

# El documento de protección contra explosiones (DPCE)

*Le document relatif à la protection contre les explosions  
The Explosion Protection Document*

## Redactora:

M<sup>a</sup> Carmen Alonso Martín  
Doctora en Química

CENTRO NACIONAL DE  
CONDICIONES DE TRABAJO

*Esta Nota Técnica de Prevención (NTP) tiene por objetivo fundamental el proporcionar a las personas involucradas en las instalaciones con riesgo de generación o presencia de atmósferas explosivas (ATEX) el conocimiento y las herramientas necesarias para realizar el documento de protección contra explosiones (DPCE), partiendo de la premisa que es una de las obligaciones legales que dispone el Real Decreto 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. En este sentido, los contenidos de esta NTP deben valorarse bajo una óptica flexible, partiendo del hecho que cada emplazamiento con riesgo ATEX se caracterizará por unas circunstancias concretas que deben tenerse en cuenta.*

Vigencia	Actualizada	Observaciones
VÁLIDA		

## 1. INTRODUCCIÓN

La Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, establece las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas (ATEX). El Real Decreto 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, transpone al Derecho español el contenido de esta Directiva. Este Real Decreto se engloba en el marco de las disposiciones que desarrollan la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Real Decreto (RD) define "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.*

En materia de prevención de riesgos laborales, es obligación del empresario impedir la formación de atmósferas explosivas, evitar su ignición y atenuar los daños y efectos perjudiciales de una posible explosión. En este aspecto, el Real Decreto contempla una serie de obligaciones del empresario con objeto de prevenir las explosiones y de proteger a los trabajadores contra éstas.

El empresario deberá tomar diferentes medidas de carácter técnico u organizativo, siempre de acuerdo con los principios básicos que deben inspirar la acción preventiva (artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales -LPRL-), que se combinarán o completarán, cuando sea necesario, con medidas contra la propagación de las explosiones.

Con carácter específico, el RD obliga a evaluar los riesgos de explosión; a coordinar la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores, cuando en un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores

de varias empresas; a clasificar en zonas las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas y a elaborar un documento de protección contra explosiones (DPCE). Disponer de dicho documento y mantenerlo actualizado es obligado, para las empresas que les sea de aplicación el RD 681/2003, desde el 30 de Junio de 2006.

## 2. ASPECTOS DESTACABLES DEL DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

Siempre que existan sustancias inflamables en la empresa en forma de gas, vapor, niebla o polvos combustibles y puedan mezclarse con el aire en cantidades peligrosas, existe un riesgo de explosión que debe ser evaluado y controlado. Ello conlleva al deber de cumplimiento del RD 681/2003, en todos sus aspectos, y a la obligación de adopción de las medidas allí estipuladas, incluida la elaboración del DPCE.

De esta manera, la reglamentación española, a través del artículo 8 del RD 681/2003 fija, entre otras, la necesidad de elaborar, antes de comenzar el trabajo, un DPCE. Además de requisito previo al inicio del trabajo, este artículo obliga a que el DPCE se mantenga actualizado y se revise siempre que se efectúen modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en el lugar de trabajo, los equipos de trabajo, procesos u organización del trabajo. Este artículo también indica los aspectos mínimos que debe reflejar el DPCE, en concreto:

a) *Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión:* además de la evaluación general de riesgos realizada por el empresario en cumplimiento de la LPRL, se concreta la necesidad de realizar una evaluación complementaria que evalúe de manera específica los

riesgos de explosión previamente identificados (artículo 4 del RD 681/2003).

- b) *Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos del RD 681/2003:* con el fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores expuestos al riesgo de explosión, el RD 681/2003 obliga a la adopción de las medidas de prevención y protección necesarias para minimizar los riesgos de explosión que no hayan podido ser evitados. Estas medidas deben indicarse en el DPCE o referenciarse en el caso en que ya estuvieran incluidas en la planificación de la actividad preventiva general de la empresa.
- c) *Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I del RD 681/2003:* el RD 681/2003, en su artículo 7, obliga a identificar las áreas o lugares de trabajo dónde se pueden formar atmósferas explosivas y clasificar estas áreas en zonas según la naturaleza de la sustancia que la provoque (gas, vapor, niebla o polvo), y la frecuencia y duración de la atmósfera explosiva. Debe señalarse que las zonas clasificadas siguiendo el criterio de la ITC-BT 29 del RD 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), pueden servir de orientación, aunque con ello no se garantiza el total cumplimiento de las obligaciones del RD 681/2003, que abarca el riesgo de explosión sea cual sea la sustancia que lo origine y la fuente de ignición que pueda iniciar la atmósfera explosiva. Una vez determinadas las áreas de riesgo y la extensión de las mismas, se debe proceder a evaluar el riesgo de explosión, evaluándose la probabilidad de explosión por existencia de ATEX y la probabilidad de activación de todas las posibles fuentes de ignición (Tabla 1).
- d) *Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II del RD 681/2003:* en las áreas clasificadas como zonas de riesgo se aplicarán las medidas organizativas y/o técnicas necesarias para minimizar el riesgo de explosión, así como las medidas de

protección necesarias para limitar los efectos de la explosión hasta un nivel inocuo (diseño resistente, sistemas de descarga o alivio, supresión de explosiones, prevención de la propagación, etc.). La primera parte del anexo II del RD 681/2003 establece las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores potencialmente expuestos a ATEX. Los accesos a las zonas de riesgo y las áreas en las que puedan formarse ATEX, se deberán señalar según lo estipulado en el anexo III del RD.

- e) *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:* junto con todas las medidas de prevención y protección frente al riesgo de explosión, se debe garantizar la seguridad general de los lugares de trabajo, en cumplimiento con el RD 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo; así como la seguridad en la utilización de los equipos de trabajo, en cumplimiento con el RD 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La segunda parte del anexo II del RD 681/2003 fija los criterios para la selección de los aparatos y sistemas de protección. En las áreas en que puedan formarse ATEX deberán utilizarse aparatos y sistemas de protección que cumpla con el RD 400/1996, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. En esta normativa se indica los requisitos esenciales de seguridad para garantizar la seguridad de la maquinaria que se va a utilizar en las zonas clasificadas por riesgo de explosión. Este RD incluye en su ámbito de aplicación tanto material eléctrico como no eléctrico, asimismo también se aplica a los dispositivos de seguridad, control y reglaje destinados a utilizarse fuera de atmósferas potencialmente explosivas, pero que son necesarios, o que contribuyen al funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección, en relación con los riesgos de explosión.

- f) *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 DPCE debe reflejar que se han adoptado las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo, en cumplimiento con el RD 1215/1997. Destacar que este RD establece, en su anexo II, apartado 1. Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo, que *en ambientes especiales tales como locales con alto riesgo de atmósferas explosivas, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.*

El DPCE detallará las medidas aplicadas así como los criterios seguidos, para garantizar la seguridad de los equipos no sometidos a legislación específica comentada anteriormente (RD 400/1996).

En definitiva, el DPCE es el documento que confirmará que los lugares y los equipos de trabajo han sido concebidos, utilizados y mantenidos, teniendo debidamente en cuenta la seguridad, y que se han tomado las medidas oportunas para que la utilización de los equipos de trabajo en las zonas de riesgo ATEX sea segura.

FUENTES O FOCOS DE IGNICIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	
1	Superficies calientes
2	Llamas y gases calientes
3	Chispas de origen mecánico
4	Material eléctrico
5	Corrientes eléctricas parásitas, protección contra la corrosión catódica
6	Electricidad estática
7	Rayo
8	Ondas electromagnéticas de radiofrecuencias (10 kHz-300 Mhz) y microondas (300 Mhz-300 Ghz)
9	Radiación electromagnética de 300 GHz a $3 \times 10^{16}$ Hz (rango del espectro óptico)
10	Radiación ionizante
11	Ultrasonidos
12	Compresión adiabática, ondas de choque y gases circulantes
13	Reacciones químicas

Tabla 1. Fuentes o focos de ignición de atmósferas explosivas (según norma UNE-EN 1127-1)

Así el empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral el DPCE, según lo dispuesto en el artículo 23 de la LPRL. Este documento puede constituir un documento específico o integrarse total o parcialmente en la documentación general sobre evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo y la correspondiente planificación de la actividad preventiva.

Adicionalmente, respecto al deber de coordinación (artículo 6 del RD 681/2003 y RD 171/2004), el empresario titular del centro de trabajo debe coordinar la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y salud de los trabajadores y precisará, en el DPCE la modalidad de aplicación de dicha coordinación.

### 3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

El DPCE, cuyo principal objetivo es poner de manifiesto de forma clara los medios necesarios para evitar que se produzca una explosión, es una valiosa herramienta para validar la seguridad de las instalaciones. Para ello, se requiere que el DPCE esté correctamente estructurado y su contenido debidamente actualizado.

Es importante destacar que el DPCE debe adaptarse a las condiciones operativas existentes que se presenten en cada caso. Como parte de la documentación preventiva de la empresa, debe cumplir los requisitos generales exigidos por la legislación preventiva en cuanto a su realización, elaboración, mantenimiento y revisión, consulta y participación de los trabajadores,... Además de estar estructurado correctamente, debe resultar de fácil lectura y permitir una comprensión global. Por esta razón, debe redactarse en el idioma del usuario y el volumen de la documentación no debe ser excesivo. Puede ser aconsejable configurarlo de manera flexible para poder ampliarlo si hiciera falta, p.ej. en forma de colección de fichas sueltas, especialmente en el caso de instalaciones de gran tamaño o con modificaciones técnicas frecuentes.

A modo de propuesta, el DPCE puede comenzar describiendo brevemente las principales características del lugar de trabajo, los procesos implicados y las sustancias o productos presentes; continuar con la presentación de los resultados de la evaluación de riesgos, incluida la clasifi-

DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del lugar de trabajo y de los sectores de actividad</li> <li>• Descripción de los procesos y/o actividades y diagrama de proceso</li> <li>• Descripción de las sustancias utilizadas y sus parámetros de explosividad</li> <li>• Presentación de los resultados de la evaluación de riesgos</li> <li>• Medidas de protección adoptadas o a adoptar para la protección contra explosiones (técnicas y organizativas)</li> <li>• Planificación, realización y coordinación de las medidas de protección contra explosiones</li> <li>• ANEXO</li> </ul>

Tabla 2. Contenido del documento de protección contra explosiones

cación en zonas de las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, y listado de las medidas preventivas propuestas y, por último, exponer, de forma resumida, la forma en que se llevarán a cabo la planificación, realización y coordinación de las medidas de prevención y protección contra explosiones, con el fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. (Tabla 2)

Se presenta también un ejemplo de la estructura tipo que podría adoptar un DPCE. Esta estructura tipo contiene puntos que pueden resultar útiles para presentar los requisitos legalmente exigidos. El formato final utilizado para la elaboración del DPCE deberá ser estudiado y particularizado cuidadosamente a cada instalación, con el fin de que cumpla su objetivo para cada empresa y situación concreta. (Tabla 3).

### 4. ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

Como se ha indicado anteriormente, el DPCE debe tener como finalidad presentar un estudio global de las conclusiones de la evaluación de riesgos y de las correspondientes medidas técnicas y organizativas adoptadas para el control de los mismos.

En el RD 681/2003 se establece expresamente la posibilidad de combinar las evaluaciones, los documentos o informes ya existentes. Esto significa que un documento de protección contra explosiones puede remitir a otros documentos sin necesidad de incluirlos de forma explícita e íntegra en dicho documento. Puede recurrirse especialmente a esta posibilidad de remisión cuando se necesita acceder a los documentos con rapidez y frecuencia sin pérdida de manejabilidad.

Para aquellas empresas en las que existen varias instalaciones con zonas de riesgo puede resultar útil desglosar el documento de protección contra explosiones en una parte general y en otra específica a cada instalación. La parte general describiría la estructura de la documentación y de las medidas aplicables a todas las instalaciones. Entre tales medidas cabe incluir, por ejemplo, la instrucción de los trabajadores. La parte específica a cada instalación enumeraría los riesgos y las medidas de protección correspondientes en cada caso.

Si las condiciones de explotación de una instalación cambian con frecuencia, por ejemplo debido al trabajo por lotes de productos de características diversas, la valoración y documentación, en caso de ser común, deberá basarse, lógicamente, en el estado operativo más peligroso.

### 5. CONCLUSIONES

Debido a su importancia y trascendencia, en la redacción del DPCE, deberían participar todas las personas involucradas en la seguridad de la empresa, tanto a nivel interno como externo, puesto que el logro de los objetivos queda condicionado a la participación y compromiso de todo el personal involucrado. Todo ello siempre en torno al empresario, que es quien tiene la obligación específica de garantizar su elaboración y es quien asume el compromiso y responsabilidad del documento.

La rigurosidad en la elaboración del DPCE es de tal importancia en lo referente a profesionalidad y objetividad, que irregularidades en este sentido, por defecto, pueden comprometer la seguridad de las personas e instalaciones, y por exceso a la viabilidad de la empresa, en algunos casos, al requerir importantes inversiones económicas.

## 1. Introducción

- 1.1. Identificación de la empresa (razón social,...)
- 1.2. Objeto del DPCE
- 1.3. Referencias legales y normativa asociada

## 2. Descripción de la empresa y de los sectores de actividad

- 2.1. Datos de la empresa:
  - Ubicación
  - Tipo de actividad
  - Responsable principal (empresario)
  - Nº de trabajadores / organigrama
- 2.2. Características constructivas y geográficas:
  - Materiales empleados, superficies, criterios de compartimentación, accesos, fachadas accesibles, ...
  - Planos de situación
  - Salidas de emergencia y vías de evacuación
- 2.3. Instalaciones (descripción, características y planos):
  - Instalación eléctrica.
  - Instalación de agua sanitaria.
  - Instalación de gas.
  - Instalación de climatización.
  - Instalación de aparatos elevadores.
  - Instalación de aparatos a presión.
  - Instalación de protección contra incendios.
  - Otras instalaciones
- 2.4. Sectores con riesgo ATEX

## 3. Descripción de los procesos y/o actividades y diagrama de proceso

- 3.1. Breve descripción de cada uno de los procesos con riesgo ATEX:
  - Descripción de las instalaciones
  - Diagrama de flujo
  - Esquema de ubicación de instalaciones
  - Equipos característicos
  - Descripción del proceso industrial
- 3.2. Datos importantes para la protección contra explosiones:
  - Descripción de las etapas de proceso (arranque, ..., parada)
  - Datos de diseño y funcionamiento (temperatura, presión, volumen, frecuencia de giro, rendimiento, carburante, ...)
  - Tipo, envergadura y frecuencia de los trabajos de limpieza:
    - por aspiración, por barrido,...
    - parcial, total,...
    - diaria, semanal, ...
  - Datos sobre la ventilación del local
  - Posibles anomalías

## 4. Descripción de las sustancias utilizadas y sus parámetros de explosividad (materia prima, productos intermedios, finales y anexos al proceso productivo)

- 4.1. Para gases, vapores o nieblas:
  - Intersticio experimental máximo de seguridad (IEMS)
  - Rango de inflamabilidad /explosividad (Límite inferior-Límite superior)
  - Temperatura de inflamación (*flash point*)
  - Temperatura de autoinflamación

Energía mínima de inflamación  
Corriente mínima de inflamación  
Grupo y subgrupo: IIA, IIB o IIC  
Densidad relativa  
Coeficiente de evaporación

- 4.2. Para polvos combustibles
  - Granulometría
  - Concentración mínima explosiva
  - Energía mínima de ignición
  - Temperatura de ignición en capa
  - Temperatura de inflamación en nube
  - Presión máxima de explosión
  - Constante de explosividad ( $K_{st}$ )
  - Resistividad eléctrica en capa
  - Concentración límite de oxígeno
  - Susceptibilidad térmica

## 5. Evaluación de riesgos (sistema/metodología empleados y presentación de resultados)

- 5.1. Descripción del lugar donde pueden aparecer ATEX, contemplando funcionamiento normal, operaciones de puesta en marcha/parada, limpieza y posibles disfunciones
- 5.2. Identificación de las situaciones de peligro (ATEX), de las condiciones de proceso que pueden generar ATEX y determinación de las posibles fuentes de escape
- 5.3. Determinación de la probabilidad de explosión por existencia de ATEX
- 5.4. Clasificación de las áreas o lugares de trabajo dónde se pueden formar atmósferas explosivas en zonas:
  - Zonas con riesgo de incendio y explosión debido a la presencia de gases, vapores o nieblas inflamables.
  - Zonas con riesgo de incendio y explosión debido a la presencia de polvos combustibles.
- 5.5. Distinción entre el interior de partes de instalación y su entorno
- 5.6. Identificación y análisis de todas las posibles fuentes de ignición
- 5.7. Determinación de la probabilidad de activación de dichas fuentes
- 5.8. Criterios específicos para la evaluación del riesgo derivado del material eléctrico / mecánico
- 5.9. Valoración del riesgo, en función de la probabilidad y las consecuencias

## 6. Medidas adoptadas o a adoptar para la protección contra explosiones

- 6.1. MEDIDAS TÉCNICAS: selección, mantenimiento e inspección o control
  - 6.1.1. Medidas de prevención:
    - Medidas para impedir la formación de ATEX
    - Medidas para evitar la ignición de las fuentes de ignición
  - 6.1.2. Medidas de protección: medidas para limitar los efectos de las explosiones
  - 6.1.3. Control de procesos:
    - Órganos móviles (rodamientos, cojinetes, poleas, correas...)
    - Otras fuentes de ignición (presencia de impurezas metálicas, descargas electrostáticas, ...)
  - 6.1.4. Sistemas de detección, medición y mando para la protección y prevención contra explosiones

<p>6.2. MEDIDAS ORGANIZATIVAS: implantación, seguimiento y control</p> <p>6.2.1. Información y formación a los trabajadores (metodología, contenido, duración, frecuencia de impartición, ...)</p> <p>6.2.2. Restricción del acceso a la zona de riesgo de trabajadores no autorizados</p> <p>6.2.3. Señalización</p> <p>6.2.4. Procedimientos de trabajo, normas de seguridad, permisos de trabajo,...</p> <p>6.2.5. Formularios: permisos de trabajo con calor, instrucciones de limpieza, revisiones e inspecciones de seguridad, ...</p> <p>6.2.6. Trabajos de mantenimiento, control y comprobación</p> <p>6.2.7. Lista de equipos de trabajo móviles y regulación de utilización en áreas de riesgo</p> <p>6.2.8. Disposiciones para las medidas de emergencia</p> <p>6.2.9. Gestión del cambio</p> <p><b>7. Planificación, realización y coordinación de las medidas de protección contra explosiones</b></p> <p>7.1. PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN</p> <p>7.1.1. Responsable de la aplicación de las medidas</p> <p>7.1.2. Planificación temporal: inspecciones y observación de tareas</p>	<p>7.1.3. Control de su eficacia: Presión estática de activación Presión reducida de explosión Normas de diseño, códigos de diseño de reconocido prestigio</p> <p>7.2. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES</p> <p>7.2.1. Descripción de las empresas que concurren</p> <p>7.2.2. Diferenciación entre <i>empresario principal</i> y <i>empresario titular</i></p> <p>7.2.3. Compromiso relativo al deber de cooperación</p> <p>7.2.4. Coordinación de las medidas de prevención / protección</p> <p><b>8. ANEXO/s</b></p> <p>8.1. Declaraciones CE de conformidad</p> <p>8.2. Evaluación de la idoneidad de los equipos previamente instalados</p> <p>8.3. Fichas de datos de seguridad</p> <p>8.4. Instrucciones de funcionamiento de:</p> <p>8.5. Equipos eléctricos/no eléctricos</p> <p>8.6. Instrumentación de control y medición</p> <p>8.7. Información complementaria</p> <p>8.8. Otros: Planes de mantenimiento,...</p>
---	--

Tabla 3. Propuesta de estructura del documento de protección contra explosiones

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, 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. BOE núm. 145.
- (2) REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. BOE núm. 85.
- (3) Guía de buenas prácticas de carácter no obligatorio para la aplicación de la Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.
- (4) GARCÍA TORRENT, J. Y QUEROL ARAGÓN, E.  
**El documento de protección contra explosiones: una herramienta para validar la seguridad de las instalaciones**  
*ATEX. Ingeniería Química N° 427, 2005, págs. 87-93*
- (5) UNE-EN 1127-1  
**Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología**
- (6) THE RASE PROJECT (SMT4-CT97-2169).  
**Explosive Atmospheres: Methodology on Risk Assessment of Unit Operations and Equipment.**  
*CEN/TC 305 N 273 (2000).*
- (7) DE GEA RODRÍGUEZ, X.,  
**Prevención y protección de explosiones de polvo en instalaciones industriales.**  
*FREMAP, 2007.*

