



***“El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la FUNDACIÓN para la Prevención de Riesgos Laborales”.***

## **CENTRO DE ASISTENCIA TÉCNICA Y APOYO A EMPRESAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

### **Espacios Confinados y Atmósferas Explosivas**

El Real Decreto 604/2006 define espacio confinado como “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 esté concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.” Un silo puede y debe ser considerado como un espacio confinado.

#### **¿Qué marca la legislación al respecto?**

- El Real Decreto 604/2006 obliga a la presencia de un Recurso Preventivo durante la realización de trabajos en espacios confinados.
- El Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción dice que:

“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. 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”.

Por lo tanto, tendremos que llevar a cabo las precauciones adecuadas:

- Es fundamental la Medición y Evaluación de la atmósfera interior del silo con el instrumental adecuado para detectar la posible presencia de gases o vapores tóxicos o la insuficiencia de oxígeno. Además, es necesario tener en cuenta que ciertas variables pueden cambiar la composición del aire elevando el riesgo de asfixia por consumo o desplazamiento de oxígeno trabajos de soldadura, calentamiento, corte, absorción, oxidación de la superficie metálica del silo, fermentaciones de materias orgánicas presentes en el interior del silo, etc..

Por lo tanto, las mediciones deben efectuarse desde el exterior del silo en zona segura y previamente a la realización de los trabajos de forma continuada mientras se realicen éstos y

Con la financiación de:

AT-0116/2015



FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES

sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior. El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.

Otras medidas básicas son:

- Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
- Establecer procedimientos de trabajo por escrito
- 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.
- Mantener permanentemente personal de vigilancia en el exterior
- Evacuar inmediatamente el silo cuando se observen las primeras señales de alarma.
- Adoptar las medidas relativas a la coordinación de actividades en caso de confluencia de trabajadores pertenecientes a más de una empresa.
- Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados para evitar la puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto
- Colocar la señalización correspondiente a los riesgos detectados y la necesaria para evitar desbloques de los elementos bloqueados por seguridad.
- Organizar el tiempo de trabajo estableciendo pausas y descansos periódicos
- 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
- Dar formación teórica y práctica a los trabajadores sobre los riesgos, medidas de protección y procedimientos adecuados de trabajo.
- Utilizar los equipos de protección colectiva e individual adecuado (equipos de ventilación forzada, extracción localizada, arnés de seguridad, cuerda de seguridad conectada al exterior del silo con posibilidad de remolque del personal en caso de emergencia, equipos de protección respiratoria, etc.)
- Atmósferas inflamables y/o explosivas – Riesgo de explosión

En segundo lugar es importante considerar que en un silo se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable o explosiva, debido a distintas circunstancias siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad. Este gas, vapor, niebla o polvo inflamable/explosivo puede provenir del producto almacenado en el silo (incluso cuando éste ha sido vaciado pueden quedar restos, gases y vapores), o de otras fuentes como elementos que utilizamos para los trabajos, pinturas, disolventes, productos de limpieza, etc.

Algunos ejemplos de productos peligrosos que provocan atmósferas explosivas ATEX se suelen almacenar en silos pueden ser:

- Líquidos: Algunas sustancias líquidas combustibles pueden provocar vapores explosivos, como carburantes, aceites combustibles, disolventes.
- Sólidos: Se incluyen en general todas las partículas de polvo en suspensión formados a partir de materia orgánica (sustancias alimenticias y piensos, sustancias vegetales, harinas...), determinadas sustancias químicas (productos farmacéuticos, determinadas materias

Con la financiación de:

AT-0116/2015



FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES

plásticas...) y aquellos provenientes del procesado y manipulación de algunos metales (aluminio, magnesio...) finamente divididos y especialmente en atmósferas enriquecidas en oxígeno. En general, sólo los productos que estén en su estado final de oxidación no serán susceptibles de producir o alimentar un proceso de combustión, que puede ser una explosión si se dan las condiciones adecuadas.

- Gases: Hidrógeno, gases de combustión incompleta, gases procedentes de fermentaciones de materia orgánica como el metano, etc.

Para que se produzca la combustión o explosión además de la atmósfera explosiva y el comburente (normalmente oxígeno) es necesario una fuente de ignición que puede ser causada por:

- Chispas producidas por herramientas: equipos de soldadura, herramientas de corte,
- Mecheros, encendedores,
- Aparatos y herramientas eléctricas,
- Ropa y calzado: puede cargarse electrostáticamente,
- Electricidad estática acumulada en otros elementos, etc.

Algunas de las medidas preventivas que tenemos que tomar en la realización de trabajos en el interior de silos con atmósferas explosivas son:

- Reducir en la medida de lo posible la presencia de sustancias y polvos inflamables
- Si no es posible reducir la presencia de sustancias explosivas por debajo del LIE (límite inferior de explosividad), sustituyendo el aire de la atmósfera por gases inertes como el nitrógeno. En estos casos será preciso suministrar a los trabajadores equipos de protección respiratoria autónomos o semiautónomos
- Si la atmósfera explosiva es producida por sustancias introducidas para la ejecución de las tareas, sustituir la sustancia inflamable por otra que no lo sea o lo sea en menor medida o, si no es posible, diluir el producto en otras sustancias que aumenten el LIE.
- Instalar alarmas que adviertan cuando la concentración de vapores explosivos sea superior al 25% del LIE.
- Prohibición expresa de fumar o introducir útiles de ignición.
- Empleo de herramientas antichispa, específicas para estos recintos.
- Empleo de calzado antichispa.
- Uso de Equipos de trabajo y EPIS adecuados a la clasificación ATEX del área de trabajo.
- Si existen instalaciones eléctricas, garantizar un mantenimiento de las mismas
- Instalar puestas a tierra de los equipos de trabajo eléctricos que se empleen
- Aumentar la humedad relativa del aire interior para evitar la acumulación de cargas electrostáticas.
- Aislar los productos o lugares con liberación de calor.
- Instalación de controles automáticos de temperatura, cuando ésta pueda cambiar sustancialmente durante el desarrollo de la actividad.
- Garantizar el orden y limpieza con objeto de evitar la acumulación de grasa y polvo, especialmente en la proximidad a superficies y focos calientes.
- Otros riesgos

Durante los trabajos en el interior de silos o tanques de almacenamiento no debemos olvidarnos de otros riesgos, no tan asociados a la presencia de espacios confinados pero

igualmente peligrosos, que hay que controlar. Me refiero a riesgos como los de: caída en altura riesgos derivados de máquinas en el interior del silo o riesgos biológicos, en el caso de que existan contaminantes biológicos en el interior del silo.

AT-0116/2015



**FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES**

Con la financiación de: