

CURSO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS



**MÓDULO 2: PROCEDIMIENTO DE
TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS**

2.1 Riesgos Específicos Identificados en Espacios Confinados

Los riesgos intrínsecos identificados en espacios confinados vienen derivados de la posibilidad de generación en su interior de atmósferas peligrosas. **Estos son:**

- **Asfixia por ausencia de oxígeno:** Debido a la disminución de oxígeno que puede producirse por su consumo en fermentaciones de materias orgánicas, trabajos de mantenimiento (soldadura, oxicorte...), desplazamiento por otros gases generados como productos de fermentaciones orgánicas (metano, dióxido de carbono). También por procesos de oxidación en metales.
- **Intoxicación por inhalación de sustancias nocivas:** Derivado de la existencia de sustancias que pueden estar presentes en el espacio confinado o se generan como consecuencia de los trabajos que se realizan en él (monóxido de carbono, dióxido de carbono).
- **Explosiones por la formación de atmósferas explosivas:** Creación de espacios denominados ATEX, ya sea por la generación de gases inflamables como producto de actividad metabólica (fermentaciones), actividades que se realicen en su interior en los que se utilicen productos inflamables (pinturas, barnices...) o sobreoxigenación por trabajos de oxicorte, soldadura oxiacetilénica y similares.
- **Ahogamiento o sepultamiento por inmersión de áridos** en el interior de silos, piqueras y tolvas.

A estos riesgos se sumarán los propios generados por la propia actividad que se realice en su interior (limpieza de silos, tolvas...).



Pueden ser:

- Caídas de personas a distinto nivel por la realización de trabajos en altura.
- Caídas de personas al mismo nivel por caminar por superficies irregulares (interior de silos y mezcladoras) o por la presencia de polvo de grano o cereal en el suelo.
- Golpes contra objetos inmóviles con la propia estructura del espacio confinado (vi gas, palas de mezcladora).
- Golpes, cortes contactos o atrapamientos con elementos móviles de equipos de trabajo (palas de mezcladoras).
- Golpes y cortes por objetos o herramientas debido a la utilización de herramientas manuales.
- Proyección de fragmentos y partículas como consecuencia del trabajo realizado.
- Sobreesfuerzos por la adopción de posturas forzadas.
- Exposición a temperaturas extremas por la realización de tareas en condiciones de calor o frío excesivo.
- Inhalación de sustancias nocivas debido a ventilación incompleta después de realizar fumigaciones o limpieza.
- Causados por seres vivos por la posible presencia de animales en su interior (insectos, roedores).
- Exposición a agentes biológicos por la presencia de ácaros, que pueden provocar sensibilización respiratoria y cutánea.
- Explosiones por la posible generación de atmósferas explosivas debido a una excesiva concentración de polvo de cereal.
- Exposición a ruido y vibraciones como consecuencia del trabajo realizado dentro de los espacios confinados, de tal manera que pueden amplificarse sus efectos.

→ Espacios Confinados Identificados en el Centro de Trabajo

- Silos, mezcladoras, tolvas, cubas, piqueras, fosos.

2.2 Actuaciones a Realizar antes de Acceder a Espacios Confinados

Priorizar **SIEMPRE** la realización de los trabajos desde el exterior.

Si esto no es posible será requisito indispensable que los trabajadores que vayan a acceder al interior de espacios confinados hayan recibido formación acerca de los riesgos presentes en ellos y de las medidas de emergencia a aplicar en caso de que sea necesario.

También, se deberá disponer de los certificados médicos de aptitud de los trabajadores que vayan a realizar los trabajos. Las pruebas realizadas a los trabajadores tendrán en cuenta los riesgos específicos presentes en espacios confinados.

Es **indispensable** cumplimentar un permiso de trabajo previamente al acceso a espacios confinados. Dicho documento deberá estar firmado, al menos, por la persona que encarga los trabajos (autorizante), la persona responsable de su ejecución y la persona (o personas) que acceden al mismo.

a) Si el trabajo es realizado por personal de la propia empresa:

- Realizar siempre, al menos, entre dos personas, de manera que una de ellas actúe de “vigilante” y tenga contacto constante (ya sea visual o por otros medios), con la persona o personas que están en el interior.
- La persona que actúe como vigilante tendrá formación y experiencia específica y permanecerá siempre en el exterior controlando el desarrollo de los trabajos. No entrará bajo ningún concepto en el interior. Tendrá conocimientos en primeros auxilios para actuar ante situaciones de emergencia de forma rápida y eficaz.

- Se dispondrán de los medios suficientes y adecuados para mantener en todo momento la comunicación entre el vigilante y la persona que trabaja en el interior. Se verificará el correcto funcionamiento de los sistemas de comunicación antes iniciar los trabajos.
- Será necesario, **SIEMPRE**, llevar a cabo las siguientes acciones, **no accediéndose** si no se cumple alguna de las condiciones que a continuación se indican:
 - **Verificar** que se dispone del permiso de trabajo debidamente cumplimentado y firmado por el ordenante de los trabajos y el responsable de ejecución. También debe ser firmado por los trabajadores que van a ejecutar las tareas, certificando que son conscientes de los riesgos que implica su realización.
 - **Ventilar** el recinto antes de acceder a él, variando el tiempo de ventilación del mismo en función de su contenido.
 - **Consignar/bloquear** los elementos móviles existentes en el interior del espacio confinado (palas en el interior de mezcladoras, sistemas automatizados de adición de materias primas en silos...).
 - **Señalizar** indicando que se están ejecutando trabajos en el interior del espacio confinado.
 - **Verificar** que se dispone de los equipos de trabajo necesarios para realizar las comprobaciones previas al acceso (detector de gases con batería suficiente y al corriente de revisión), equipos para acceso a su interior (escaleras, trípode, arnés, lámpara de iluminación antideflagrante...) y equipos de protección individual (mono integral tipo Tyvek, guantes de protección, mascarilla autofiltrante de protección respiratoria, gafas de protección frente a proyecciones de partículas...).
 - **Evaluar** la atmósfera interior, cuantificando la concentración de los siguientes agentes y verificando que se encuentran en los rangos que se indican a continuación:
 - Oxígeno, comprendido entre el 23 y el 20,5%.
 - Monóxido de carbono (CO) inferior a 25 ppm.
 - Dióxido de carbono (CO₂) inferior a 0,5%.
 - El límite inferior de explosividad (L.I.E.) es inferior al 10% (si es inferior al 5% realizar mediciones continuadas).

En caso de no cumplirse alguna de las condiciones anteriormente mencionadas **NO ENTRAR**.

- Si el nivel de oxígeno y gases tóxicos o explosivos se encuentra fuera de los rangos establecidos, sanear mediante ventilación natural o forzada y volver a cuantificar. No acceder hasta que el nivel de oxígeno se encuentre dentro de los parámetros indicados y no se detecte presencia de gases explosivos.
- Si es imprescindible el acceso aunque los niveles de oxígeno y gases no sean óptimos, cumplimentar el correspondiente permiso de trabajo, ventilar, hacer uso continuado de equipos de respiración autónoma y realizar medición continua de atmósfera interior.

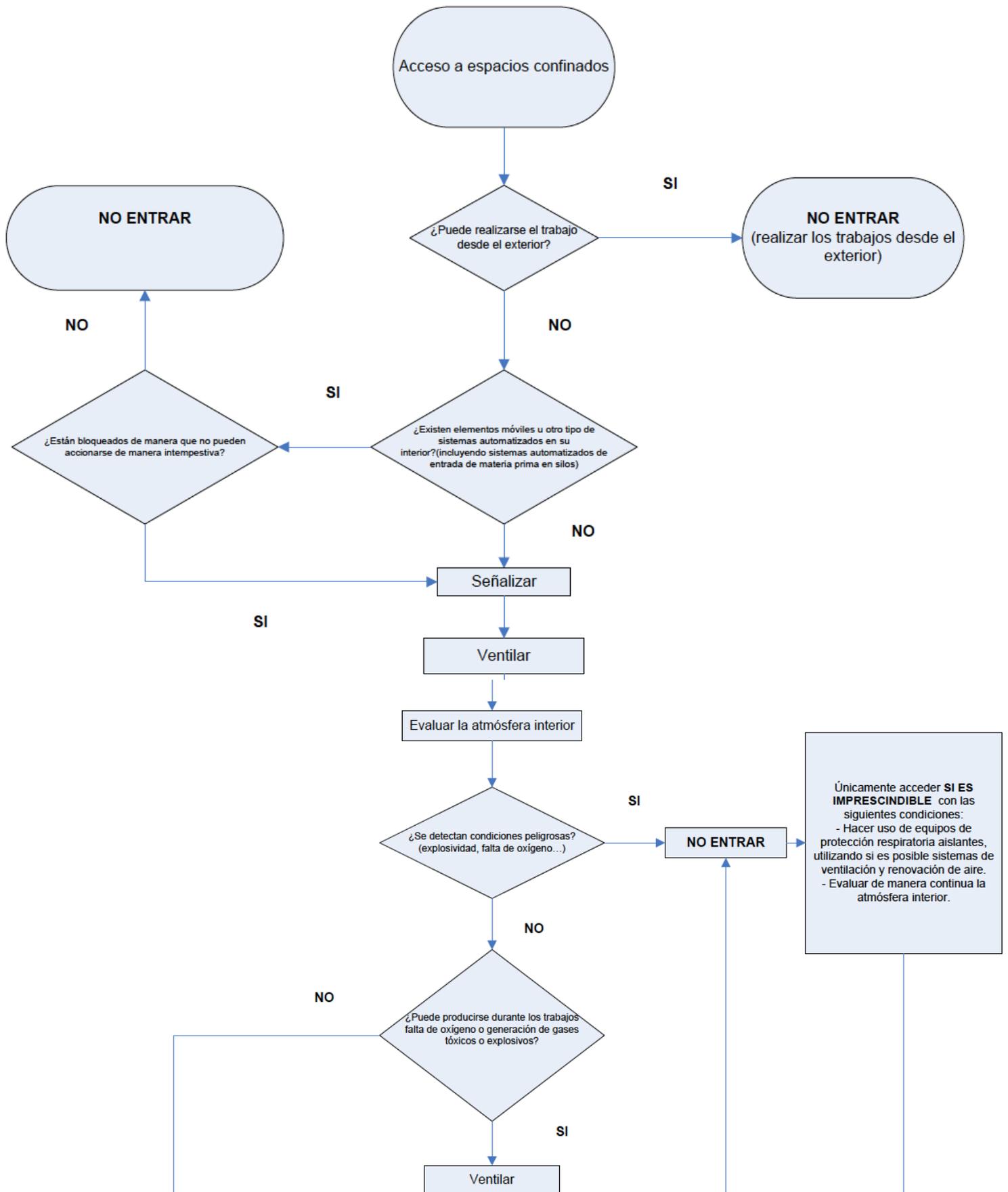
b) Si el trabajo es realizado por personal ajeno a la empresa:

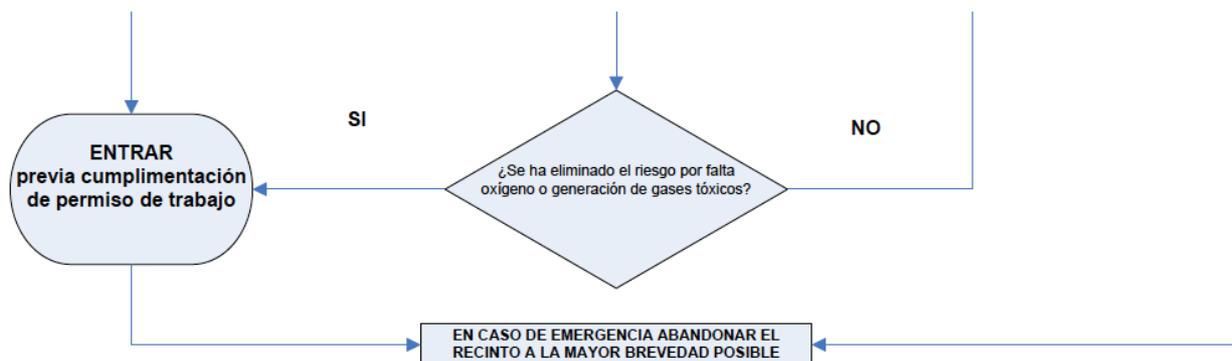
Solicitar a la empresa ejecutante de los trabajos la siguiente documentación:

- Evaluación de riesgos.
- Certificados que demuestren que los trabajadores han recibido formación específica para la realización de los mismos. Al menos, uno de los trabajadores dispondrá de formación básica en prevención de riesgos laborales para ejercer como **recurso preventivo**.
- Certificados de aptitud médica de los trabajadores que vayan a acceder al espacio confinado.

Para la entrada en espacios confinados, **deberán cumplimentar el permiso de trabajo específico que dispongan para ello y el permiso correspondiente del titular del centro de trabajo**. Además, un responsable de la empresa titular supervisará la ejecución de los trabajos, comprobando si poseen los equipos de trabajo y de protección individual necesarios para su ejecución y si va a estar presente un recurso preventivo durante el transcurso de los mismos.

→ Flujograma de Actuación





2.3 Equipos de Trabajo y Equipos de Protección Individual

Para el acceso deberán hacer uso, además de ropa de trabajo, de los siguientes equipos. Todos ellos deberán disponer de marcado CE y ser acordes a la normativa específica que exista en cada caso.

- **Equipos de trabajo necesarios para el acceso:**

- ✓ Detector de gases multiparamétrico.
- ✓ Trípode.
- ✓ Equipo de iluminación portátil apto para su uso en atmósferas explosivas (ATEX).
- ✓ Escaleras manuales.

- **Equipos de protección individual:**

- ✓ Calzado de seguridad.
- ✓ Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- ✓ Guantes de protección frente a riesgos químicos.
- ✓ Gafas/pantallas de protección frente a proyecciones de partículas.
- ✓ Arnés anticaída.
- ✓ Mono integral tipo Tyvek.
- ✓ Equipos de protección respiratoria autofiltrantes.
- ✓ Equipos de protección semiautónomos/semiautónomos.
- ✓ Casco.

2.4 Anexos. Documentos Relacionados

→ Permiso de Trabajo

Fecha		Lugar/sección de ejecución de los trabajos		Trabajos a realizar	
Hora de inicio		Hora prevista de finalización		Persona/-as que acceden al recinto	
EL PERMISO SÓLO ES VALIDO PARA UNA JORNADA DE TRABAJO					
MAQUINAR IAY EQUIPOS AFECTADOS	Indicar equipo de que se trate (mezcladora, silo, tolva...)				
	En caso de existir partes móviles o sistemas automáticos de dosificación se encuentran bloqueados de manera segura				
INSTRUCCIONES Y/O PROCEDIMIENTOS COMPLEMENTARIOS					
ATMÓSFERA INTERIOR			EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
Ventilación	Ventilación natural previa a la entrada (apertura de registros al menos ___ horas antes del acceso)			Calzado de seguridad	
	Sistemas de ventilación forzada			Gafas/pantalla de protección frente a salpicaduras	
Evaluación de la atmósfera	Se posee detector de gases en buenas condiciones de uso, al corriente de revisión y con batería suficiente			Guantes de protección frente a riesgo mecánico	
	Los niveles de oxígeno y gases se encuentran en los intervalos indicados	O ₂ % entre 20,5 y 23%		Guantes de protección frente a riesgos químicos	
		Límite inferior de explosividad inferior al 10%		Mono "Tyvek"	
		Límite inferior de explosividad inferior al 5%		Arnés de seguridad	
		Concentración de CO inferior a 25 ppm		Casco	
		Concentración de CO ₂ inferior al 0,5%		Mascarilla de protección respiratoria	
		Otros		Equipo de respiración autónomo	
MEDIOS DE ACCESO			VIGILANCIA Y COMUNICACIÓN		
Trípode			Persona que actúa como vigilante		
Escaleras manuales					
Otros					
			El vigilante mantiene contacto visual con la persona /-as que se encuentra/-an en el interior		
			Existen dispositivos de comunicación (walkie-talkies, teléfonos móviles)		
			Otros		
EQUIPOS DE TRABAJO A UTILIZAR			MEDIOS DE EXTINCIÓN		
Herramientas manuales			Extintores de polvo polivalente		
Herramientas eléctricas			Extintores de CO ₂		
Iluminación portátil ATEX					
Equipos de soldadura					
Otros:					
AUTORIZANTE (responsable que encarga los trabajos) Nombre:			RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS (jefe de equipo o similar)Nombre:		
Firma:			Firma:		

→ Equipos de Trabajo y Equipos de Protección Individual

A) Equipos de trabajo:

A continuación se da una lista de los equipos más habituales en trabajos en espacios confinados, así como la normativa vigente que deben cumplir:

1. Detector de gases multiparamétrico.

Es un equipo que se utiliza para la evaluación de la atmósfera interior y permite ser transportado por el trabajador mientras ejecuta las tareas encomendadas. Es capaz de detectar la concentración en ambiente de oxígeno y de gran cantidad de gases, en función de las células de detección específicas que dispongan para ello. Están dotados de avisadores acústicos y visuales, perceptibles para el trabajador si las condiciones de la atmósfera de trabajo no se encuentran dentro de unos límites que permitan garantizar su seguridad.

Es de vital importancia controlar la fecha de caducidad de dichas células para garantizar que los datos de medición obtenidos son fiables.

2. Trípode según norma EN 795.

Se utiliza como elemento para el acceso al interior de espacios confinados y como equipo de rescate. Está dotado de poleas para facilitar el ascenso y descenso del trabajador, de manera que este se une al sistema mediante arnés anticaídas y enganches normalizados. Debe estar fabricado conforma a las especificaciones indicadas en la norma EN 795.

3. Equipo de iluminación portátil.

Apto para su uso en atmósferas explosivas (ATEX).

Elemento de iluminación con luminaria protegida frente a golpes que cumpla con las exigencias establecidas en la normativa vigente, en este caso, el Real Decreto 400/1996, que transpone la Directiva Comunitaria 94/9/CE. Dicha Directiva, fija los criterios que deben cumplir los equipos para resultar seguros si se utilizan en atmósferas explosivas.

Los equipos aptos para ser usados en atmósferas explosivas vienen identificados con el siguiente símbolo:



También, junto a él, figuran distintos parámetros referidos al grupo (Grupo I o II), categoría (categorías 1, 2 o 3) y letras que indiquen a qué es debida la presencia de atmósferas explosivas en el lugar donde se vayan a utilizar los equipos (G y/o D), llamadas símbolos de uso. **Estos serían:**

▪ **Grupos:**

- ✓ **Grupo I:** aparatos y sistemas de protección para minería subterránea o zonas superficiales de las minas en las que se puedan originar mezclas explosivas de gases y polvos.
- ✓ **Grupo II:** resto de aparatos y sistemas de protección para utilización en presencia de atmósfera explosiva.

▪ **Categorías:**

- ✓ **Categoría 1:** equipos para utilizar en actividades distintas a la minera y diseñados para un nivel de protección muy alto. Pueden utilizarse en ambientes en el que se produzcan de forma constante, duradera o frecuente atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores, nieblas o mezclas polvo-aire. Esta será la categoría de equipos a utilizar en zonas clasificadas como 0 o 20.
- ✓ **Categoría 2:** equipos para utilizar en actividades distintas a la minera y diseñados para asegurar un nivel de protección alto. Están destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea probable la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión. Esta será la categoría mínima de equipos a utilizar en zonas clasificadas como 1 ó 21.
- ✓ **Categoría 3:** equipos para utilizar en actividades distintas a la minera y diseñados para asegurar un nivel de protección normal. Destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea poco probable o infrecuente la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión y en que, en caso de originarse, su presencia sea de corta duración. Será la categoría mínima de equipos a utilizar en zonas clasificadas como 2 o 22.

- **Símbolos de uso:**

- ✓ **Equipos tipo G:** a utilizar en atmósferas explosivas debidas a gases, vapores o nieblas.
- ✓ **Equipos tipo D:** a utilizar en atmósferas explosivas debidas a polvos.
- ✓ **Equipos tipo G/D:** a utilizar en atmósferas explosivas debidas a gases y a polvos.

	Marca "CE"	Nº Org. Not.	Símbolo ATEX	Grupo	Categoría	Símbolo de uso
Aparatos para uso en minería		XXXX		I	M1 M2	
Aparatos para usos industriales distintos a la minería		XXXX		II	1 2 3	G D G/D

4. Escaleras Manuales

Pueden ser de distintos materiales (madera, acero inoxidable, fibra de vidrio). Deberán tener estructura resistente y disponer de zapatas antideslizantes, no utilizándose las escaleras de madera pintadas ya que dificultan la detección de posibles defectos. Estarán acordes a la norma EN 131.

B) Equipos de Protección Individual:

1) Calzado de Seguridad.

Deberá ser con puntera y suela reforzada, según norma EN 345.

2) Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.

Proporcionan protección frente a la acción mecánica de elementos, máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, ya sean sólidos o fluidos. Deben ser acordes a la norma UNE EN 388, estando identificados de la siguiente manera:



Cada uno de los índices inferiores indica las propiedades mecánicas del guante, representados por los siguientes parámetros:

- C) A: Resistencia a la abrasión.**
- D) B: Resistencia al corte.**
- E) C: Resistencia al rasgado.**
- F) D: Resistencia a la perforación.**

Estos índices se sustituyen por valores numéricos (del 1 al 4 en abrasión, rasgado y perforación y del 1 al 5 en corte) de tal manera que a mayor valor del índice, mayor resistencia.

3) Guantes de protección frente a riesgos químicos.

A utilizar siempre que se manipulen productos químicos. Al igual que para riesgos mecánicos, tienen que estar acordes a unos parámetros específicos establecidos por la norma UNE EN 374. También, existen guantes que pueden ofrecer de manera conjunta protección frente a riesgos mecánicos y químicos, debiendo cumplir ambas normativas.

Están identificados con el siguiente pictograma:



Los índices situados debajo del pictograma indican la resistencia a la penetración a diferentes productos químicos.

4) Gafas/pantallas de protección frente a proyecciones de partículas.

Protegen frente a proyecciones y/o salpicaduras que puedan generarse como consecuencia de los trabajos que se realizan. Las gafas proporcionan únicamente protección ocular mientras que las pantallas protegen la totalidad de la cara. Deberán ser conformes a la norma EN 166.

5) Arnés anticaída.

Equipo de protección individual destinado a la sujeción del trabajador, de uso indispensable cuando se realizan trabajos en altura. Deberá estar acorde a la norma EN 361.

6) Mono integral tipo Tyvek.

Ofrece protección frente a partículas y líquidos. Son de un solo uso o uso limitado y no deben utilizarse cerca de fuentes intensas de calor, ya que no son resistentes al fuego.

7) Equipos de protección respiratoria.

Son equipos de protección de las vías respiratorias donde la protección contra los contaminantes se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados. **Dentro de ellos pueden diferenciarse:**

- **Equipos autofiltrantes:** Dependen del medio ambiente y sólo se deben emplear en ambientes que contengan, como mínimo, un 17% en volumen de oxígeno. El aire inhalado pasa a través de un filtro donde quedan retenidos los contaminantes. Los filtros se clasifican en función de la protección que ofrecen:
 - **Frente a partículas y aerosoles:**
 - ✓ **P-1:** Baja eficacia.
 - ✓ **P-2:** Media eficacia.
 - ✓ **P-3:** Alta eficacia.
 - **Frente a gases y vapores:**
 - ✓ **A** Frente a gases y vapores orgánicos con P.E. > 65 °C.
 - ✓ **AX** Frente a gases y vapores orgánicos con P.E. < 65 °C.
 - ✓ **B** Frente a gases y vapores inorgánicos.
 - ✓ **E** Frente a dióxido de azufre y vapores ácidos.
 - ✓ **K** Frente a amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco.
 - ✓ **SX** Frente a gases y vapores específicos.

- **Frente a partículas, gases y vapores (combinados):** La parte filtrante resulta de la suma de las dos anteriores. Incluye, además, a los filtros especiales tipo **NO-P3** frente a óxidos de nitrógeno y tipo **Hg-P3** frente a mercurio.

TIPO	CLASE	COLOR	PARTICULARIDADES
A	1,2 ó 3	Marrón	— —
AX	— —	Marrón	No reutilizable
B	1, 2 ó 3	Gris	— —
E	1, 2 ó 3	Amarillo	— —
K	1, 2 ó 3	Verde	— —
P	1, 2 ó 3	Blanco	— —
SX	— —	Violeta	Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas frente a los que el filtro ofrece protección
NO-P3	— —	Azul	No reutilizable
		Blanco	
Hg-P3	— —	Rojo	Duración máxima 50 horas
		Blanco	

- **Equipos aislantes:** Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno, aportando aire desde una fuente externa.
- **Entre uno de ellos se distinguen, principalmente, dos tipos de equipos:**

Semiautónomos: El aire llega al trabajador a través de una manguera conectada a una fuente externa, como puede ser aire procedente del exterior, un compresor o botellas fijas.

Autónomos: En este caso, el aire llega al trabajador a través de una fuente portada por el mismo como botellas, depósitos o generadores portátiles.

Existen varias normas UNE EN que regulan los diferentes tipos de equipos y componentes.

- **Casco.**

Se utilizarán preferentemente cascos que permitan el acople de linternas aptas para trabajos en atmósferas explosivas. Estarán dotados de barbuquejo para evitar su caída durante la realización de los trabajos. Serán conforme a la norma EN 397.