

1) DEFINICIONES

Atmósfera explosiva

Atmósfera que puede convertirse en explosiva debido a circunstancias locales y de funcionamiento.

Atmósfera de gas explosivo

Mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapor, niebla o polvo en el que después de la ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

Atmósfera potencialmente explosiva

Para desencadenar una explosión que puede ser transmitida al medio ambiente se deben cumplir tres condiciones:

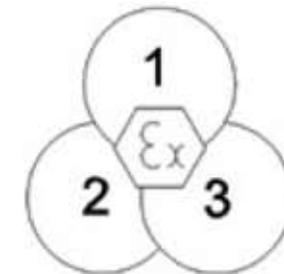
- el oxígeno en el aire (combustible) (1)
- una sustancia inflamable (combustible) (2)
- una fuente de ignición (3)

Mezcla explosiva

Para estar en la presencia de una atmósfera explosiva, la mezcla de sustancias inflamables y de oxígeno debe ser (combustible o demasiado pobre o demasiado rica) explosiva

Ejemplo de sustancias inflamables que forman una atmósfera explosiva con el aire

Gas	Humos	Polvo
Metano	Sulfuro de Carbono	Aluminio
Butano	Alcohol Etilico	Almidón
Propano	Óxido de Etileno	Cereales
Hidrógeno	Acetona	Carbón



INFORMACIÓN NORMAS - DIRECTIVAS ATEX

La inflamación de una mezcla

La explosión de una atmósfera explosiva está impulsado por la adición de una fuente de ignición suficiente como: arco eléctrico, chispa o aumento de temperatura, descargas electrostáticas, incendio, rayo.

La fuente de ignición debe tener una energía mínima o temperatura suficiente.

Límite de explosión de una mezcla

Límite Explosivo Superior de un gas o vapor en el aire = concentración máxima en la mezcla por debajo del cual puede ser encendido.

Límite inferior de explosividad de una sustancia inflamable = concentración más baja en la mezcla por encima del cual puede ser encendido.

En el caso de vapor, la temperatura del líquido inflamable debe ser suficiente para emitir vapor.

La energía mínima de ignición

Cantidad mínima de energía para provocar la ignición

Temperatura de ignición (auto-ignición)

La temperatura mínima de una superficie caliente a la que se puede producir la ignición de una sustancia inflamable en forma de gas o vapor con el aire.

Punto de inflamación de un líquido

La temperatura mínima a la cual un líquido inflamable emite suficiente vapor para formar con la mezcla de aire inflamable.

Productos	Temperatura de ebullición	Punto de inflamabilidad	Temperatura de autoignición	LIE-LSE en %
Benceno	+ 80° C	- 11° C	+498° C	1.3 - 7.9
Amoniaco	- 33° C	Gaz	+650° C	15 - 28
Metano	- 161° C	Gaz	+595° C	5 - 15
Butano	0° C	Gaz	+287° C	1.8 - 8.4
Etanol	+78.4° C	+12° C	+363° C	3.3 - 19
Queroseno	+40° C	-43° C	+210° C	0.7 - 5
Gasóleo	+175° C	+70/120° C	+250/280° C	0.6 -
Hidrógeno	-275.7° C	+500° C	+560° C	4 - 75
Metanol	+64.7° C	11° C	+385° C	6.7 - 36
Propano	-42.3° C		+470° C	2.2 - 10
Tolueno	+110° C	4° C	+480° C	1.2 - 7.1
Gas nat.	-162° C		+670° C	
Gasolina	+140° C		+220° C	0.5 - 4
Sulfuro de carbono			+102° C	
El éter etílico			+170° C	
Acetileno			+305° C	
Etileno			+425° C	
Acetona			+535° C	
Hidrógeno			+560° C	
Monóxido de carbono			+605° C	

Estos valores de "Explosivo Mezclas INRS" se dan sólo para información.

INFORMACIÓN NORMAS - DIRECTIVAS ATEX

II) FRACCIONAMIENTO DE GAS

El peligro de una mezcla con aire depende de su concentración de sustancia inflamable y sus propias características. Se clasifican de acuerdo a su nivel de peligro (dos clasificaciones).

▪ Grupo

Grupo	Redacción	Subdivisión	Gases representantes	EMI (μJ)	IEMS (mm)	
I	Minas	I	Metano	300	1.14	
		IIA	Propano	240	0.92	
II	Industrias de superficie	IIB	Etileno	70	0.65	
		IIC	Acetileno	17	0.37	
		IIC	Hidrógeno		17	0.29

EMI : energía mínima de ignición / IBMS: brecha de seguridad experimental

▪ Subdivisión de gas

Gpe CEI CENELEC	Cl. & Gpe CA & USA	Gases representantes
IIA	D	Propano, butano, benceno, acetona, alcohol, metilo, queroseno, fuel oil, nafta de petróleo
IIB	C	Etileno, éter etílico, butadieno
IIC	A	Acetileno
IIC	B	Hidrógeno

III) CLASES DE TEMPERATURA

Las sustancias se pueden encender a diferentes temperaturas. Cuanto mayor sea la temperatura, más peligrosa es la sustancia.

Los materiales para uso en atmósferas explosivas se clasifican de acuerdo a la temperatura superficial máxima (TMS).

T°C	450	280	230	200	165	135	100	
		300	260	215	180	160	120	85
CENELEC	T1	T2		T3		T4	T5	T6
NEC	T1	T2A	T2C	T3A	T3C	T4	T5	
		T2	T2B	T2D	T3B	T3D	T4A	T6

Nota: Para los materiales eléctricos a prueba de llamas los gases y vapores se clasifican de acuerdo a la máxima distancia de seguridad experimental (SIAA) en ABC subdivisión. La norma NEC 500 establece un grupo de clasificación.

INFORMACIÓN NORMAS - DIRECTIVAS ATEX

IV) MODO DE PROTECCIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO ATMÓSFERA EXPLOSIVA DE GAS

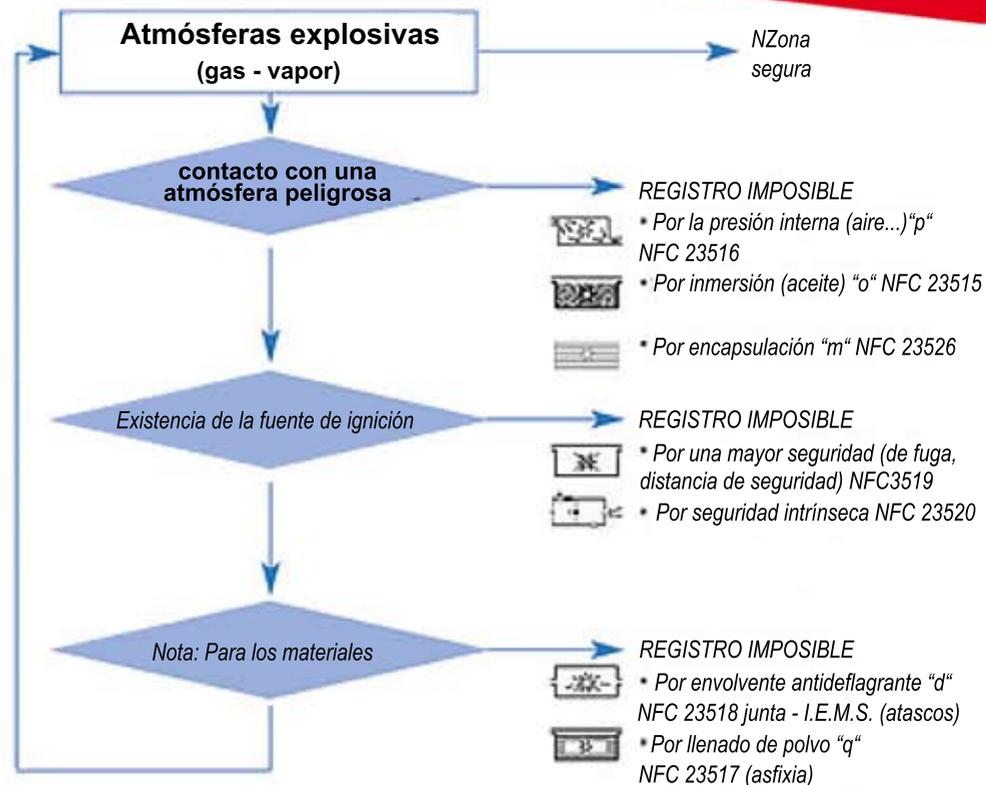
Normas CEI/CENELEC i

La norma EN 50014 (reglas generales) especifica los reglas generales para la construcción, ensayo y marcado de material eléctrico, entradas de cables, componentes para uso en atmósferas explosivas en forma de gases, vapores o nieblas. Diferentes modos de protección que utilizan conceptos específicos se pueden implementar para la fabricación de equipos eléctricos. Se describen en las normas (EN 50015 a EN 50039) para completar o modificar la norma EN 50014.

En presencia de polvo inflamable, la protección puede ser asegurada por la hermeticidad del polvo y de medidas para reducir la temperatura de la superficie.

Grado de protección

Frecuentemente es necesario el sellado de los envoltorios. El índice indica el grado de protección contra objetos sólidos (primero dígitos de 0 a 6) y en contra de los líquidos (segundo dígito del 0 al 8). Para la protección contra descargas eléctricas la norma NFC 20030 (IEC 536) define cuatro clases. La norma EN 50014 requiere, para todo el equipo al menos un elemento de conexión para el conductor de protección o de compensación de potencial de las masas.



Correspondencia NEMA 250 normas IP (CEI)

NEMA 250	normas IP (CEI)
NEMA 1	IP 10
NEMA 2	IP 11
NEMA 3R	IP 14
NEMA 5-12-12K	IP 52
NEMA 3-3S-13	IP 54
NEMA 4-4X	IP 56
NEMA 6-6P	IP 67

Nota: NEMA 250 tiene en cuenta las condiciones ambientales (frío, vapor, corrosión) y los riesgos en relación a los golpes mecánicos. Si es posible la correspondencia NEMA a IP, lo contrario no lo es, las pruebas y los ensayos son diferentes. National Electrical Manufacturers Association (US)

V) DIRECTIVAS EUROPEAS

• La Directiva 1999/92/CE (DIRECTIVA USUARIO)

Su objetivo es mejorar la seguridad y salud de los trabajadores expuestos a riesgos de atmósferas explosivas. Se especifican las medidas técnicas y organizativas de protección que deben adoptarse y documentos relacionados con la protección. Los riesgos de explosión tienen que estar y las áreas peligrosas tienen que estar clasificadas en zona.

- Clasificación de las áreas con riesgo de explosión: se efectúan bajo la responsabilidad del jefe del establecimiento.

Probabilidad de una ATEX	Alto	Media y baja	Muy débil	Improbable	
Duración de la estancia	> 1000 horas / año	10 < horas por año	< 1000	1 < horas por año < 10	< 1 hora / año
Definiciones	Lugar en el que una atmósfera explosiva está presente continuamente o durante largos períodos de tiempo o con frecuencia	Lugar en el que una atmósfera explosiva es probable que ocurra ocasionalmente en el funcionamiento normal	Lugar en el que una atmósfera explosiva no es probable que ocurra en el funcionamiento normal pero, si ocurre, será sólo a corta durada (funcionamiento anormal previsible)	Emplazamiento no peligroso	
Gases y vapores	Zona 0	Zona 1	Zona 2	Zonas exteriores	CENELEC/CEI
Polvo	Zona 20	Zona 21	Zona 22	Zonas exteriores	
	Zona 0	Zona 1	Zona 2		NEC 505 (USA) Clase I Gas
	División 1	División 1	División 2		NEC 505 (USA) Clase I Gas Polvo Clase II Fibras de Clase III

INFORMACIÓN NORMAS - DIRECTIVAS ATEX

La directiva 94/9/CE (DIRECTIVA CONSTRUCTOR)

Se define la clasificación de los materiales de acuerdo con el grado de protección. Se aplica a los dispositivos y sistemas.

	Categorías de electrodomésticos	sustancias inflamables	Niveles de protección	Protecciones defectuosas	La comparación con la práctica actual y CEI
minas	M1	Metano Polvo	Nivel muy alto	2 medios de protección o 2 defectos independientes	Grupo 1
	M2	Metano Polvo	Nivel alto	1 medio de protección o 2 defectos independientes	Grupo 1
	1	Gas, Vapores Nieblas polvo	Nivel muy alto	2 medios de protección o 2 defectos independientes	Grupo II Z0 (gas) z20 (Polvo)
	2	Gas, Vapores Nieblas polvo	Nivel alto	1 protección media Perturbación común y frecuente	Grupo II Z1 (gas) 7Z21 (Polvo)
	3	Gas, Vapores Nieblas polvo	Normal	Nivel de protección requerido	Grupo II Z1 (gas) 7Z21 (Polvo)

La directiva especifica el procedimiento de evaluación de la conformidad para aplicar los siguientes módulos en función de la categoría de los equipos.

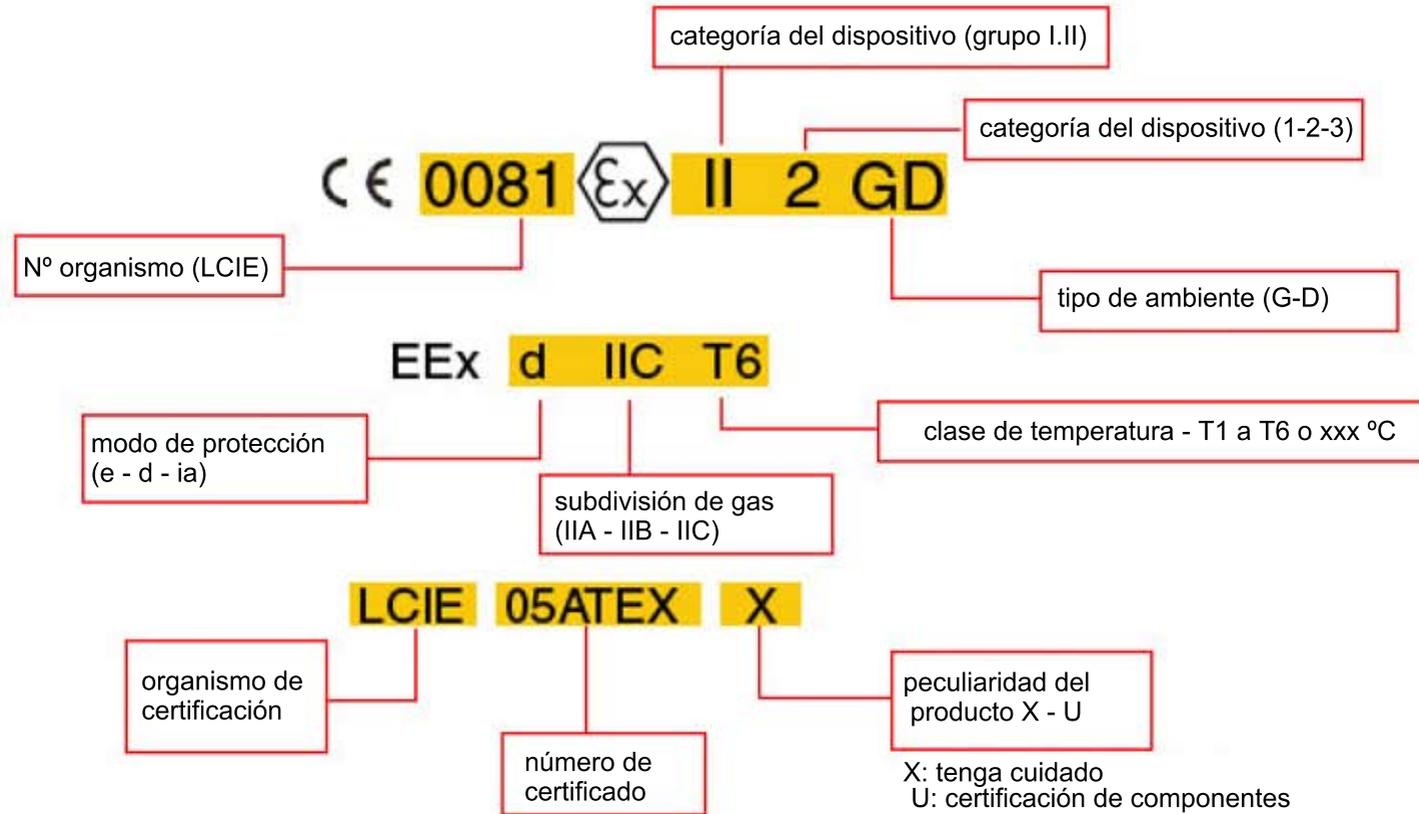
Certificado de examen CE de tipo

Se llaman partes "componentes" que son esenciales para el funcionamiento seguro de los equipos y sistemas de protección, pero no tienen función independiente.

El equipo eléctrico debe ajustarse a un tipo habiendo obtenido, alrededor de un organismo un certificado de cumplimiento con las normas europeas. Se establece este certificado cuando el material cumple con los requisitos de construcción, auditorías y ensayos de las normas para el modo de protección seleccionados.

• Mercado CE

Está especificado en la Directiva 94/9/CE



INFORMACIÓN NORMAS - DIRECTIVAS ATEX

VI) EQUIPO PARA AMBIENTES EXPLOSIVOS

▪ Instalaciones en atmósferas de gas explosivas

Cuatro criterios deben cumplirse en atmósfera de gas explosiva

- 1) Categoría de material definido de acuerdo con el grado de protección contra explosiones
- 2) Grupo Gas y subdivisión
- 3) Clase de temperatura
- 4) Temperatura de funcionamiento:ESCOIN amplió el rango definido por la norma (-20°C <Te <40°C) a (-40°C <Te <60 ° C).

Materiales que se pueden instalar en:	Categorías autorizadas
Zona 0	1G
Zona 1	1G 2G
Zona 2	1G 2G 3G

▪ Instalaciones en atmósferas explosivas de polvo

Cuatro criterios deben cumplirse en la atmósfera de polvo explosivo

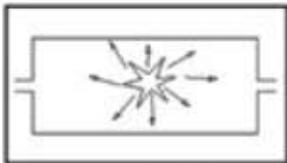
- 1) Categoría de material definido de acuerdo con el grado de protección contra explosiones
- 2) Sellado de equipo
- 3) Temperatura de la superficie

Temperatura de funcionamiento:
ESCOIN amplió el rango definido por la norma (-20°C <Te <40°C) a (-40°C <Te <60 ° C)

Los materiales que se pueden instalar en:	categorías autorizadas	sellado necesario
Zona 20	1D	IP6X
Zona 221	1D 2D	IP6X
Zona 222	1D 2D 3D	IP6X IP6X IP5X

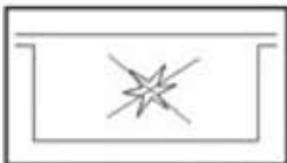
• Soluciones propuestas

Para satisfacer las necesidades de la industria, Escoin implementa el modo de protección "e" (EN 50019 aumentó la seguridad), "d" (envolvente antideflagrante EN 50018) y "i" (EN 50020 seguridad intrínseca).



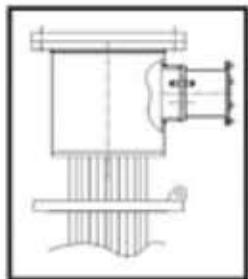
Modo de protección por envoltura antideflagrante "d"

La carcasa (cubierta) debe contener la explosión, asegurar que la inflamación no puede ser transmitida y presente en cualquier punto una temperatura inferior a la temperatura de ignición de los gases y vapores de los alrededores. La calidad de la junta (plano cilíndrico, roscado), la longitud de la junta y la brecha se basan en el volumen interior libre de la envoltura y la subdivisión de gas clasificado (siguiente CENELEC) o grupo (siguiente NEC); sus valores hacen imposible la propagación de la inflamación a la atmósfera en cuestión.



Modo de protección por el aumento de la seguridad "e"

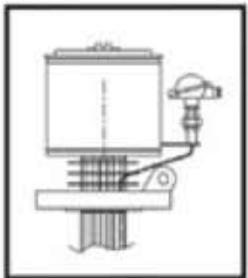
Este método de protección es perfectamente aplicable a las cajas de conexiones. Consiste en hacer imposible cualquier acontecimiento accidental de una fuente de ignición (arco eléctrico, calefacción) mediante el uso de material de aislamiento de alta calidad, el dimensionamiento de líneas de vuelo y la distancia en el aire, la calidad de las conexiones eléctricas. Tenga en cuenta que este modo de protección es adecuado para cualquier subdivisión de gases o vapores.



Tipo de protección "de"

La combinación de los tipos de protección por sellado contra explosiones y más seguridad "de". Existen diferentes soluciones para adaptar el equipo a las condiciones de instalación:

Todos los terminales de conexión de los equipos de calentadores y de medición se montan en un recinto a prueba de fuego. La conexión eléctrica se realiza en una carcasa de seguridad aumentada.



Todos los terminales de los elementos están dispuestos en una carcasa de seguridad aumentada. El equipo de control de temperatura, un tipo de certificado, se monta en un carcasa auxiliar.

Todo el equipo utilizado en ambientes explosivos fabricados y comercializados por ESCOIN cumple los certificados de conformidad o del componente. Además, cumple con la nueva directiva europea ATEX.

- **Entrada de cables**

Siempre que sea posible, utilice cables y accesorios para que no estén expuestos a daños mecánicos, influencias corrosivas o químicas y los efectos del calor. Cuando exista un riesgo, debe tomar las medidas necesarias y seleccione los cables adecuados (cables blindados con minerales aislados, con sección reforzada para limitar la corriente permisible). Debe conocer los métodos y requisitos de instalación que difieren entre los países. A menos que se indique lo contrario, la selección de PE se hace para el cable no blindado.