encontrar un empresario titular del centro que contrata determinados servicios ajenos a su actividad a empresas especializadas (limpieza, reparación,...) o bien empresas que externalizan la realización de determinados trabajos pertenecientes a su propia actividad (empresario principal), como por ejemplo la instalación, mantenimiento o reparación de gaseoductos u oleoductos de las empresas distribuidoras de GLP, entre otras.

En este escenario de confluencia de actividades empresariales, las figuras y sus correspondientes obligaciones están perfectamente definidas en el RD 171/2004:

- Empresario principal: es aquel que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa y que se desarrollan en el mismo centro de trabajo.
- Empresario titular: es la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.

	<b>OBLIGACIONES</b>
<i>Empresarios concurrentes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Asumir las medidas generales de la coordinación.</li> <li>– Cumplir las instrucciones dadas por el titular del centro.</li> </ul>
<i>Empresario titular</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicar las medidas especificadas para los empresarios concurrentes.</li> <li>– Dar al resto de empresarios instrucciones para la prevención de los riesgos existentes que puedan afectar a los trabajadores de empresas concurrentes y sobre las medidas que deban aplicarse.</li> </ul>
<i>Empresario principa</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Todas las medidas anteriores.</li> <li>– Vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales correspondientes a su propia actividad y se desarrolle en su propio centro.</li> <li>– Exigir a las empresas que acrediten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La realización de la evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva.</li> <li>• Las obligaciones en materia de formación e información respecto de los trabajadores que realizan el servicio en el centro.</li> <li>• Los medios necesarios de coordinación entre las empresas.</li> </ul> </li> </ul>

## ANEXO IV

### PERMISO DE TRABAJO

Una medida preventiva, previa para el acceso a un espacio confinado, es disponer de un permiso de trabajo que garantice que las personas que acceden al mismo están autorizadas y los trabajos se llevan a cabo de acuerdo con un programa previamente establecido.

En general, este tipo de sistemas de autorización de entrada contempla, a modo de check-list, la revisión y el control de una serie de puntos clave (presencia de contaminantes tóxicos o sustancias inflamables, comunicación con tuberías de suministro, operaciones a realizar...), especificando los trabajadores autorizados para realizar las operaciones, las condiciones particulares en las que el trabajo debe realizarse en cada caso concreto y los medios a emplear, especialmente las medidas de protección colectivas e individuales.

Dentro de las especificaciones particulares que deben considerarse, previas a la realización de determinados trabajos, se encuentra por ejemplo, la prohibición expresa de entrada a los recintos que poseen maquinaria en su interior que no ha sido puesta fuera de servicio o a los sistemas de alcantarillado durante los días de lluvia para evitar el riesgo de atrapamiento o asfixia.

El objeto del permiso de entrada es garantizar que las condiciones de trabajo son seguras para las personas que acceden al recinto y éstas se mantienen durante el tiempo que duran los trabajos, disponiendo de los medios necesarios para la adecuada evacuación de los trabajadores en caso de emergencia o pérdida de las condiciones que garantizaban la seguridad.

Esta autorización de entrada al recinto debe ser firmada por los responsables de los trabajos y es válida sólo para una jornada, debiendo firmarse un nuevo permiso en el supuesto de que se prolonguen los trabajos especificando las condiciones en el momento de la entrada al recinto.

El permiso de trabajo contiene los siguientes puntos:

- El área de permiso que cubre.
- El propósito y fecha de entrada.
- El tiempo de vigencia de la autorización.
- Los nombres de las personas autorizadas a entrar.
- El nombre del ayudante que va a vigilar el área de trabajo.
- Los métodos de control y aislamiento que va a ser utilizados.
- Las condiciones aceptables para efectuar la entrada.
- Los resultados de los exámenes iniciales y periódicos de la atmósfera.
- Los números telefónicos del personal de emergencia.
- Los métodos de comunicación autorizados entre el supervisor y los trabajadores.
- Los equipos que deben ser suministrados.
- La información adicional necesaria.
- El procedimiento de trabajo a seguir.
- Otros permisos, como los necesarios para efectuar trabajos con calor.



## **ANEXO V**

### **RECURSO PREVENTIVO**

El recurso preventivo es una figura que, dentro de la propia empresa, asume las funciones de vigilancia de la actividad preventiva, además de la comprobación de la eficacia de las actividades previstas en la planificación, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que duren los trabajos en el interior del recinto confinado, poniendo en conocimiento del empresario las deficiencias encontradas para que se adopten medidas adecuadas

En particular, su presencia es necesaria en aquellos espacios en los que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad o por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, de manera que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

De esta forma, la presencia de esta figura en los trabajos desarrollados en los espacios confinados se convierte en un elemento más para la mejora de la actividad preventiva, que garantiza que se observan las medidas de prevención correspondientes y los riesgos están controlados.

En el caso particular de empresas concurrentes, como por ejemplo, las que efectúan las operaciones de mantenimiento, limpieza y reparación en el interior de determinados recintos confinados, como tanques o depósitos, que son realizadas por empresas especializadas contratadas a tal efecto, la obligación de designar el recurso preventivo recae sobre la empresa contratada es decir, la que realiza dichas operaciones o actividades, entendiendo que es ésta la que conoce la evaluación de los riesgos y la planificación de la actividad preventiva, pudiendo valorar por tanto posibles desviaciones respecto a la misma. En todo caso, se deberá coordinar con los recursos de las empresas concurrentes.

Podrán desarrollar las funciones del recurso preventivo:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa.
- Uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

**ANEXO VI**  
**SEÑAL PARA ESPACIOS CONFINADOS**



*(Borde y pictograma negro, fondo amarillo)*



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO