

ATEX

ATmósferas EXplosivas



ÍNDICE

Introducción	1
¿Qué es una atmósfera explosiva ATEX?	1
¿Qué dice la reglamentación?.....	2
¿Cómo elegir los equipados a instalar?.....	2
Definir la zona ATEX	3
¿En qué ambiente se sitúa mi aplicación?.....	3
¿Cuál es el tipo de atmósfera?	3
En el caso de los polvos, ¿cuál es la clasificación de mi producto?	3
En el caso de los gases o vapores, ¿cuál es la clasificación de mi producto?.....	4
¿Qué zonas?, ¿para qué peligros?.....	4
En el caso de los polvos, ¿cómo definir la temperatura máxima de superficie?	6
En el caso de los gases, ¿cómo definir la clase de temperatura?.....	6
Comprender la marcación	7
¿A qué corresponde el etiquetado ?	7
¿Qué significa el etiquetado general?.....	7
¿A qué corresponde la marcación específica a los gases?	8
¿A qué corresponde la marcación específica a los polvos?.....	8
Anexos	9
Cuadro de temperaturas de inflamación de los gases	9
Modos de protección de los equipos eléctricos	10
Modos de protección de los equipos no eléctricos	10
Índices IP.....	10
Ejemplos	11

Introducción

¿Qué es una atmósfera explosiva ATEX?

Una atmósfera explosiva es una zona en la que existen riesgos de explosión. Para existir riesgo de explosión, deben estar presentes tres elementos simultáneamente:

- un comburente (en general el oxígeno del aire),
- un combustible (bajo forma de polvos, líquidos, gases o vapores),
- una fuente de inflamación (chispa, llama o elevación de la temperatura).



Estos tres elementos están designados bajo el término de *triángulo explosivo*.

Para evitar cualquier riesgo de explosión en estos entornos, es necesario evaluar el riesgo con el fin de determinar el tipo de aparato a instalar para una seguridad máxima. Esta evaluación del riesgo está basada en algunos criterios tales como:

- la zona de instalación,
- la sustancia utilizada,
- la frecuencia y la duración de su presencia,
- su forma y su densidad,
- ...

La **AT**mósfera **EX**plosiva se designa con frecuencia bajo el término genérico **ATEX** proveniente de la contracción de los dos términos.

¿Qué dice la reglamentación?

Existen dos Directivas Europeas ATEX.

La Directiva 94/9/CE concierne al fabricante. Proporciona todas las indicaciones necesarias para la puesta en conformidad de los productos.

La Directiva 99/92/CE concierne a los usuarios.


Esta directiva estipula en particular los siguientes tres puntos.

- A partir de julio de 2003, todo nuevo equipo adquirido por un usuario debe ser conforme a la directiva 94/9/CE.
- La definición de la zona ATEX está bajo la responsabilidad del usuario (definición inicial y evolución después del cambio de naturaleza que afecte a esta definición).
- Para todos los antiguos equipos, el usuario dispone de tres años (julio de 2006) con el fin de definir si se pueden mantener tal cual, poner en conformidad parcialmente o totalmente, e incluso reemplazar.

Sobre el primer punto BACSA dispone de una gama completa de aparatos conformes. Le guiaremos en esta elección y a partir de las informaciones relativas a su entorno.

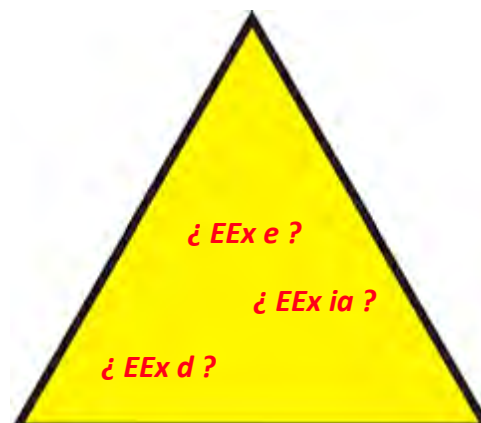
Sobre los otros dos puntos, BACSA puede aportarle su competencia y su know-how para guiarle, y, si fuere necesario, poner en conformidad su instalación de pesada en zona ATEX.

¿Cómo elegir los equipados a instalar?

La elección de los equipos a instalar está directamente vinculada al entorno al cual está destinado. Por esta razón, debemos conocer algunas informaciones que hemos agrupado en la ficha de definición  presentada al final de este documento.

¿Comburente?

¿Combustible?



¿Fuente de inflamación?

Definir la zona ATEX

¿En qué ambiente se sitúa mi aplicación?

La definición de la categoría ATEX del material se definirá en función del ambiente al que está destinado.

Existen dos grupos distintos correspondientes a dos ambientes particulares, éstos son:

Grupo I **Minas de grisú**



Grupo II **Industrias de superficie**



Dado que los equipos de pesada sólo intervienen en muy raras ocasiones en el Grupo I, sólo trataremos en este documento el Grupo II.

¿Cuál es el tipo de atmósfera?

Existen dos grandes tipos de atmósfera según el tipo de productos:

- **D:** polvos,
- **G:** gases o vapores.

En el caso de los polvos, ¿cuál es la clasificación de mi producto?

En el caso de los polvos, la clasificación depende en parte de la conductibilidad eléctrica.

- eléctricamente conductoras,
- no conductoras.

También depende de la temperatura (ver página 6).

En el caso de los gases o vapores, ¿cuál es la clasificación de mi producto?

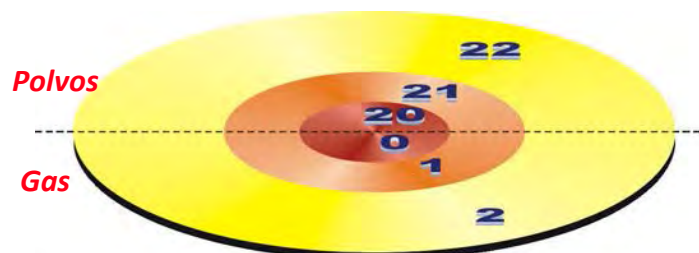
En el caso de los gases y vapores, se distinguen tres clases de productos, del riesgo menos elevado al más elevado:

- A.** Propano, Acetona, Metano industrial, Acetato de etilo, Metanol, Butano, Hexano, Amoniaco, Pentano, Heptano, Iso-octano, Decano, Benceno, Xileno, Ciclohexano, Etil/Metil cetano, Acetato de metilo, Acetato de n-propilo, Acetato de n-butilo, Acetato de amilo, Butanol, Nitrito de etilo, etc...
- B.** Etileno, Butadieno 1.3, Éter dietílico, Óxido de etileno, etc...
- C.** Hidrógeno, Sulfuro de carbono, Acetileno, Nitrato de etilo, Gas de horno de coque.

¿Qué zonas?, ¿para qué peligros?

En lo concerniente a los gases:

- **Zona 0 - PELIGRO PERMANENTE**
Emplazamiento en el que una atmósfera explosiva está presente en permanencia o durante largos períodos.
- **Zona 1 - PELIGRO POTENCIAL**
Emplazamiento en el que una atmósfera explosiva es susceptible de formarse en servicio normal.
- **Zona 2 - PELIGRO MÍNIMO**
Emplazamiento en el que una atmósfera explosiva no es susceptible de formarse en funcionamiento normal y donde dicha formación, si se produce, sólo puede subsistir durante un corto período.



En lo concerniente a los polvos:

Se retoman las mismas zonas y características pero siguen una marcación distinta:

- **Zona 20 - PELIGRO PERMANENTE**
- **Zona 21 - PELIGRO POTENCIAL**
- **Zona 22 - PELIGRO MÍNIMO**

Ejemplo 1 - Llenado de una cuba



Ejemplo 2 - Estación de servicio



Líquido inflamable
 Vapor - Zona 2
 Vapor - Zona 1
 Vapor - Zona 0

La zona de utilización (0, 1 ó 2) se define a partir de este análisis.

La zona, asociada al tipo de atmósfera, gas (G) o polvo (D), permite definir la categoría mínima del equipo a utilizar.

ATENCIÓN: la cifra asociada a la zona de utilización no es idéntica a la cifra asociada a la categoría de equipo. El siguiente cuadro permite determinar la categoría del equipo a utilizar en función de la zona de utilización y del tipo de atmósfera.

<i>Grupo</i>	<i>Nivel de protección requerido</i>	<i>Polvo</i>	<i>Gas</i>	<i>Zona</i>	<i>Categoría de equipo</i>
II	Nivel Muy Alto	-	G	0	1G
II	Nivel Muy Alto	D	-	20	1D
II	Nivel Alto	-	G	1	2G
II	Nivel Alto	D	-	21	2D
II	Nivel Normal	-	G	2	3G
II	Nivel Normal	D	-	22	3D

En el caso de los polvos, ¿cómo definir la temperatura máxima de superficie?

La temperatura máxima de superficie corresponde a la temperatura máxima autorizada que puede alcanzar la superficie externa del equipo en todos los casos, funcionamiento normal o anormal.

Para los polvos, es necesario conocer dos valores:

- uno **(A)**, correspondiente a la temperatura de inflamación de una nube de polvos,
- el otro **(B)**, correspondiente a la temperatura de inflamación de una capa de 5 mm de espesor de estos mismos polvos.

El valor de temperatura elegido será el más pequeño de los valores entre: $R_1 = \frac{2A}{3}$ y $R_2 = B - 75$

Por ejemplo, para el corcho, $T_{nube} (A) = 460 \text{ °C}$ / $T_{5mm} (B) = 210 \text{ °C}$, de donde:

- $R_1 \approx 306 \text{ °C}$
- $R_2 = 135 \text{ °C}$.

Se elegirá por lo tanto la menor de las dos, es decir $T = 135 \text{ °C}$.

En el caso de los gases, ¿cómo definir la clase de temperatura?

La clase de temperatura también corresponde, al igual que para los polvos, a la temperatura máxima de superficie autorizada que puede alcanzar el equipo.

Se distinguen 6 clases de temperatura:

$T_1 : 450 \text{ °C}$ $T_2 : 300 \text{ °C}$ $T_3 : 200 \text{ °C}$ $T_4 : 135 \text{ °C}$ $T_5 : 100 \text{ °C}$ $T_6 : 85 \text{ °C}$

T1 corresponde al nivel de riesgo más bajo (sustancias poco peligrosas) para mezclas a temperatura de inflamación relativamente elevada. **T6** corresponde al nivel de riesgo más elevado (sustancias muy peligrosas) para mezclas a temperatura de inflamación relativamente muy bajas.

El cuadro proporcionado en el anexo (ver página 10) presenta la temperatura de inflamación de los gases más frecuentemente utilizados. También indica, a título indicativo, las mezclas encontradas en los diferentes sectores de actividades y la clase de temperatura elegida para el SITIO donde se debe instalar el equipo.

Comprender la marcación

¿A qué corresponde el etiquetado ?



- 1 El símbolo para las atmósferas explosivas
- 2 Etiquetado general del equipo
- 3 Etiquetado relativo a la protección contra los riesgos de explosión debidos a los gases
- 4 Etiquetado relativo a la protección contra los riesgos de explosión debidos a los polvos

¿Qué significa el etiquetado general?



La marcación general incluye:

- 1 El grupo ambiente: Minas de grisú (I) o Industrias de superficie (II).
- 2 La categoría de equipo.
- 3 El tipo de atmósfera - G (gases), D (polvos) o G D (gases y polvos).

El grupo y la categoría pueden ser diferentes para un mismo equipo destinado a atmósferas de gas o polvos. Ejemplos:

- **II 1 G 2 D** indica un equipo del grupo II, categoría 1 para los gases y grupo II, categoría 2 para los polvos.
- **II 1/3 D** indica un equipo del grupo II, que dispone de una parte en categoría 1 y otra en categoría 3 (ejemplo: detector de nivel en el exterior de una cuba y sonda en el interior).
- **II (1) G** indica un equipo del grupo II, categoría 1 para los gases. Los paréntesis indican una situación del equipo en zona segura pero asociada a un equipo en zona peligrosa.

¿A qué corresponde la marcación específica a los gases?



La marcación específica a los gases incluye:

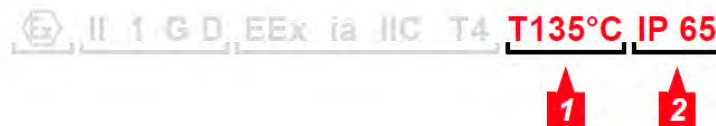
- 1 El símbolo de conformidad con las normas europeas CENELEC*.
- 2 El modo de protección**.
- 3 El recordatorio del tipo de atmósfera seguido por la clasificación de la mezcla gaseosa.
- 4 La clase de temperatura.

* En el caso de equipos situados en zona segura pero asociados a un equipo situado en zona peligrosa, el símbolo de conformidad y el modo de protección están inscritos entre corchetes [EEx ia].

** En el caso de un material asociado situado en zona peligrosa pero protegida por un segundo modo de protección (caja antideflagrante por ejemplo), sólo el modo de protección está colocado entre corchetes EEx [ia].

Los principales modos de protección que se pueden encontrar se presentan en el Anexo (ver página 11).

¿A qué corresponde la marcación específica a los polvos?



- 1 La clase de temperatura.
- 2 El índice de estanqueidad.

En el marco de los equipos Ex el índice de estanqueidad puede ser:

- **IP 5#** Estanco a los polvos. Este tipo de equipo sólo se puede instalar en caso de polvos no conductores en zona 22.
- **IP 6#** Totalmente estanco a los polvos.

El cuadro completo de los índices de estanqueidad se proporciona en la página 10.

Anexos

Cuadro de temperaturas de inflamación de los gases

Gas	Grupo	T° de inflamación	Clase de temperatura	Ámbito de aplicación de los locales															
				Industrias de productos de limpieza	Industrias farmacéuticas	Industrias de colorantes	Industrias de caucho industrial	Perfumaria	Espirituosos	Gasolina artificial de frutas	Fabricación de textiles artificiales	Fabricación de pinturas	Fabricación de barnices	Solvente de grasas	Solvente de resinas	Fabricación de materias plásticas	Hidrocarburos	Gas empleado como combustible	Fabricación de abonos
Metano (grisú)	1	5	-																
Acetato de amilo	II A	360	T2																
Acetato de etilo	II A	425	T2																
Acetato de metilo	II A	454	T1																
Acetato de n-butilo	II A	420	T2																
Acetato de n-propilo	II A	450	T2																
Acetona	II A	465	T1																
Amoniaco	II A	650	T1																
Benceno	II A	498	T1																
Butano	II A	287	T3																
Butanol	II A	343	T2																
Ciclohexano	II A	245	T3																
Decano	II A	205	T3																
Etil / Metil Cetona	II A	510	T1																
Heptano	II A	204	T3																
Hexano	II A	223	T3																
Iso-octano	II A	530	T1																
Metano industrial	II A	535	T1																
Metanol	II A	385	T2																
Nitrato de etilo	II A	90	T6																
Pentano	II A	260	T3																
Propano	II A	450	T2																
Xileno	II A	460	T1																
Butadieno 1.3	II B	420	T2																
Éter dietílico	II B	160	T4																
Etileno	II B	450	T2																
Monóxido de carbono	II B	605	T1																
Óxido de etileno	II B	425	T2																
Acetileno	II C	300	T3																
Gas de horno de coque	II C	560	T1																
Hidrógeno	II C	500	T1																
Nitrato de etilo	II C	90	T6																
Sulfuro de carbono	II C	90	T6																
T° de inflamación del sitio				T3	T6	T2	T3	T2	T2	T6	T6	T2	T2	T1	T2	T3	T6	T3	T2
Clase de temperatura del sitio				260	90	385	300	375	375	90	90	340	340	535	385	300	90	300	400

Modos de protección de los equipos eléctricos

Por supresión de la fuente de inflamación

Protección	Símbolo	Categoría
Seguridad aumentada	e	2G
Sin chispas	nA	3G
Seguridad intrínseca	ia	1G
Seguridad intrínseca	ib	2G
Energía limitada	nL	3G
Seguridad intrínseca	iD	1D

Contiene la explosión, no propagación de la llama

Protección	Símbolo	Categoría
Envoltura antideflagrante	d	2G
Llenado pulverulento	q	2G
Contactos protegidos	nC	3G

Supresión de la atmósfera explosiva

Protección	Símbolo	Categoría
Sobrepresión interna	p	2G
Respiración limitada	nR	3G
Sobrepresión de tipo 'n'	nZ	3G
Encapsulado	ma	1G
Encapsulado	mb	2G
Inmersión en el aceite	o	2G
Envolturas	tD	1D
Presurización	pD	1D
Encapsulado	mD	1D

Modos de protección de los equipos no eléctricos

Protección	Símbolo
Seguridad por construcción	c
Seguridad integrada	g
Envoltura limitación de caudal	fr
Sobrepresión	p
Inmersión en un líquido	k
Envoltura antideflagrante	d
Control del origen de inflamación	b

Índices IP

Primera cifra		Segunda cifra	
Protección contra los cuerpos sólidos		Protección contra los líquidos	
0	No protegido	0	No protegido
1	Protegido contra los cuerpos sólidos > 50 mm	1	Protegido contra las caídas verticales de gotas de agua
2	Protegido contra los cuerpos sólidos > 12 mm	2	Protegido contra las caídas de agua inclinadas a 15°
3	Protegido contra los cuerpos sólidos > 2.5 mm	3	Protegido contra el agua de lluvia hasta 60° de la vertical
4	Protegido contra los cuerpos sólidos > 1 mm	4	Protegido contra las proyecciones de agua de todas las direcciones
5	Protegido contra el polvo	5	Protegido contra los chorros de agua de todas las direcciones, con la lanza
6	Totalmente protegido contra el polvo	6	Protegido contra los chorros de agua poderosos o paquetes de mar
		7	Protegido contra los efectos de la inmersión entre 15 cm y 1 m
		8	Protegido contra la inmersión prolongada, en profundidad y bajo presión

Ejemplos

Puesto de carga gas butano

Aplicación

Puesto de carga de gas butano con indicador en zona segura, receptor de carga y repetidor en zona peligrosa.

Informaciones de base

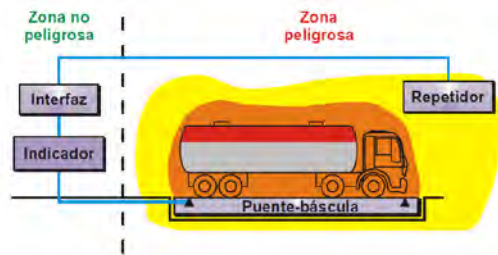
- Ambiente : **Grupo II** (industria de superficie)
- Tipo de atmósfera : **G** (gas)

Análisis

- Ambiente : **Grupo II** (industria de superficie)
- Tipo de atmósfera : **G** (gas)
- Definición del gas :
 - Clasificación **A**
 - Clase min. de Temp. **T3**
- Clasificación de la zona : **1** para el receptor de carga y **2** para el repetidor

Solución propuesta

Puente-báscula equipado de sensores digitales antideflagrantes **II 2 GD EEx d IIC T6** asociado a un indicador en zona no peligrosa. Repetidor que utiliza el modo de protección *Seguridad Intrínseca EEx ia IIB T4*.



Etiquetado

- Células **II 2 GD EEx d IIC T6**
- Repetidor* **II 1 GD EEx ia IIB T4**
- Interfaz **II (1) GD [EEx ia] IIC**

* Cabe notar que una categoría de equipo 3 sería suficiente para una utilización en zona 2. Nuestros repetidores, en su mayoría de categoría 1, se pueden instalar en todas las zonas peligrosas.

Cabina de pintura

Aplicación

Puesto de pesada de polvo de pintura íntegramente situado en zona peligrosa.

Informaciones de base

- Ambiente : **Grupo II** (industria de superficie)
- Tipo de atmósfera : **G** (gas) y **D** (polvos)
- Definición del gas :
 - Clasificación **B**
 - Clase min. de Temp. **T2**
 - Zona **1**
- Definición de los polvos :
 - Clase min. de Temp. **T135°C**
 - Clasificación **conductores**
 - Zona **21**

Solución propuesta

La balanza está completamente situada en zona peligrosa; utilizará un modo de protección del tipo Seguridad Intrínseca. Dado que los polvos son conductores, la estanqueidad debe ser del tipo **IP 6#****.



Etiquetado

II 1 GD EEx ia II B T4 T 135°C IP66

** Sólo la primera cifra del índice de protección es importante.

