

Los riesgos de explosión en las industrias de alimentos compuestos

Aplicación de la Normativa ATEX

A. Ramírez Gómez*

P. Mateos Ruiz**

Los productos agrícolas que se almacenan comúnmente en silos suelen desprender polvo al realizar las operaciones de llenado y vaciado de los mismos, pudiéndose llegar a constituir atmósferas potencialmente explosivas que deriven en explosiones o incendios. Las normativas ATEX 100 y 137, constituyen el texto legal que habrán de cumplir aquellas industrias donde se trabaje con materiales que puedan dar lugar a la formación de este tipo de atmósferas

Introducción

En el año 1896, se creó en Estados Unidos "The National Fire Protection Association" (N.F.P.A.), cuya finalidad residía en el estudio de los métodos y sistemas de protección contra incendios. A partir de este momento se crea un comité técnico para la elaboración de normas, códigos y recomendaciones prácticas de forma que se tratasen no solamente los incendios sino también las explosiones.

La explosión citada más antigua que se ha producido en una industria quizá pueda ser la ocurrida en una fábrica de harinas en Turín, el 14 de diciembre de 1785, desde entonces hasta la ocurrida en la cooperativa de Toral de los Guzmanes (León) donde la onda expansiva supuso la vida de una persona, en septiembre de 2004, han transcurrido más de dos siglos. Hoy en día se sigue investigando para prevenir accidentes y proteger tanto a las instalaciones como a las personas que trabajan en ellas.

Objetivos

Debido a la entrada en vigor del RD 400/1996 (Directiva 94/9/CE) también llamada ATEX 100, el RD 842/2002 (REBT-ITC-BT 29), y el RD 681/2003 (Directiva 1999/92/CE) también llamado ATEX 137, a mediados de 2003, las empresas en las que pudiera existir la posibilidad de formarse atmósferas explosivas, entre las cuáles pueden incluirse las cooperativas con silos donde se almacenen harinas tanto panificables como para piensos, fo-



Figura 1. Vista superior de los silos de cereales después de la explosión. BLAYE (Francia) 1997.

rrajes, cereales..., o cualquier producto del cuál se deriven gases o polvo, tienen obligación de cumplir dichas normativas. Con ello, se pretende evitar que se repitan accidentes como los que se llevan producidos hasta la fecha en este tipo de industrias, en los que en ocasiones se produce la pérdida de vidas humanas.

ATEX 100 Sobre aparatos para uso en atmósferas explosivas

La **Directiva 94/9/CE (ATEX 100)**, Real Decreto 400/96 de 1 de marzo, relativa a los equipos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, hace referencia no sólo material eléctrico, sino a cualquier otro que tenga una fuente potencial de ignición e incluso aparatos que se utilicen fuera de la atmósfera explosiva pero que influyan en la seguridad.

Cuadro 1. Relación de accidentes de importancia acontecidos en las últimas tres décadas. Fuente: Laboratorio Oficial J. M. Madariaga

Año	Lugar	Industria	Muertos
1977	Lousiana (EEUU)	Silo de grano	36
1977	Texas (EEUU)	Silo de grano	18
1979	Lérida (España)	Silo de grano	10
1979	Bremen (Alemania)	Harinera	14
1980	Missouri (EEUU)	Silo de grano	1
1981	Texas (EEUU)	Silo de grano	9
1982	Tiemen (Bélgica)	Azucarera	4
1982	Metz (Francia)	Silo de grano	12
1984	Pozoblanco (España)	Silo de Pienso	0
1985	Bahia Blanca (Argentina)	Silo de grano	9
1993	Nogales (España)	Silo de grano	1
1993	Fuentepelayo (España)	Silo de grano	1
1997	Blaye (Francia)	Silo de grano	13
1998	Kansas (EEUU)	Silo de grano	7

* Departamento de Construcción y Vías Rurales E. T. S. de Ingenieros Agrónomos U.P.M.

**Econ, Ingeniería y Consultoría Agroambiental

Con la entrada en vigor de esta ley si un producto que se ha fabricado para trabajar entre atmósferas explosivas quiere comercializarse dentro de la Unión Europea ha de haber sido diseñado y construido de acuerdo a los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, y deberá llevar consigo una Declaración de Conformidad CE, junto con el marcado CE.

En cuanto a los componentes (piezas que son esenciales para el funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección, pero que no tienen función autónoma), el fabricante o su representante legalmente establecido en la Comunidad deberá expedir un certificado que declare la conformidad de dichos componentes con las disposiciones de la Directiva que le son aplicables y que indique las características de dichos componentes y las condiciones de incorporación a un aparato o sistema de protección que contribuyen al respeto de los requisitos esenciales aplicables a los aparatos o sistemas de protección acabados.

Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud

Los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, son tratados en esta ley como condiciones que han de cumplir los equipos para la protección frente a riesgos de explosión, tales como diseñarse y fabricarse considerando posibles anomalías de funcionamiento, tener en cuenta las condiciones del entorno circundante en el que van a trabajar, o contribuir tanto a la seguridad de los trabajadores como a la seguridad de la instalación mediante los oportunos sistemas de protección y alarma. A estos aparatos se les exige además ir convenientemente marcados y disponer de un manual de instrucciones que permita su utilización sin riesgo alguno para nadie.

Declaración de Conformidad CE

En cuanto a la declaración de conformidad, será un escrito que presente el fabricante, una vez el equipo que se pretende comercializar haya superado los diversos Procedimientos de Conformidad que se le exigen, en función del Grupo y Categoría al que pertenezca. Existen dos categorías para el Grupo I (M1 y M2), en función de la existencia de peligro debido al grisú y/o a polvos explosivos (aplicable a las instalaciones mineras) y tres para el Grupo II (1,2 y 3), en función

Cuadro 2. Procedimientos de Conformidad aplicados a los distintos Aparatos y Categorías

Año	Lugar	Industria
Aparatos I y II; categorías M1 y I		Examen CE de tipo
		Garantía de calidad de la producción
		Verificación de los productos
		Verificación por unidad
Aparatos I y II; categorías M2 y 2	Motores de combustión interna y aparatos eléctricos	Examen CE de tipo
		Conformidad con el tipo
		Garantía de calidad de la producción
		Verificación por unidad
Aparatos I y II; categoría 3	Resto de aparatos	Control interno de la fabricación
		Verificación por unidad

Procedimiento de conformidad para la obtención del marcado CE: El examen CE de Tipo

1. El organismo notificado(*) comprueba y certifica que un ejemplar representativo de la producción considerada cumple los requisitos de la Directiva que son aplicables, mediante este procedimiento.
2. El fabricante, o su representante establecido en la Comunidad ha de presentar la solicitud del examen CE de tipo ante el organismo notificado.
La solicitud ha de incluir:
 - a) El nombre y dirección del fabricante.
 - b) Una declaración escrita que especifique que la solicitud no se ha presentado a ningún otro organismo notificado.
 - c) Una documentación técnica.
3. La documentación técnica deberá cubrir el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto e incluir:
 - a) Una descripción general del tipo.
 - b) Planos de diseño y de fabricación y esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.
 - c) Las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de los planos y esquemas y del funcionamiento del producto.
 - d) Una lista de las normas, tanto si se han aplicado total como parcialmente, y una descripción de las soluciones adoptadas para cumplir los requisitos esenciales, cuando no se hayan aplicado las normas pertinentes.
 - e) Los resultados de los cálculos de diseño realizados y de los exámenes efectuados, etc.
 - f) Los informes sobre las pruebas.
4. El organismo notificado.
 - a) Examinará la documentación técnica.
 - b) Realizará o hará realizar los controles apropiados y las pruebas necesarias.
 - c) Se pondrá de acuerdo con el solicitante sobre el lugar donde se efectuarán los controles y las pruebas necesarias.
5. Si el tipo cumple las disposiciones de la Directiva, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de examen CE de tipo.
6. El solicitante informará de cualquier modificación del producto aprobado que deba recibir una nueva aprobación.
7. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre los certificados de examen CE de tipo y sus complementos expedidos y retirados.
8. Los demás organismos notificados podrán recibir copias de los certificados de examen de tipo y/o de sus complementos. Los anexos de los certificados quedarán a disposición de los demás organismos notificados.
9. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad deberá conservar una copia de los certificados de examen CE de tipo y de sus complementos junto con la documentación técnica durante un plazo de, por lo menos, diez años a partir de la última fecha de fabricación del aparato o sistema de protección.

(*) Existen diversos organismos notificados en los distintos países de la Unión Europea, en España el organismo notificado es el Laboratorio Oficial J.M. Madariaga. (C/ Alenza 1-2. E-28003. Madrid)

de su presencia en atmósferas explosivas frecuente, ocasional o infrecuente (aplicable al resto de instalaciones).

Una vez superados los procedimientos anteriores, se realizará también el marcado llamado CE, de cada aparato.

La declaración de conformidad deberá contener la siguiente información:

- El nombre o la marca de identificación y domicilio del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad.
- La descripción del aparato, del sistema de protección o del dispositivo
- Relación de todas las disposiciones pertinentes que cumple el aparato, el sistema de protección o el dispositivo
- En su caso, denominación, número de identificación y domicilio del organismo notificado, y número de certificado CE de tipo.
- En su caso, referencia a las normas armonizadas.
- En su caso, normas y especificaciones técnicas utilizadas.
- En su caso, referencia a otras directivas comunitarias aplicadas.
- Identificación del firmante apoderado para comprometer la responsabilidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad.

Marcado CE

El marcado CE, es garantía de que una determinada máquina, materiales, componentes o dispositivo de detección y prevención de accidentes ha sido evaluado y ha obtenido un certificado de conformidad para la actividad que ha sido diseñado. (Ver Figura 2).

Entrada en vigor de la Directiva 94/9/CE (ATEX 100)

La comercialización y la puesta en servicio de los aparatos de protección conformes con la reglamentación nacional que existía a 23 de marzo de 1994, tenía de plazo hasta el 30 de junio de 2003. Una vez entra en vigor este Real Decreto el 1 de marzo de 1996, los aparatos destinados a trabajar en una atmósfera potencialmente explosiva tendrán que ser regulados por esta normativa.

ATEX 137 Sobre protección de la seguridad en atmósferas explosivas

La **Directiva 1999/92/CE (ATEX 137)**, Real Decreto 681/2003, de 12 de junio que recoge la obligación del Empresario de tomar medidas de carácter técnico y organizativo con objeto de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, tiene su origen en la Directiva 94/9/CE ATEX 100, que ya la preveía con carácter complementario de sí misma, de manera que tratase el aspecto social orientado a la protección y seguridad de los trabajadores.

Esta ley se deriva también de la Directiva Marco de Seguridad, Salud e Higiene, 89/391/CEE, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y pretende garantizar que el ambiente de trabajo sea tal que el trabajo pueda efectuarse de manera segura, mediante el uso de los medios técnicos apropiados, y mediante una supervisión adecuada de dichos ambientes.

Hay que entender que se considera atmósfera explosiva como "la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada". Entendiendo, que cultivos forrajeros almacenados pueden desprender gases, que cereales y materiales en forma gra-

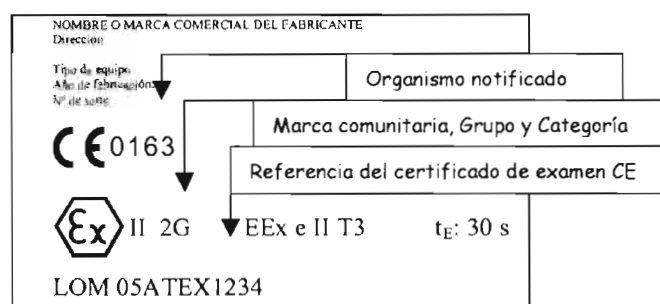


Figura 2. Ejemplo de Marcado CE. Fuente: Laboratorio Oficial J.M. Madariaga

nular llevan polvo adherido que al realizar operaciones de llenado y vaciado, generándose nubes de polvo, así como que las harinas panificables constituyen en sí mismas un tipo de polvo.

Obligaciones del empresario

Las obligaciones que debe cumplir el empresario son:

Evaluar los riesgos de la explosión, teniendo en cuenta al menos:

- La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
- La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición incluidas las descargas electrostáticas.
- Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- Las proporciones de los efectos previsibles.

Los riesgos de explosión se tienen que evaluar globalmente y han de tenerse en cuenta los lugares que estén en contacto, mediante aperturas, con lugares en los que puedan crearse atmósferas explosivas.

Prevención de explosiones y protección contra estas

El empresario tiene que tomar medidas de carácter técnico y/u organizativo en función del tipo de actividad, siguiendo un orden de prioridades y conforme a unos principios básicos basados en la prevención de generación de explosiones.

Estas medidas se combinarán o completarán con medidas contra la propagación de las explosiones, cuando sea necesario y se revisarán periódicamente, con motivo de mantener una cierta actualización.

Medidas de cooperación y colaboración

Estas medidas se tomarán cuando un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores de varias empresas, cada empresario deberá adoptar las medidas que sean necesarias para la protección de la salud y la seguridad de sus trabajadores, incluidas medidas de cooperación y coordinación. El empresario titular del centro de trabajo será el que coordine la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores y deberá especificar en el Documento de Protección contra Explosiones, el objeto, las medidas y las modalidades de aplicación de dicha coordinación.

Determinar las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas

El empresario deberá clasificar en zonas, las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas, de manera que se apliquen las disposiciones mínimas marcadas en esta ley. Se consideran zonas sin riesgo aquellas en las que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas. La clasificación atiende tres niveles en función de la formación de atmósferas explosivas, en condiciones normales de explotación:

Zona 0 (mezcla de gases) ó Zona 20 (nube de polvo): atmósfera explosiva presente frecuentemente y por períodos prolongados.

Zona 1 (mezcla de gases) ó Zona 21 (nube de polvo): formación probable y ocasional.

Zona 2 (mezcla de gases) ó Zona 22 (nube de polvo): formación poco probable y durante breves períodos de tiempo.

Esta clasificación considera los términos "muy probable", "probable" o "poco probable", los cuales tienen un carácter ambiguo y dudosamente interpretable. Sin embargo, dicha terminología es propia de las directivas que se apoyan en las normas técnicas (véase las normas técnicas EN 60079-10. Clasificación de emplazamientos peligrosos), para que mediante éstas se clarifique esta ambigüedad, y así se pueda determinar con precisión el tipo de atmósfera que nos encontramos en esa industria.

En cuanto a la señalización de los accesos a las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que supongan un peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores deberán utilizarse señales de forma triangular con letras negras sobre fondo amarillo y bordes negros, cubriendo la parte amarilla como mínimo el 50% de la superficie de la señal.



Zona con riesgos de atmósferas explosivas

Elaboración de un "Documento de Protección contra Explosiones".

Esta medida pretende reflejar por escrito lo anterior, de manera que el empresario se encargue de elaborar y mantener actualizado un documento, denominado "Documento de Protección contra Explosiones", que reflejará:

- Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión.
- Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos de este Real Decreto.
- Que las áreas han sido clasificadas en zonas.
- Que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad.
- Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

El documento de protección contra explosiones tendrá que ser elaborado antes de que comience el trabajo y se revisará siempre que se efectúen modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en el lugar de trabajo, en los equipos de trabajo o en la organización del trabajo. La ubicación de este documento reside entre la documentación general que se aportará sobre la evaluación de los riesgos y las medidas de protección y prevención de la empresa.

De carácter informativo, es que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, elaborará y mantendrá actualizada una guía

Requisitos mínimos para lugares de trabajo y equipos utilizados antes del 30 de junio de 2003:

1. Medidas organizativas.
 - Formación e información de los trabajadores.
 - Instrucciones por escrito y permisos de trabajo.
2. Medidas de protección contra las explosiones.
 - 2.1 Evacuar todo escape de gases, vapores o nieblas inflamables o de polvos combustibles que pueda dar lugar a riesgos de explosión.
 - 2.2 Ajustar las medidas al mayor riesgo potencial cuando la atmósfera explosiva contenga varios tipos de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles o inflamables.
 - 2.3 Tener en cuenta las descargas electrostáticas.
 - 2.4 Tomar las medidas necesarias para evitar la confusión entre dispositivos de conexión.
 - 2.5 Tomar las medidas oportunas para reducir al máximo los riesgos que puedan correr los trabajadores por los efectos de una explosión.
 - 2.6 Alertar a los trabajadores mediante la emisión de señales ópticas y/o acústicas de alarma y desalojados en condiciones de seguridad antes de que se alcancen las condiciones de explosión.
 - 2.7 Disponer en funcionamiento salidas de emergencia.
 - 2.8 Verificar los lugares de trabajo antes de su utilización por primera vez por técnicos competentes.
 - 2.9 Asegurarse de que los equipos y sistemas de protección funcionarán de forma segura en caso de corte de energía.

técnica para facilitar al empresario la elaboración del documento de protección contra explosiones.

Entrada en vigor de la Directiva 1999/92/CE (ATEX 137)

Los lugares de trabajo que contengan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, así como los equipos destinados a ser utilizados en los mismos, y que ya se hayan utilizado antes del 30 de junio de 2003, tendrán que cumplir los requisitos mínimos contenidos en este Real Decreto a más tardar durante tres años después de dicha fecha.

Sin embargo las nuevas industrias así como las modificaciones, ampliaciones y remodelaciones de los lugares de trabajo, efectuadas después del 30 de junio de 2003, tendrán que cumplir los requisitos generales estipulados en este Real Decreto.

Bibliografía

A disposición del lector en: alvaro.ramirez@upm.es



INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AGROAMBIENTAL

Implantación ISO 9000 / ISO 14000
Estudios de impacto ambiental
Consultor externo de explotaciones agropecuarias (PAC, etc.)
Proyectos y Peritaciones agrarias

Tel: 630956112