

EQUIPOS PARA INSTALACIÓN EN AREAS PELIGROSAS

	CONTENIDO	Página
1	Introducción	1
2	Normas mundiales	1
3	Directiva ATEX	1-5
4	Estándares y normativas de EE. UU. y Canadá Clasificación de zonas peligrosas según estándares NEC / CEC	5-7

1. Introducción

Los equipos instalados en áreas peligrosas deben cumplir con las normas y directivas antes de su comercialización y puesta en servicio en todo el mundo.

2. Normas mundiales

Hay dos organizaciones mundiales principales que establecen estándares para áreas peligrosas en todo el mundo.

- International Electrotechnical Commission (IEC), que se usa en Europa, Asia, Australia, África y algunas otras regiones
- National Electrical Code (NEC), que se usa en USA y Canadá

Los requisitos para áreas peligrosas y seguridad en el lugar de trabajo se definen en:

- Directivas ATEX (en la Unión Europea)
- Artículos del NEC (USA)
- Código Eléctrico Canadiense CEC (Canadá)
- Normas IEC / CENELEC

El NEC y el CEC son parcialmente compatibles con el sistema de certificación de zonas peligrosas IEC / CENELEC.

Regulaciones locales normalmente están basadas en las normas citadas, pero puede ser que tengan que aplicarse localmente.

3. Directiva ATEX

Es una directiva legal obligatoria dentro de la Comunidad Europea.

- La directiva ATEX 94/9 / CE se aplica a la fabricación y distribución de equipos y sistemas de protección destinados a atmósferas potencialmente explosivas.
- La directiva ATEX 99/92 / CE se aplica a los usuarios de equipos en atmósferas potencialmente explosivas y proporciona los requisitos mínimos para mejorar la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, y está destinada a complementar la Directiva ATEX 94/9 / CE. Se aplica a la instalación y uso de equipos eléctricos.

Directiva ATEX 94/9 / CE

El fabricante del equipo es responsable de garantizar el equipo producido y certificado para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.

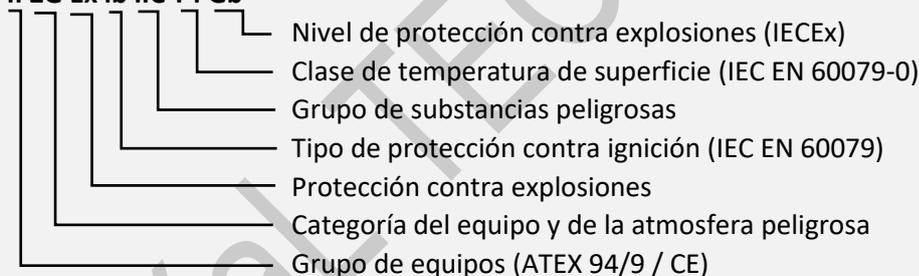
El objetivo principal de la directiva es evitar su propia fuente potencial de ignición.

Clasificación de zonas de acuerdo con ATEX 99/92/CE

Gas	Zona 0	Presencia de una atmósfera explosiva continuamente o por largos períodos de tiempo.
	Zona 1	Una atmósfera explosiva se puede crear ocasionalmente durante el funcionamiento normal.
	Zona 2	Una atmósfera explosiva se puede crear con poca frecuencia o por períodos cortos de tiempo.
Polvo	Zona 20	Presencia de una atmósfera explosiva continuamente o por largos períodos de tiempo.
	Zona 21	Una atmósfera explosiva se puede crear ocasionalmente durante el funcionamiento normal.
	Zona 22	Una atmósfera explosiva se puede crear con poca frecuencia o por períodos cortos de tiempo.

Marcado típico de equipos eléctricos.

II 2G Ex ib IIC T4 Gb



Grupo de equipos

Grupo I: Aplica para equipos utilizados en operaciones subterráneas, como ser minas.

Grupo II: Aplica para equipos usados en superficie en procesos industriales como ser procesamiento de hidrocarburos, industria química, farmacéutica y alimenticia

Grupo III: Aplica para equipos instalados en atmósferas con polvo o fibras

Categoría del equipo y de la atmosfera peligrosa

En Grupo I

M1 – Muy alto de nivel de protección contra ignición, presencia continua o muy frecuente de atmosferas explosivas

M2 – Alto nivel de protección contra ignición, presencia esporádica de una atmosfera explosiva

En Grupo II

1 - Muy alto de nivel de protección contra ignición, presencia continua o muy frecuente de atmosferas explosivas

G (gas) Zona 0

D (polvo) Zona 20

2 - Alto nivel de protección contra ignición, presencia esporádica de una atmosfera explosiva

G (gas) Zona 1

D (polvo) Zona 21

3 – Protección contra ignición standard, la presencia de atmosfera explosiva es poco frecuente y por poco tiempo.

G (gas) Zona 2

D (polvo) Zona 22

En grupo III

A - Zonas 20, 21 y 11 con presencia de fibras inflamables

B - Zonas 20, 21 y 22 con presencia de polvo no conductivo

C - Zonas 20, 21 y 22 con presencia de polvo conductivo

Protección contra explosiones

Caracterizado por las siglas Ex

Tipo de protección contra ignición

Un equipo eléctrico solo será apto para zonas explosivas si está construido con uno de los siguientes modos de protección:

d = envolvente antideflagrante. El equipo eléctrico está encerrado en el interior de un envolvente capaz de resistir una explosión interna y de no transmitir la inflamación al ambiente circundante, ni por sus juntas de unión, ni por otras comunicaciones

e = seguridad aumentada. Se basa en asegurar la no formación de arcos, chispas o sobrecalentamientos en aparatos, tomando: un coeficiente de seguridad elevado, bornes especiales inaflojables, aislantes de alta calidad y con un IP54 mínimo.

i = seguridad intrínseca. Un aparato o circuito es intrínsecamente seguro cuando no sea capaz de producir chispas o efectos térmicos suficientes para provocar la inflamación de una atmosfera de gas determinada. Es usado en instrumentación, ya que consiste en diseñar circuitos de baja tensión y reducir la intensidad eléctrica tomando, además, consideración por posibles efectos que puedan producirse por almacenamientos de energía en condensadores, cables e inductancias.

ia = la protección se mantiene después de dos fallas independientes.

ib = la protección se mantiene después de una falla

ic = la protección está dada bajo condiciones normales

p = sobrepresión interna. Las maquinas o materiales eléctricos están provistos de un envolvente o instalados en una sala en la que se impide la entrada de los gases o vapores inflamables, manteniendo en su interior aire o un gas no inflamable a una presión superior a la atmosfera exterior.

o = inmersión en aceite. Las partes bajo tensión están sumergidas en aceite de manera que no puedan inflamarse los gases o vapores inflamables que se hallen por encima del nivel de aceite

q = inmersión en arena. Las partes bajo tensión están completamente sumergidas en una masa de aislante de arena (granos finos de cuarzo).

m = encapsulado. Los elementos para proteger están inmersos en una resina

Grupo de sustancias peligrosas

I Metano

IIA Propano

IIB Etileno

IIC Hidrogeno

IIIA Fibras inflamables

IIIB Polvo no conductivo

IIIC Polvo conductivo

Clases de temperatura

La clase de temperatura define la máxima temperatura admisible en la superficie de los equipos

Clase	Temperatura superficial máxima	Ejemplos de temperatura de ignición
T1	450°C	Gas propano (510°C) o gas natural (650°C)
T2	300°C	Acetileno (305°C)
T3	200°C	Bencina (260 a 450°C) o diésel (220°C)
T4	135°C	Diethylether (170°C)
T5	100°C	
T6	85°C	Sulfuro de carbono

Nivel de protección (explosion protection level)

Nomenclatura adicional según la directiva IEC/Ex y ATEX 2014/34/EU, y define el área en la cual el equipo puede ser utilizado.

G = gas	a: Nivel de protección muy alto. El equipo está seguro incluso cuando existe la posibilidad de hasta 2 fallas.
D = polvo	b: Nivel de protección alto. El equipo es apto para el funcionamiento normal con perturbaciones habituales y seguro con una falla.
M = minería	c: Nivel de protección normal, apto en zonas con atmosfera explosiva ocasional

Nivel de protección		Categoría del equipo	Zona
Atmosfera	Riesgo		
G	a	1G	0, 1 y 2
G	b	2G	1 y 2
G	c	3G	2
D	a	1D	20, 21 y 22
D	b	2D	21 y 22
D	c	3D	22
M	a	M1	
M	b	M2	

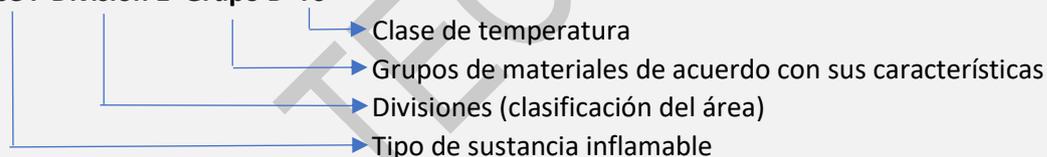
4. Estándares y normativas de EE. UU. y Canadá

Clasificación de zonas peligrosas según estándares NEC / CEC

En los artículos NEC 500, 501, 502 y 503 se definen los requisitos para la clasificación de zonas peligrosas en clases, grupos y divisiones.

El marcado de los equipos eléctricos a ser instalados en áreas peligrosas es (ejemplo):

Clase I División 1 Grupo B T6



Tipo de sustancia inflamable

Clase I = estas zonas presentan gases y vapores inflamables en el aire en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamables (NEC 501)

Clase II = estas zonas presentan polvo en cantidades suficientes para suponer un riesgo de incendio o explosión (NEC 502)

Clase III = estas zonas son peligrosas debido a la presencia de fibras o partículas en suspensión altamente inflamables (NEC 503)

Divisiones según NEC 500 (Clasificación del área)

División 1 = Riesgo de explosión presente en forma continua u ocasional en condiciones de funcionamiento normal

División 2 = No hay concentraciones inflamables o explosivas en forma habitual, pero pueden presentarse en caso de falla.

Zonas (solamente en áreas con presencia de gas o vapores explosivos) según NEC 505

Zona 0 = Riesgo de explosión presente en forma continua u ocasional en condiciones de funcionamiento normal.

Zona 1 = Riesgo de explosión presente en forma continua u ocasional en condiciones de funcionamiento normal.

Zona 2 = No hay concentraciones inflamables o explosivas en forma habitual, pero pueden presentarse en caso de falla.

Grupos de materiales según NEC 500-3

Cada clase se divide también en grupos de materiales A, B, C, D, E, F y G conforme a sus propiedades

Clase de sustancias	Grupo de sustancias (NEC 500)	Grupo de sustancias (NEC 505)	Sustancia
Clase I	A	IIC	Acetileno
	B		Hidrogeno
	C	IIB	Etileno
	D	IIA	Propano
Clase II	E (solo Div 1)	IIIC	Polvo metálico combustible
	F		Polvos de carbón
	G		Polvos no conductivos (harina, madera, plástico)

Clase de temperatura

De acuerdo con el artículo NEC 500-5(d), la temperatura en la superficie en contacto con el medio explosivo no debe exceder los siguientes valores:

Clase de temperatura	Temperatura admisible
T1	450°C
T2	300°C
T2A	280°C
T2B	260°C
T2C	230°C
T2D	215°C
T3	200°C
T3A	180°C
T3B	165°C
T3C	160°C
T4	135°C
T4A	120°C
T5	100°C
T6	85°C