

## EQUIPOS PARA INSTALACIÓN EN AREAS PELIGROSAS

	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
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.

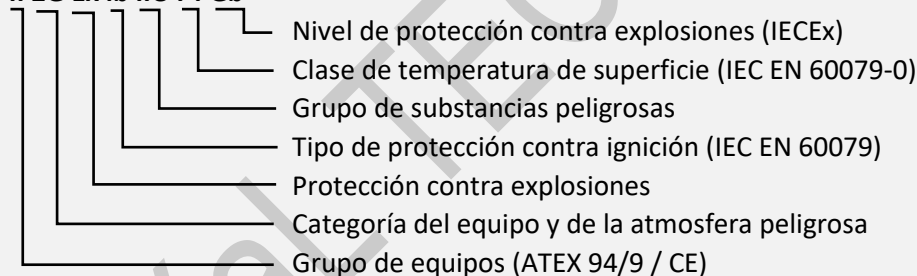
El objetivo principal de la directiva es evitar su propia fuente potencial de ignición.

## 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
<b>T1</b>	450°C	Gas propano (510°C) o gas natural (650°C)
<b>T2</b>	300°C	Acetileno (305°C)
<b>T3</b>	200°C	Bencina (260 a 450°C) o diésel (220°C)
<b>T4</b>	135°C	Diethylether (170°C)
<b>T5</b>	100°C	
<b>T6</b>	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.

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

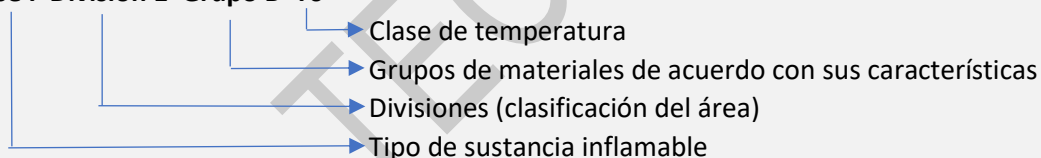
## 4. Estándares y normativas de EE. UU. y Canadá

### 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