

# Información Técnica



# MATERIALES PARA ÁREAS CLASIFICADAS

## Introducción

### Triángulo de Fuego



Se denomina “fuego” al conjunto de partículas o moléculas incandescentes de sustancia combustible, capaces de emitir calor y luz visible, producto de una reacción química violenta de oxidación. Se denomina llama a la parte que emite luz visible.

El triángulo del fuego representa los elementos necesarios para que se produzca la combustión. Es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que se genere el fenómeno que denominamos fuego.

Sus componentes son:

- **El combustible:** se trata del elemento principal de la combustión, puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.
- **El comburente:** el comburente principal en la mayoría de los casos es el oxígeno, presente en la atmósfera como componente del aire.
- **La energía de activación:** es la energía necesaria para iniciar la combustión, puede provenir de una chispa o una fuente de calor.

Para que se produzca un incendio, debe generarse además una reacción en cadena (es decir la continuidad de los 3 elementos del fuego).

- **Deflagración:** combustión súbita con llama a baja velocidad de propagación pero sin explosión.

### Pentágono del Fuego (polvos)

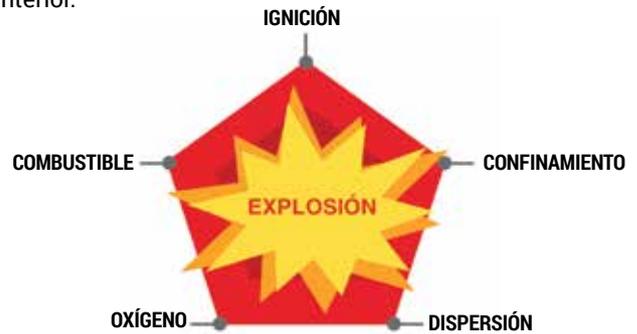
En el caso particular que la sustancia combustible se encuentra en estado pulverulento (es decir sólidos particulado de pequeño tamaño) o fibras, se agregan al triángulo de fuego dos nuevas condiciones sin las cuales no existe una ignición y explosión del polvo:

- **Dispersión:** Es el efecto de mover la nube de polvo de un lu-

gar a otro, puede ocurrir por procesos mecánicos (transporte, ventilación, vibración) o por causa de una explosión primaria.

- **Confinamiento:** Para dar origen a una explosión es condición que la atmosfera se encuentre encerrada o contenida en un habitáculo determinado.

Las explosiones de una atmosfera explosiva de polvo se manifiestan como una sucesión de explosiones donde una genera la otra. Se denomina explosión primaria a aquella que inicia el proceso y explosión secundaria a la generada por la anterior.



### Área Peligrosa

Área donde está presente una atmósfera explosiva, o se puede esperar que esté presente en cantidades tales como para requerir precauciones especiales en la construcción, la instalación y el uso de los materiales eléctricos. (IEC 60050-426)

### Atmósfera Explosiva

Una atmósfera explosiva es la que resulta de la mezcla del aire con sustancias inflamables (que pueden ser gases, vapores, neblinas o polvos), en proporciones tales, que una fuente de inflamación (temperatura excesiva, arco eléctrico, chispas) de energía suficiente, pueda provocar una explosión. En este ambiente, el peligro está realmente presente.

## Marco Normativo



- **ENTORNO NEC:** De origen americano (EE. UU.), clasifica las áreas según el tipo de sustancias (Clases) y su permanencia (División). Los materiales apropiados para cada una de ellas se encuentran reglados por las normas UL correspondientes.
- **NORMATIVA INTERNACIONAL O IEC:** De origen europeo, clasifica las áreas en base a Zonas según la presencia de atmosfera explosiva y el tipo de operación que en el emplazamiento se realiza y el tipo de sustancia (Grupo) presente en la misma.
- **REGLAMENTACION ATEX:** De origen y aplicación en la comunidad europea, toma sus bases en las normativas IEC dando un marco regulatorio y legal.

## Las cuatro fases de un instalación segura

### Clasificación de áreas

La presunción de un Área peligrosa da lugar a la clasificación del área según el tipo de sustancia y la permanencia que la misma pueda encontrarse presente en el emplazamiento; para ello se tendrá en cuenta entre otros parámetros el punto de fuga, el cerramiento o ventilación del lugar, la densidad de la sustancia, las operaciones que en él se llevan a cabo y las posibles fallas.

Esta clasificación debe ser realizada por personal adecuado con las competencias acreditadas para tal fin.

### Elección del material adecuado

Según la clasificación obtenida en el emplazamiento, la instalación eléctrica se deberá ejecutar con material apto para esa clasificación, tendrá un modo de protección apropiado para el Nivel de Seguridad (EPL) correspondiente a la clasificación obtenida.

El material debe ser diseñado, ensayado y cumplir con los requerimientos del marco normativo correspondiente para Áreas Clasificadas.

### Mano de obra competente

Las instalaciones eléctricas en Áreas Clasificadas no solo requieren de los conocimientos y experiencias de instaladores eléctricos, sino que además se debe acreditar competencias inherentes al rubro, que incluyen conocimientos de clasificación de áreas, materiales, tipos de instalación, inspección y mantenimiento.

Un material adecuado aplicado en la Zona correcta, puede no ser efectivo o cumplir su función (desde el punto de vista de seguridad) si no ha sido instalado en condiciones optimas y normativamente correctas.

### Mantenimiento adecuado

Como toda instalación, la existente en un Área Clasificada debe contar con un mantenimiento preventivo y correctivo adecuado; para ello existen normativas y se requieren competencias adecuadas donde la inspección periódica cumple una función primordial. Además, los talleres capaces de brindar el servicio de mantenimiento en cuanto a la readaptación, modificación o puesta nuevamente en servicio de un material, debe contar con las condiciones y su personal con las competencias adecuadas

## Clasificación de áreas

### Clasificación de áreas bajo entorno NEC

POR TIPO DE SUSTANCIA

**Clase I.** Son aquellos locales en los que en su atmósfera están o pueden estar presentes gases o vapores inflamables en cantidad suficiente como para producir una mezcla inflamable o explosiva. Los varios gases y vapores están organizados en cuatro grupos: Grupo A, Grupo B, Grupo C y Grupo D.

**Clase II.** Lugares que son peligrosos debido a la presencia de polvos combustibles. Para los polvos las categorías están agrupadas en: Grupo E, Grupo F, y grupo G.

**Clase III.** Son aquellas áreas donde existen condiciones de peligrosidad debido a la presencia de fibras o materiales que produzcan pelusas inflamables. Esta clase de áreas no tienen grupos específicos que las identifiquen.

POR PERMANENCIA DE LA SUSTANCIA COMBUSTIBLE

**División 1.** Son locales en donde existen concentraciones peligrosas de líquidos, gases, vapores, polvos o fibras inflamables en forma continua o periódica, bajo condiciones normales de operación; o lugares en donde pueden existir frecuentemente concentraciones peligrosas de tales sustancias debido a operaciones de mantenimiento o reparación, o debido a fugas; o áreas donde la interrupción de servicio u operaciones defectuosas de los equipos o procesos que pueden liberar concentraciones peligrosas de las sustancias inflamables, pueden también causar fallas simultáneas del equipo eléctrico.

**División 2.** Son locales en las que líquidos, vapores, gases, polvos o fibras inflamables son manejados, procesados o usados, pero estas sustancias inflamables pueden normalmente ser confinados dentro de depósitos o sistemas cerrados desde donde ellos pueden escapar solo en caso de ruptura accidental o falla de tales depósitos o sistemas, o en caso de operación anormal de los equipos; o lugares en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores son normalmente prevenidas por ventilación artificial pero que pueden llegar a ser peligrosas debido a fallas u operación anormal del equipo

de ventilación; o áreas adyacentes a áreas de la División 1, desde donde pueden ocasionalmente ser comunicadas concentraciones peligrosas de gases o vapores, a menos que tal comunicación sea prevenida, primero por adecuada ventilación de presión positiva desde una fuente de aire limpio, y segundo por precauciones efectivas contra fallas de ventilación.

En la actualidad, el Código NEC y las normas UL están mutando con la finalidad de acercarse mas a la estructura de las normas IEC (artículo NEC 505).

**Clasificación de áreas bajo entorno IEC**

POR PERMANENCIA DE LA SUSTANCIA COMBUSTIBLE

**ZONA 0:** Zona en la cual una mezcla explosiva de gases, vapor o niebla, está presente permanentemente (la fase gaseosa en el interior de un recipiente o de un depósito cerrado constituye una zona "0").

**ZONA 1:** Zona en la cual una mezcla explosiva de gases, vapor o niebla es susceptible de formarse en servicio normal de la instalación.

**ZONA 2:** Zona en la cual una mezcla explosiva puede aparecer con menor frecuencia o en casos (fugas o negligencias de utilización).

**ZONA 20:** Esta es una zona en donde existe una atmósfera explosiva, en forma de una nube de polvo combustible mezclado con aire, todo el tiempo o durante largos periodos o frecuentemente.

**ZONA 21:** Esta zona es aquella en la que la atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible, mezclado con aire ocurre ocasionalmente durante la operación normal.

**ZONA 22:** En esta zona la atmósfera explosiva en forma de una nube de polvo mezclado con aire no está presente durante la operación normal del equipo. Sin embargo puede estar presente durante periodos breves.

POR TIPO DE SUSTANCIA

**GRUPO I:** Gases bajo nivel de suelo, del tipo gas Grisú, correspondientes a los generados en minas.

**GRUPO II:** Gases, vapores y nieblas. Se subdivide según la energía mínima de ignición en:

**Grupo IIA:** Propano (como gas más significativo)

**Grupo IIB:** Etileno (Como gas más significativo)

**Grupo IIC:** Acetileno (como gas más significativo)

**GRUPO III:** Polvos y fibras (sólidos particulados) Se subdivide en:

**Grupo IIIA:** Partículas inflamables

**Grupo IIIB:** Polvo no conductor

**Grupo IIIC:** Polvo conductor

Un material clasificado como IIC puede ser utilizado en IIA y IIB, un IIB en IIA mientras que un IIA no puede utilizarse en IIB o IIC.

En Argentina conviven instalaciones que aplican una u otra normativa, según la procedencia (entre otras razones) de la instalación. *(Ver tablas al pie)*

↓ **Tabla comparativa de Clasificación de Áreas en los distintos marcos normativos**

PRESENCIA DE ATMÓSFERA EXPLOSIVA	NORMATIVA	CONTÍNUA		INTERMITENTE		EN CONDICIONES ANORMALES	
		Gases	Polvos	Gases	Polvos	Gases	Polvos
Argentina	IEC	Zona 0	Zona 21	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Europa	CENELEC		Zona Z (10)		Zona Z (10)		Zona Z (11)
Norte América	NEC	División 1				División 2	
	NEC 505	Zona 0		Zona 1		Zona 2	

GAS REPRESENTATIVO	ARGENTINA IRAM IEC 60079-0	EUROPA EN 50 014 IEC 60079-0	E.E.U.U. NEC ART. 500 (CLASE I)	ENERGÍA MÍN. DE IGNICIÓN (MICROJULIOS)
Acetileno	IEC	IIC	A	20
Hidrógeno	CENELEC	IIC	B	20
Etileno	NEC	IIB	C	60
Propano	NEC 505	IIA	D	180

## Clasificación en base a la temperatura

Como se dijo oportunamente, uno de los componentes de una explosión es la energía que puede ser provista por una chispa o por la temperatura que desarrolle un componente. Por lo cual la temperatura superficial máxima de un aparato (máxima temperatura desarrollada por un aparato eléctrico en funcionamiento en un ambiente de 40°C) no debe exceder la mínima temperatura de ignición de la atmósfera explosiva.

TEMPERATURA MAX °C	CLASE T
450	T1
300	T2
200	T3
135	T4
100	T5
85	T6

*Ejemplo:* Supongamos un taller donde se utiliza Acetona, Butanol y Oxido de etileno, la temperatura de ignición más baja es la del butanol (340°C) por lo cual la zona será clasificada como T2 y solo podrán usarse aparatos cuya clasificación sea T6, T5, T4, T3 o T2. Clasificación en base a la temperatura

## Materiales aptos para ser instalados en áreas clasificadas

En el entorno NEC, los material aptos para ser instalados en un Área Clasificada se encuentran regulados por las normas UL correspondientes, según el tipo de aplicación y uso que ellos tengan, por ejemplo:

- UL 844, Standard for Luminaires for Use in Hazardous (Classified) Locations
- UL 1203, Standard for Explosion-Proof and Dust-Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous (Classified) Locations
- UL 698, Standard for Industrial Control Panels Relating to Hazardous (Classified) Locations
- UL 886, UL Standard for Safety Outlet Boxes and Fittings for Use in Hazardous (Classified) Locations

En el sistema Internacional IEC según el modo de protección y el nivel de protección (EPL).

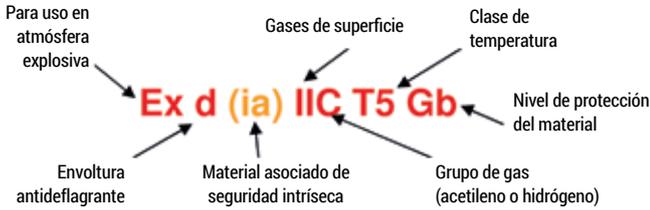
**Modo de protección:** Medidas especiales que se aplican al material eléctrico para evitar la ignición de la atmósfera explosiva que lo rodea.

## Modos de protección (IEC)

MODO DE PROTECCIÓN	LETRA CARACT.	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
ANTIDEFLAGRANTE	d	Modo de protección en el cual el material eléctrico es encerrado dentro de una envolvente capaz de resistir la explosión y de no transmitir esta inflamación al ambiente circundante.	
SEGURIDAD AUMENTADA	e	Modo consistente en aplicar las medidas necesarias con el fin de evitar la posibilidad de sobrecalentamientos o la aparición de arcos o chispas en el interior y sobre las partes externas del material eléctrico.	
SEGURIDAD INTRÍNSECA	i	Se define la seguridad intrínseca como las medidas adoptadas, para limitar la energía en un circuito eléctrico y que ninguna chispa, arco o efecto térmico, sea capaz de provocar la inflamación de una atmósfera explosiva dada.	
SOBREPRESION INTERNA	p	En este modo, se impide la penetración de una atmósfera explosiva circundante al interior de la envolvente que contiene el material eléctrico, por contener dicha envolvente un gas inerte a una presión superior a la de la atmósfera explosiva externa	
INMERSION EN ACEITE	o	Modo de protección en el cual el material eléctrico o parte de este, está sumergido en aceite de forma tal que es incapaz de inflamar la atmósfera explosiva que la rodea.	
RELLENO PULVERULENTO	q	En este modo, la envolvente que contiene el material eléctrico esta rellena de un polvo de manera tal que ni un arco que se produzca en su interior ni un calentamiento excesivo de las paredes de la envolvente puedan producir la inflamación de la atmósfera circundante.	
ENCAPSULADO	m	Modo de protección en el cual las partes que pueden inflamar una atmósfera por chispas o calentamientos están embebidas en una resina de tal forma que esta atmósfera no pueda inflamarse.	
SIMPLIFICADO	n	Modo de protección que, aplicado a la construcción de material eléctrico, lo incapacita durante el servicio normal, de provocar la ignición de una mezcla explosiva circundante. Existen tres categorías: Antichispas (nA), Respiración restringida (nR) y Simplificado para zona 2 (nC).	

## Marcado del material para áreas clasificadas (IEC)

Es requisito normativo que el material para áreas clasificadas debe estar marcado de forma indeleble tal que pueda ser perfectamente identificado



## Materiales fabricados con modo de protección "d"(IEC 60079-1)

Las envolventes con este modo de protección deben soportar los efectos de una ignición interna y por lo tanto una deflagración de la mezcla explosiva que se encuentra en su interior sin sufrir deformaciones o daños que atenten contra su integridad y que además no permitan que la deflagración se transmita al exterior.

Se caracterizan por tener una o más juntas formadas por la unión de dos piezas, con una longitud y un intersticio dados en función de su volumen tales que, al producirse la ignición interna, el gas incandescente que pasa por las juntas, llega al exterior con una temperatura menor a la de ignición del gas, logrando así la no transmisión de la ignición al exterior.



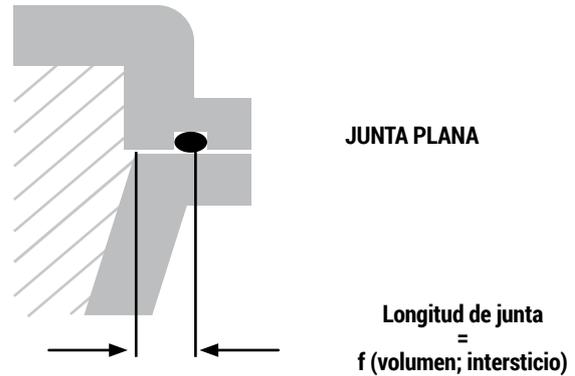
Los materiales con modo de protección "db" antideflagrantes DELGA son diseñados, fabricados, ensayados y certificados como aptos para ser instalados en Áreas Clasificadas cumpliendo todos los requerimientos de las normas IEC 60079-0 e IEC 60079-1

### Características principales

#### Juntas Planas

Las dos piezas de una envoltente son unidas mediante tornillos perimetrales, la junta de unión son dos planos paralelos de longitud definida que al ajustarse dejan un intersticio determinado por donde pasará la mezcla encendida hacia el exterior enfriándose en su trayectoria. El ancho de la junta (desde el in-

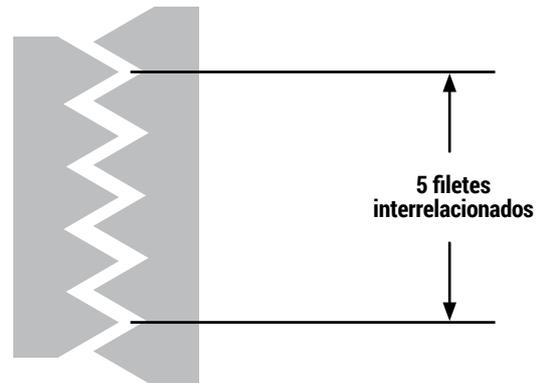
terior al borde de la primer interrupción (por ejemplo el orificio de los tornillos o el borde de la ranura que aloja el aro O´Ring) es función del volumen y el intersticio generado)



#### Recomendaciones

- Las juntas planas NO deben ser pintadas ni poseer recubrimiento alguno. Puede utilizarse grasas conductoras que no solidifiquen al envejecer.
- Deben cuidarse de no ser marcadas o dañadas por el desplazamiento entre una pieza y otra de la envoltente.
- Todos los tornillos que unen ambas piezas deben ajustarse con la herramienta adecuada y con un ajuste medio. Poner siempre las piezas en la posición original.
- Ante cualquier daño de la junta consultar con el fabricante, NO reparar con lija o lima.

#### Juntas Roscadas



Las dos piezas de una envoltente se unen mediante una rosca. Un acceso también constituye una junta roscada. Las roscas admitidas en una junta roscada antideflagrante son: Rosca Métrica ISO ISO 965-1 e ISO 965-3 y Rosca NPT (Cónica Americana ANSI/ASME B1.20.1). En ambos casos, ambas partes deben roscar entre sí (interacción) 5 filetes netos

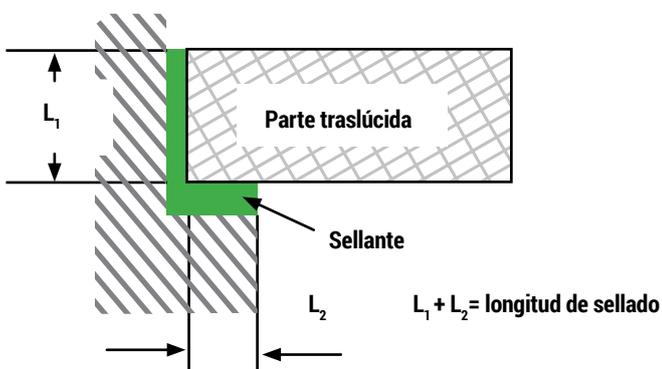
En roscas cilíndricas (Roscas Métricas) el ajuste entre ambas piezas se encuentra definido y es fundamental para asegurar que el gas salga a menor temperatura que la de ignición al exterior, si hubo una ignición interna, pero además para lograr

la resistencia mecánica ante el súbito aumento de presión en su interior. En rosca cónica se logra con la calibración de ambas piezas.

*Recomendaciones*

- Las juntas roscadas NO deben ser pintadas ni poseer recubrimiento alguno. Puede utilizarse grasas conductoras que no solidifiquen al envejecer. NO deben sellarse.
- Deben ajustarse con la herramienta adecuada y verificando la interrelación de 5 filetes entre ambas piezas.
- Los accesos deben ubicarse en los laterales verticales o el lateral inferior de una envolvente, nunca en el superior para evitar el ingreso de agua.

**Juntas Selladas**



Una parte de la envolvente se encuentra solidaria a otra (por ejemplo, un disco traslucido unido a un aro que rosca en una envolvente constituyendo así una parte de una luminaria) por medio de un sello elástico no removible, la longitud de sellado constituye una junta antideflagrante.

*Recomendaciones*

- Ante la necesidad de recambio de la parte traslúcida, debe cambiarse todo el conjunto (es decir la traslúcida y la pieza que la contiene sellada). NUNCA remover el sello (compuesto sellante)

**Materiales fabricados con modo de protección “e”(IEC 60079-7)**

Este modo de protección se basa en eliminar uno de los tres componentes necesario para una ignición, la energía provista por una chispa siendo determinada la temperatura que pueda generarse.

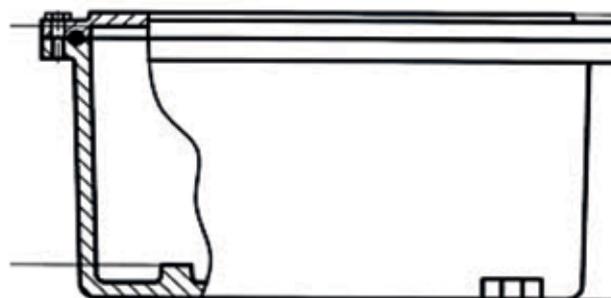
Las envolventes con modo de protección “eb” están diseñadas

para alojar en su interior elementos que no generen chispa, la unión de dos o más piezas forman juntas que aseguran un grado de protección contra el ingreso (IP) determinado tal que no puedan generarse cortocircuitos o contactos no deseados.



Los materiales con modo de protección “eb” seguridad aumentada DELGA son diseñados, fabricados, ensayados y certificados como aptos para ser instalados en Áreas Clasificadas cumpliendo todos los requerimientos de las normas IEC 60079-0 e IEC 60079-7. \*1

**Características principales Juntas**



Las dos piezas de una envolvente son unidas mediante tornillos perimetrales, la junta de unión son dos planos paralelos que contienen una junta elástica cuya función principal es asegurar el grado de protección contra ingresos (IP).

Estas envolventes están destinadas a alojar en su interior, bornes con modo de protección seguridad aumentada “eb”.

*Recomendaciones*

- La junta elástica debe permanecer adherida al canal destinado a tal fin, en caso contrario puede utilizarse adhesivo de contacto aplicado a la parte de la junta a pegar y a la ranura de la envolvente.
- Todos los tornillos perimetrales deben ajustarse con un torque medio-liviano (que comprima la junta elástica pero sin llegar a su total aplastamiento).

\*1 Un modo de protección puede diseñarse para diferentes niveles de protección (EPL), de tal manera existen los modos de protección “da” con un EPL Ga; un “db” con un EPL Gb y un “dc” diseñado para un EPL Gc. (IEC 60079-1) Así mismo podemos encontrar que un modo de protección “eb” tiene un EPL Gb mientras que un “ec” corresponde para Gc (IEC 60079-7)

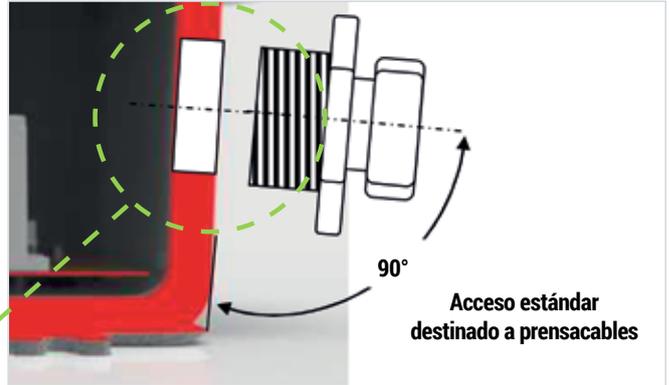
## Modo de acceder (acometer) a una envolvente

Las envolventes cuyo proceso de obtención es por moldeo (en especial en tierra o coquilla) poseen sus laterales con un ángulo de salida (ángulo de desmolde) menor a 90° respecto del fondo (apoyo).

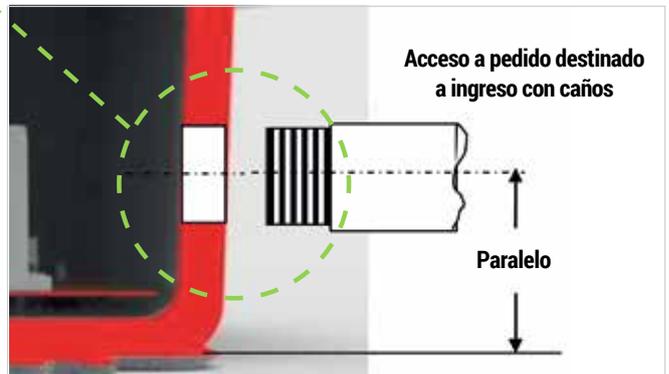


Los accesorios de instalación, que garantizan un grado de protección contra el ingreso (IP) definido mediante una arandela elástica, deben ajustar hasta que el ala del mismo haga tope con la arandela y ésta con la pared de la caja, por lo tanto el eje del orificio debe ser perpendicular a esa pared.

Esta no es una condición necesaria cuando se acomete a la envolvente con caños, por el contrario, el orificio de acometida debe ser paralelo al fondo de la caja para asegurar el correcto tendido del caño.



Las roscas para instalaciones deben ser Rosca Métrica ISO ISO 965-1 e ISO 965-3.



Las roscas para instalaciones rígidas (caños) se utiliza Rosca NPT (Cónica Americana ANSI/ASME B1.20.1).

## Concepto de niveles de protección (EPL)

Nivel de protección asignado a un material basado en su probabilidad de convertirse en una fuente de ignición y distinguir las diferencias entre atmósfera de gas explosiva, atmósfera de polvo explosiva y atmósferas explosivas en minas susceptibles de grisú.

**EPL \_a:** Material que tiene un “muy alto” nivel de protección, que tiene suficiente seguridad, que es poco probable, que aparezca una fuente de ignición en operación normal o durante mal funcionamiento esperados o durante condiciones raras, aun cuando se pierda la energía en la presencia de la sustancia explosiva.

**EPL \_b:** Material para que tiene “alto” nivel de protección, que tiene suficiente seguridad, que es poco probable que aparezca una fuente de ignición en operación normal o durante mal funcionamientos esperados.

**EPL \_c:** Material que tienen nivel de protección “mejorado” que no es una fuente de ignición en operación normal o durante mal funcionamientos esperados y que puede poseer ciertas protecciones complementarias para asegurar que continuará inactivo como fuente de ignición en casos frecuentes y regulares (por ejemplo falla de una lámpara).

## Gases

### NIVELES EPL, ZONAS Y MODOS DE PROTECCIÓN

Ga	Seguridad intrínseca	ia	Zona 0
	Encapsulado	ma	
Gb	Envolturas antideflagrantes	d	Zona 1
	Seguridad aumentada	e	
	Seguridad intrínseca	ib	
	Encapsulado	mb	
	Inmersión en aceite	o	
	Envolturas presurizadas	px o p/	
Gc	Relleno Pulvurulento	q	Zona 2
	Seguridad intrínseca	ic	
	Encapsulado	mc	
	Antichispa	na	
	Respiración restringida	nr	

## Polvos

### NIVELES EPL, ZONAS Y MODOS DE PROTECCIÓN

Da	Seguridad intrínseca	ia	Zona 20
	Encapsulado	ma	
	Protección por envoltura	ta	
Db	Seguridad intrínseca	ib	Zona 21
	Encapsulado	mb	
	Protección por envoltura	tb	
	Envolturas presurizadas	pD	
Dc	Seguridad intrínseca	ib	Zona 22
	Encapsulado	mb	
	Protección por envoltura	tb	
	Envolturas presurizadas	pD	

## Concepto de niveles de protección (EX)

Como dijimos, una envoltura “db” puede contener en su interior elementos capaces de generar chispas o temperaturas ya que su característica principal es soportar una ignición interna sin propagar la llama al exterior. Estos elementos pueden generar temperaturas diferentes dependiendo de su naturaleza, ubicación, cantidades, etc.

Por lo tanto el análisis, los ensayos y la certificación del producto para garantizar su aptitud de ser instalada en presen-

cia de una atmosfera explosiva determinada, deberá realizarse al producto terminado incluyendo sus componentes.

Lo mismo puede aplicarse al perforado de accesos, como el modo de protección depende de la resistencia de la envoltura, los orificios no pueden realizarse en cualquier parte de la envoltura y en una cantidad que supere el máximo posible, así como también es indispensable garantizar el ajuste (en el caso de roscas cilíndricas) o la calibración (para roscas cónicas), algo que es muy difícil conseguir si no fue realizado por el fabricante o por un taller con las herramientas y competencias adecuadas.

No obstante, muchas de las características de una envoltura no dependen de lo anterior, por lo cual resulta innecesario su análisis y comprobación cada vez que se presente un producto; esas características comunes son las que definen un Componente Ex

### Componente “Ex”

“Parte del material eléctrico o un módulo, marcado con el símbolo “U”, que no está destinado para utilizarlo solo y requiere consideraciones adicionales cuando se incorpora dentro del material eléctrico o en sistemas para uso en atmósferas explosivas.” (IEC 60079-0)

Un componente Ex puede ser una envoltura vacía, un material o conjunto de materiales utilizados en una instalación eléctrica (niple, unión, etc).

- El marcado se encuentra dentro de la envoltura.
- El material cumple con los requerimientos de normas IEC 60079-0 e IEC 60079-1 para componentes Ex
- En una instalación, el certificado de componente Ex (finalizado en U) de una envoltura no es suficiente para demostrar su aptitud.
- El certificado será tomado como base para la certificación del material definitivo.



### Material certificado "Ex"

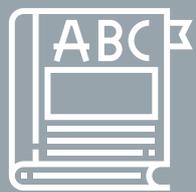
"Es un certificado preparado para un material distinto de un componente Ex. Este material puede incluir Componentes Ex, pero siempre se requiere una evaluación adicional como parte de su incorporación dentro del material." (IEC 60079-0) Partiendo entonces de una envolvente certificada como componente Ex, la aplicación para un tablero particular (es decir, conteniendo elementos y componentes eléctricos determinados y con los accesos necesarios) será analizada y si corresponde ensayada para verificar su aptitud de cumplir con los requerimientos normativos.

- La envolvente certificada como Componente Ex fue modificada y ha sido analizada, ensayada y certificada como material Ex, cumpliendo con los requisitos de normas IEC-60079-0 e IEC 60079-1.
- Para facilitar el proceso, se suele solicitar al fabricante el producto "a medida" es decir con todos sus componentes y la certificación correspondiente.
- El marcado se encuentra en el exterior.



## Grados de protección contra el ingreso (IP)

PRIMER DÍGITO Protección contra cuerpos sólidos		SEGUNDO DÍGITO Protección contra Líquidos		TERCER DÍGITO Protección contra impacto, definida en Joules	
0	Sin protección	0	Sin protección	00	No especialmente Protegido contra impactos
1	Objetos mayores que 50 mm.	1	Caídas verticales	01	Protección a la energía de impacto de 1 joul
2	Objetos mayores que 12 mm.	2	Caídas de agua hasta 15° de la vertical	02	Protección a la energía de impacto de 2 joules
3	Objetos mayores que 2,5 mm.	3	Agua de lluvia hasta 60° de la vertical	03	Protección a la energía de impacto de 3 joules
4	Objetos mayores que 1 mm.	4	Proyecciones de agua en todas direcciones	04	Protección a la energía de impacto de 4 joules
5	Protegido contra el polvo	5	Lanzamiento de agua en todas direcciones	05	Protección a la energía de impacto de 5 joules
6	Totalmente protegido contra el polvo	6	Lanzamiento de agua similar a los golpes del mar	06	Protección a la energía de impacto de 6 joules
		7	Efectos de inmersión	07	Protección a la energía de impacto de 7 joules
		8	Efectos prolongados de inmersión bajo presión	08	Protección a la energía de impacto de 8 joules
				09	Protección a la energía de impacto de 9 joules



# Glosario



## A

- **Adaptador o reducción roscada Ex.** Adaptador roscado ensayado separadamente de la envoltura del equipo pero que tiene certificación del material, diseñado para ser instalado en la envoltura del equipo sin certificación adicional.
- **Atmósfera explosiva.** Mezcla con aire, en las condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables que están en forma de gas, vapor, niebla o polvo, en la que, después de la ignición, la combustión se propaga a través de la mezcla no consumida.
- **Atmósfera gaseosa explosiva.** Mezcla con el aire de sustancias inflamables que están en forma de gas, vapor o niebla en condiciones atmosféricas y tal que, después de la ignición, la combustión se propaga a través de la mezcla no consumida.
- **Área no peligrosa.** Área donde no se prevé que exista una atmósfera gaseosa explosiva, en cantidades tales como para requerir precauciones especiales para la construcción, la instalación y el uso de los materiales eléctricos.
- **Área peligrosa.** Área donde está presente una atmósfera gaseosa explosiva, o se puede esperar que esté presente en cantidades tales como para requerir precauciones especiales en la construcción, la instalación y el uso de los materiales eléctricos.

## C

- **Certificado.** Documento que garantiza la conformidad de un producto, proceso, sistema, persona o una organización con exigencias especificadas.

## D

- **Densidad relativa de un gas o de un vapor.** Densidad de un gas o de un vapor relativa a la densidad del aire a la misma presión y a la misma temperatura (aire = 1,0).
- **Dispositivo de drenaje.** Dispositivo que permite a los líquidos fluir fuera de una envoltura y que mantiene la integridad del modo de protección.
- **Dispositivo de respiración.** Dispositivo que permite un intercambio entre la atmósfera dentro de una envoltura y la atmósfera circundante y que mantiene la integridad del modo de protección.

- **Dispositivo de obturación Ex (tapón roscado).** Elemento o tapón roscado ensayado separadamente de la envoltura del equipo pero que tiene certificación del material, diseñado para ser instalado en la envoltura del equipo sin certificación adicional.
- **Dispositivo de sujeción.** Elemento de una entrada de cable que impide que una tracción o una torsión ejercida sobre el cable se pueda transmitir hacia las conexiones.

## E

- **Elementos de conexión.** Bornes, tornillos u otros elementos que se utilizan para la conexión eléctrica de los conductores o circuitos externos.
- **Entrada de cable Ex.** Entrada de cable ensayada individualmente a las envolturas de los materiales pero certificada como un material que se puede fijar a la envoltura del material durante la instalación.
- **Entrada de conducto.** Medio para introducir un conducto dentro de un material eléctrico de manera de mantener el modo de protección correspondiente.
- **Escape de grado continuo.** Escape que es continuo, o se espera que ocurra frecuentemente durante períodos prolongados.
- **Escape de grado primario.** Escape que se puede esperar que ocurra periódicamente u ocasionalmente durante la operación normal.
- **Escape de grado secundario.** Escape que no se espera que ocurra durante la operación normal y que, si ocurre, es probable que lo haga con poca frecuencia y durante períodos cortos.
- **Extensión de la zona.** Distancia en cualquier dirección desde la fuente de escape hasta el punto donde la mezcla de gas/aire se ha diluido hasta un valor menor al límite inferior de explosividad.

## F

- **Fenómeno de precompresión.** Resultado de una ignición, en un compartimiento o una subdivisión de una envoltura, de una mezcla de gas precomprimada, por ejemplo por una primera ignición en otro compartimiento o subdivisión.

## G

- **Gas o vapor inflamable.** Gas o vapor, que cuando se lo mezcla con aire en ciertas proporciones, formará una atmósfera gaseosa explosiva.
- **Gas licuado inflamable.** Material inflamable que es almacenado o manejado como líquido y que a la temperatura ambiente y a la presión atmosférica es un gas inflamable.
- **Grados de protección de las envolturas (IP).** Clasificación numérica precedida por el símbolo IP según IEC 60529 que indica las medidas aplicadas a las envolturas del material eléctrico para asegurar: La protección de las personas contra los contactos o la aproximación a las partes activas y contra los contactos con las piezas en movimiento (que no sean los ejes lisos en rotación y similares) dentro de la envoltura, la protección del material eléctrico contra la penetración de objetos sólidos extraños, y la protección del material eléctrico contra los efectos nocivos de la entrada del agua, si así se indica en la clasificación.

## I

- **Intersticio de la junta antideflagrante i.** Distancia entre las superficies correspondientes de una junta antideflagrante cuando se encuentra ensamblado el material eléctrico.

## J

- **Junta antideflagrante o camino de la llama.** Lugar donde las correspondientes superficies de dos partes de una envoltura, o la conjunción de envolturas, se originan juntas y las que previenen la transmisión de una explosión interna a la atmósfera gaseosa explosiva alrededor de la envoltura.
- **Junta de estanquidad.** Junta que se utiliza en las entradas de cable o conducto para asegurar la estanquidad entre la entrada y el cable o el conducto.

## L

- **Largo de la junta antideflagrante.** mínima distancia a través de la junta antideflagrante desde el interior hasta el exterior de una envoltura.

- **Límite inferior de explosividad (LIE).** Concentración de gas o de vapor inflamable en el aire, debajo de la cual la atmósfera gaseosa no es explosiva.
- **Límite superior de explosividad (LSE).** Concentración de gas o de vapor inflamable en el aire, por encima de la cual la atmósfera gaseosa no es explosiva.
- **Líquido inflamable.** Líquido capaz de producir un vapor inflamable bajo cualquier condición operativa previsible.

## M

- **Material inflamable (sustancia inflamable).** Material que es inflamable por sí mismo, o que es capaz de producir un gas, un vapor o una niebla inflamables.
- **Mezcla explosiva de ensayo.** Mezcla explosiva especificada, utilizada para los ensayos de materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas.
- **Modo de protección.** Medidas específicas aplicadas a un material eléctrico para evitar la ignición de una atmósfera explosiva circundante.

## N

- **Niebla inflamable.** Pequeñas gotas de líquido inflamable dispersas en el aire, de manera tal, que forman una atmósfera gaseosa explosiva.

## O

- **Operación normal.** Situación que se presenta cuando la instalación y/o el equipo funcionan dentro de los parámetros de diseño.

## P

- **Pasamuro.** Dispositivo aislante por el que pasan uno o más conductores a través de una pared interior o exterior de una envoltura.

- **Presión del vapor.** Presión ejercida cuando un sólido o un líquido está en equilibrio con su propio vapor. Es función de la sustancia y de la temperatura.
- **Prensacable.** Dispositivo que permite introducir uno o más cables eléctricos y/o cables de fibra óptica dentro de un material eléctrico de manera de mantener el modo de protección establecido.
- **Prensaestopas.** Elemento de una entrada de cable para uno o más conductores que actúa sobre la junta de estanquidad para que ésta pueda realizar esa función.
- **Punto de ignición.** Menor temperatura a la cual, bajo ciertas condiciones normalizadas, un líquido libera vapores en cantidades tales que son capaces de formar una mezcla de vapor/aire inflamable.
- **Punto de ebullición.** Temperatura a la que hierve un líquido a la presión ambiente normal de 101,3 kPa (1013 mbar).

## S

---

- **Símbolo "U".** Símbolo utilizado para designar un componente Ex.
- **Símbolo "X"** Símbolo utilizado para designar las condiciones particulares para un uso con total seguridad.

## T

---

- **Tasa de escape.** Cantidad de gas o de vapor inflamable emitida por unidad de tiempo.
- **Temperatura de funcionamiento continuo (TFC)** Máxima temperatura que asegura la estabilidad y la integridad del material durante su vida útil, o parte, de su aplicación prevista.
- **Temperatura de ignición de una atmósfera gaseosa explosiva.** Menor temperatura de una superficie caliente en las condiciones de ensayo especificadas según la IRAM-IEC 60079-4 que produce la ignición de una sustancia inflamable de gas o de vapor mezclado con aire.
- **Temperatura superficial máxima.** Mayor temperatura que se puede alcanzar en servicio, en las condiciones más adversas (pero dentro de las tolerancias especificadas) por cualquier parte o superficie de un material eléctrico que sería capaz de producir la ignición de la atmósfera explosiva que lo rodea.