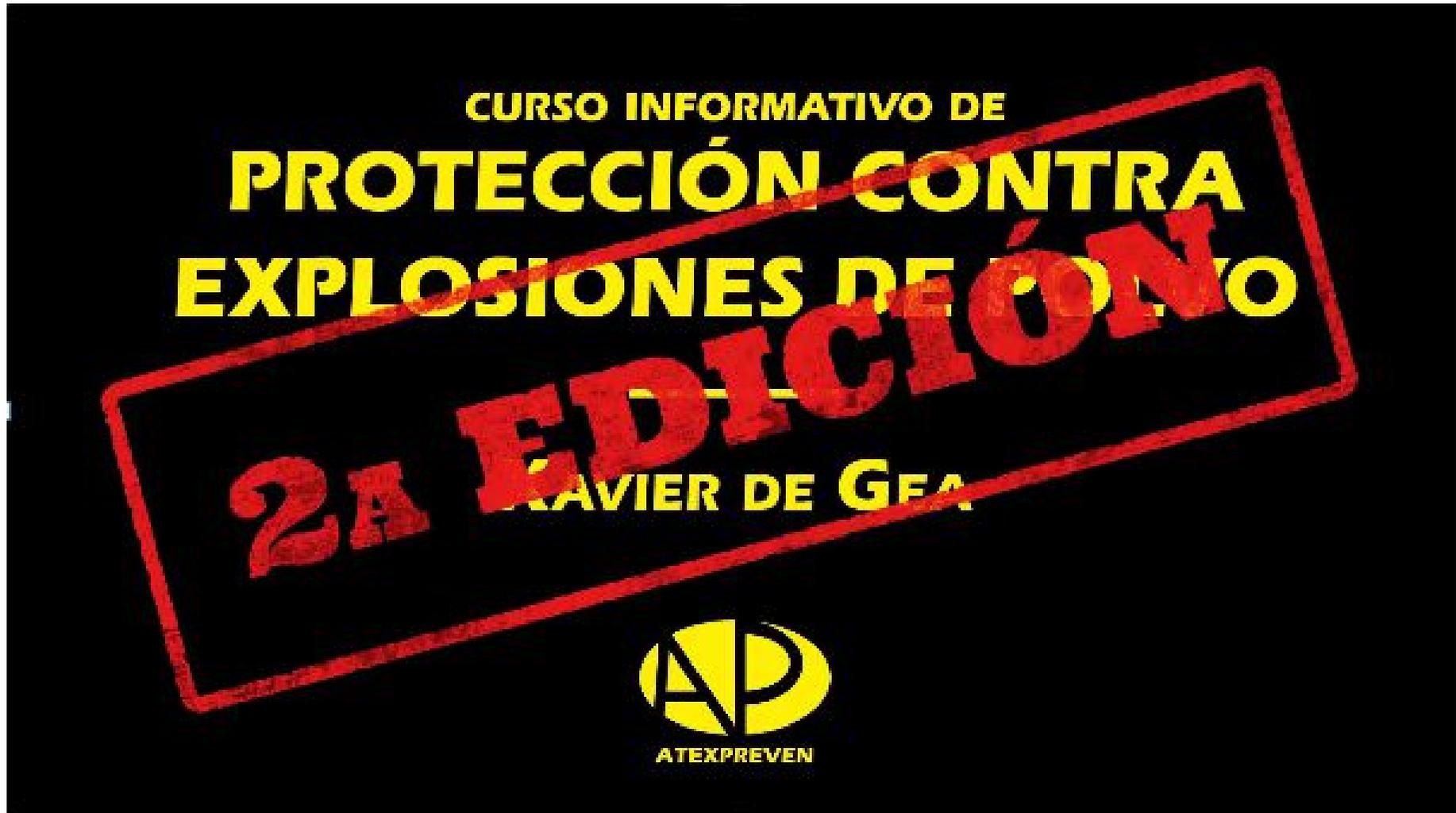


Por favor Silencien sus micros.

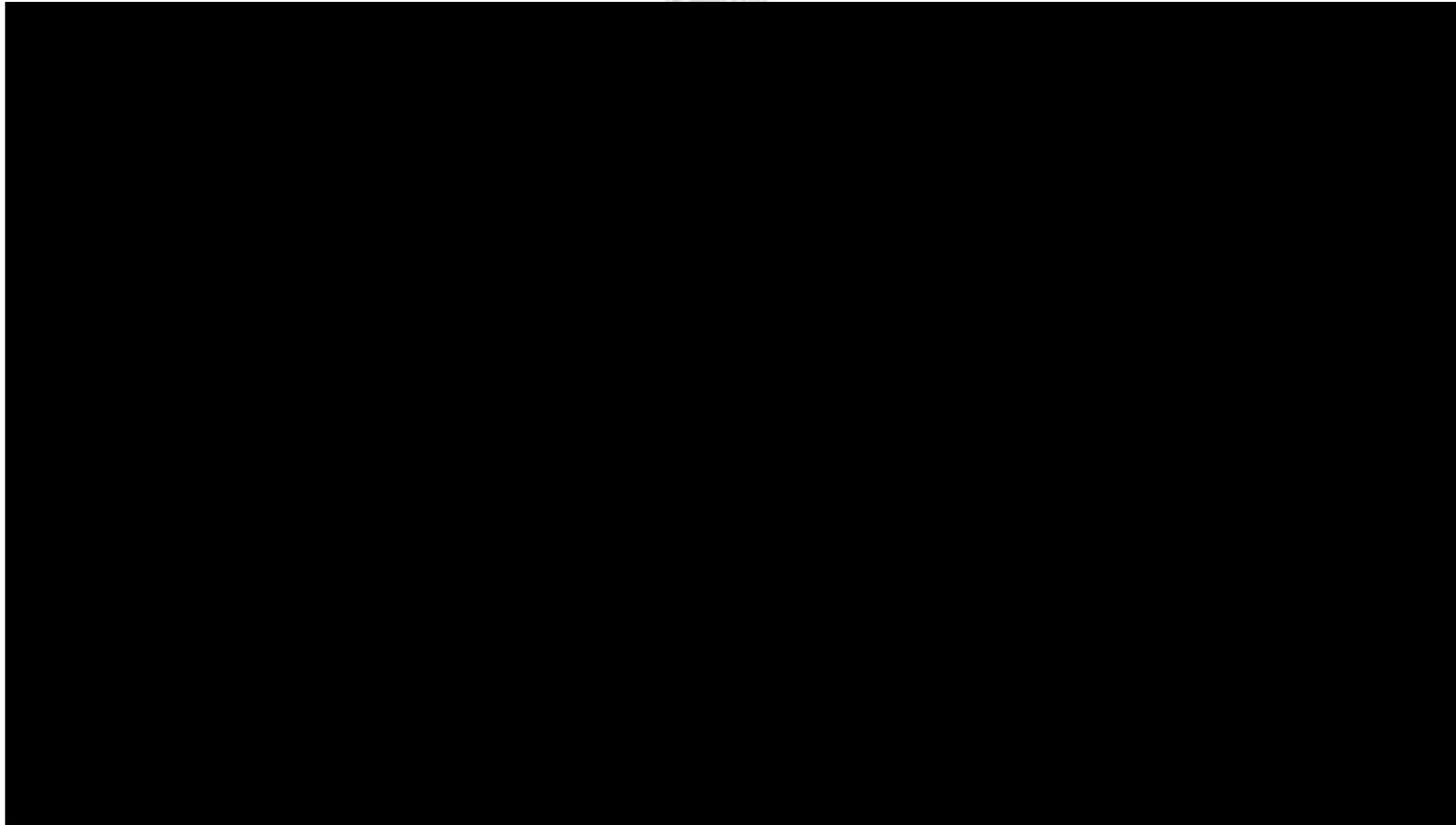


MUCHAS GRACIAS



Xavier de Gea

Bienvenidos a la 2ª edición del curso de
PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES DE POLVO



Metódica del curso

- Registro individual, en la web
- Requisitos para acceder:
 - Disponer de Correo electrónico, con el que identificamos al alumno i por donde el sistema comunica
 - Formalizar el pago
- Requisitos para conseguir diploma:
 - Diploma de participación a los que habiendo realizado todos los controle son alcance una nota media de 7 /10.
 - Diploma de especialista haber raliizados todos los controles con nota media superior a 7/10

Metódica del curso

- Se realizará la entrada de participantes iniciándose la sesión con puntualidad (5 -10 minutos de cortesía para la conexión).
- Deben cerrar los micros hasta que se inicia el turno de preguntas al final, por favor no interrumpir la exposición.
- Presentación en powerpoint.
- Pueden ir enviando la cuestión por el chat, el moderador las leerá y se intentaran resolver al final.
- Respuesta de cuestiones sin límite de tiempo.

QUIEN SOY YO?

Xavier de Gea

Licenciado en Ciencias Químicas (Colegiado nº 5000)

MBA por ESADE

Especialista en Atmosferas explosivas por UPM-LOM

DIRECTOR de ATEXPREVEN SL

www.atexpreven.com

Fui Miembro del comité Europeo CEN/CN 305 WG3

Miembro del comité Nacional AEN/CTN 163

Email: xdegea@atexpreven.com



Xavier de Gea

ATEX

Sí ATEX, por todas partes pero ¿qué es?

Y ¿para qué quiero definirla?:

Para evitarla

Para que no sea peligrosa

Para controlar el riesgo de una explosión

Para vender equipos más...

Por:

Xavier de Gea

ATEXPREEN S.L.

Xavier de Gea



Programa:

- **¿Qué es ATEX?**
- **¿Para qué?**
 - **Como prevención de**
 - **Formación de atmósfera explosiva.**
 - **Evitar las fuentes de ignición.**
 - **Para protegernos de**
 - **Evitar los daños causados por la Explosión de los recipientes que contienen ATEX,**

¿Qué es una ATEX?



***Palabra que se añade a
cualquier equipo y aumenta
su precio***

COMO PELIGRO

Hay que definir bien para identificar el peligro

- Pero ¿qué peligro?

Un ejemplo conocido: la distancia de seguridad,

Al contagio del COVID 19 son 1,5 m a 2 m,...

Para un vehículo en circulación es función de la velocidad, del estado de la pista, del vehículo.....

Evitar una radiación,.....función de los EPI's o EPP's

Al ruido,

Al calor,

etc,.....

Identificación de ATEX

- Definición:
 - Mezcla de aire, *en condiciones atmosféricas*, con una sustancia inflamable o combustible en forma de **GAS, VAPOR, NIEBLA O POLVO**, que tras inflamarse se propaga al resto de mezcla no quemada instantáneamente, liberando así una gran cantidad de energía en muy corto periodo de tiempo.

Condiciones atmosféricas:

T de -20°C a 80°C

P de -200 mbarg a 1200 mbarg

O₂ de 20% a 22%

Cuales son los riesgos de ATEX

- Liberación muy rápida de energía, es decir, incremento de temperatura. (Quemaduras, Incendios,...)
- Aumento muy rápido de la presión.
- Si se produce en un recipiente este puede llegar a explotar.

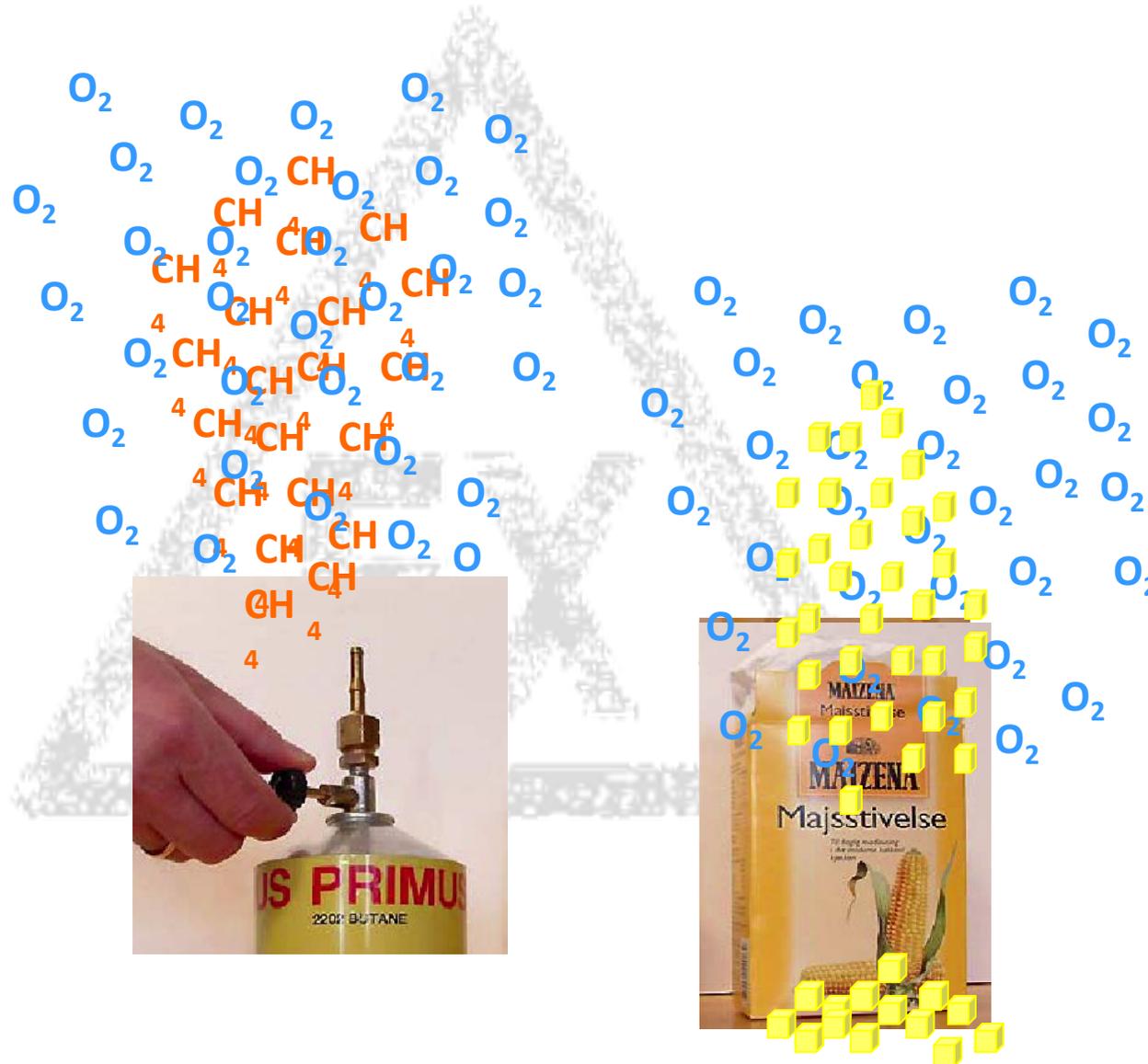
HAY QUE REMARCAR QUE LA CANTIDAD DE SUSTANCIA QUE SE MEZCLA CON EL AIRE ES MUY IMPORTANTE.....

MÁS SUSTANCIA = MÁS RIESGO

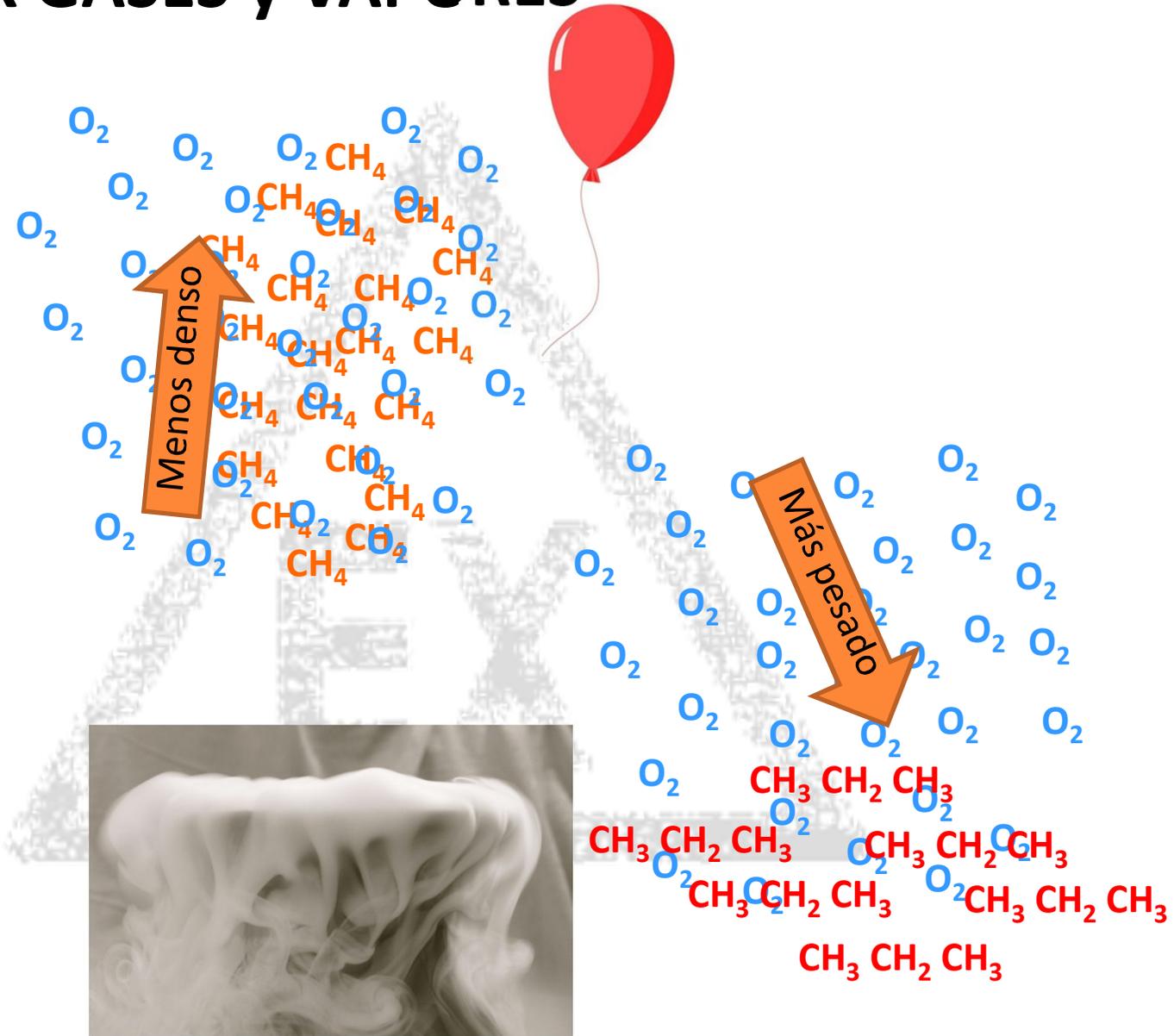
Tipos de ATEX



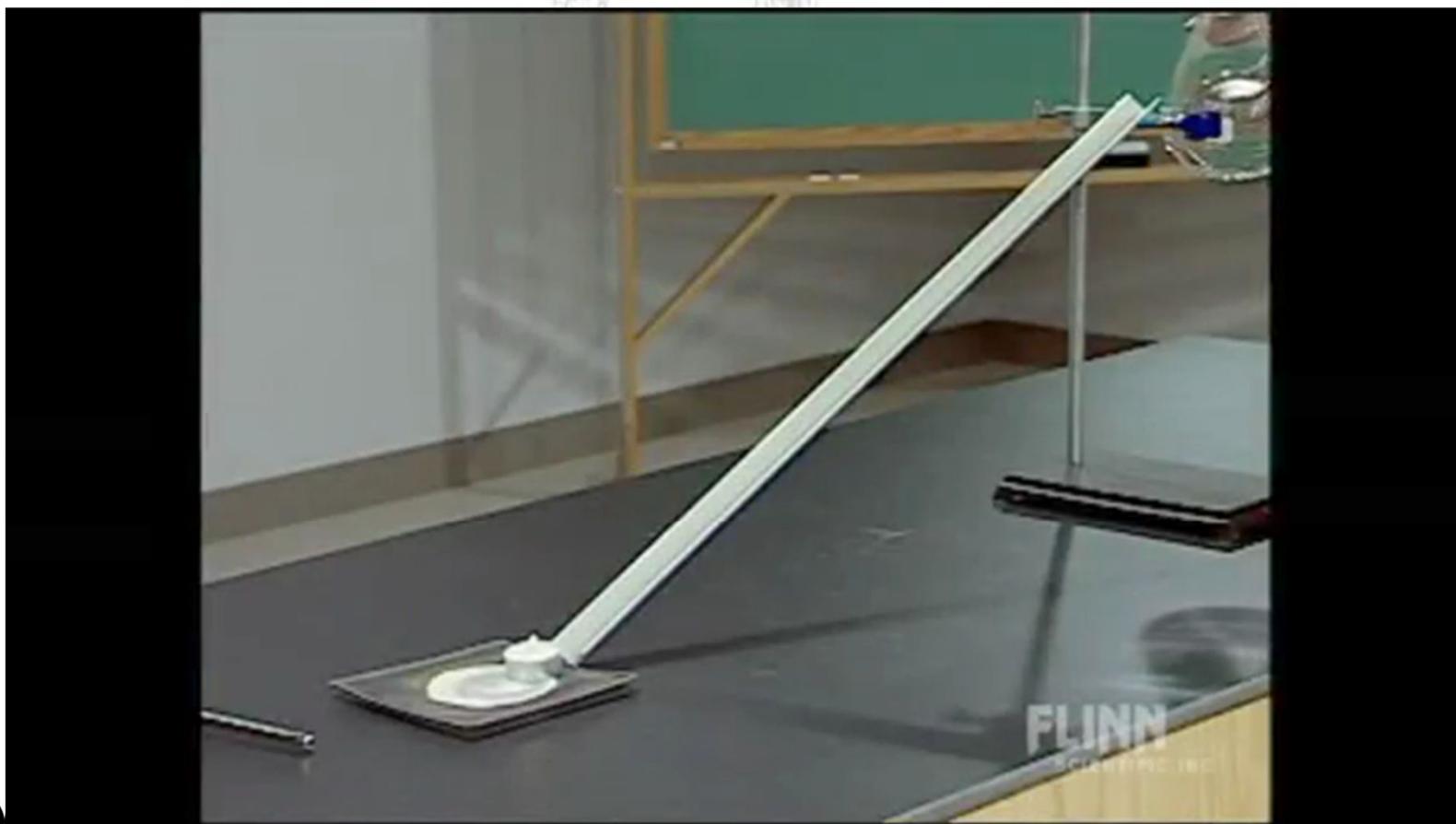
Tipos de ATEX



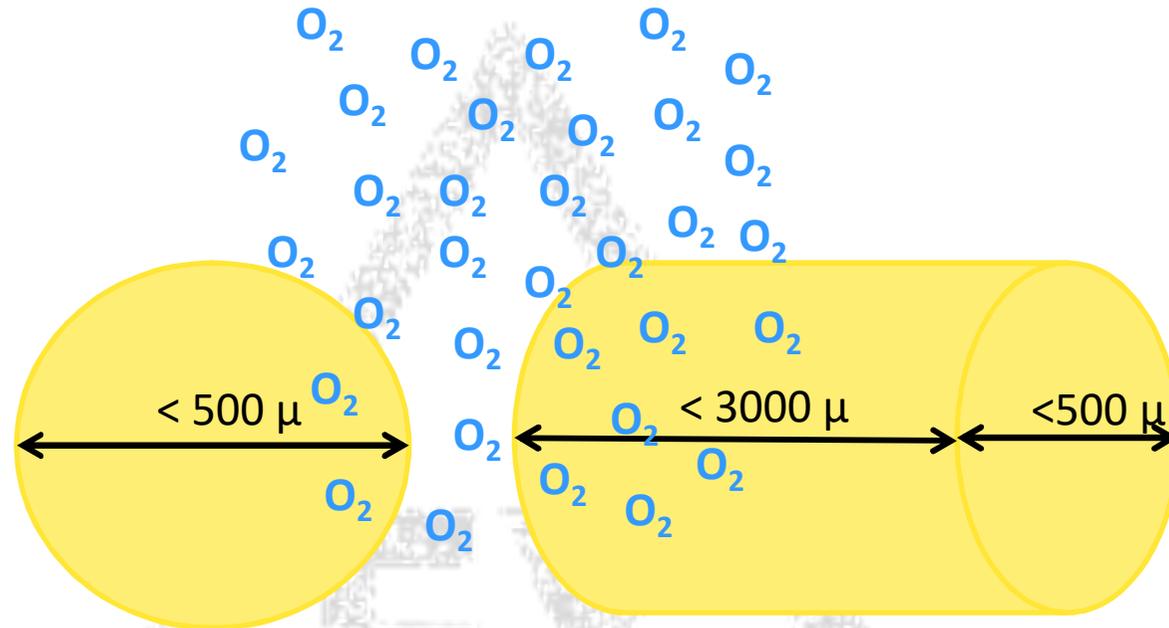
ATEX GASES y VAPORES



- Sólo algunos gases son más ligeros que el aire.
- Todos los vapores de los líquidos pesan más que el aire:



ATEX SÓLIDOS: POLVO Y FIBRAS

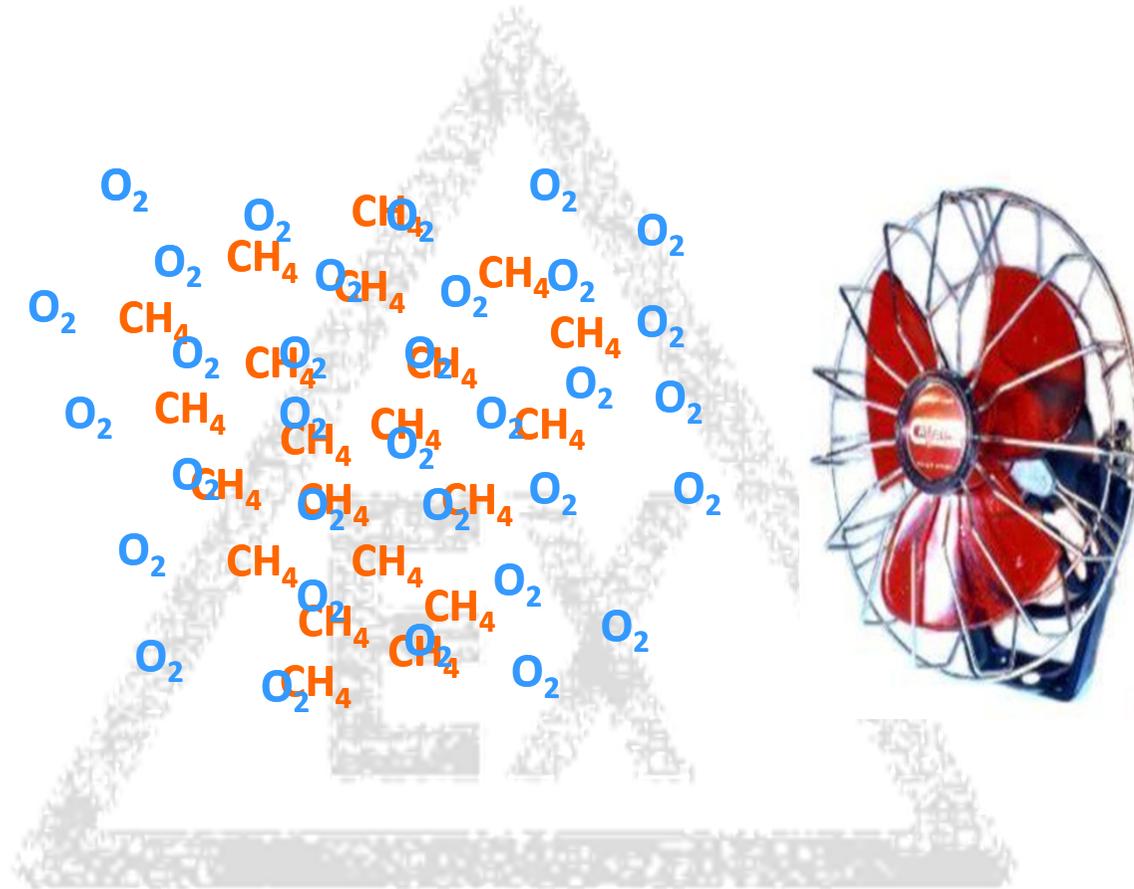


Polvo partícula esférica
de radio $< 500 \mu$

Fibras partículas alargadas
 $L < 3000 \mu$ y de radio $< 500 \mu$

Eliminar ATEX de GAS

Sin sustancia



Eliminar ATEX de GAS

Sin Oxígeno

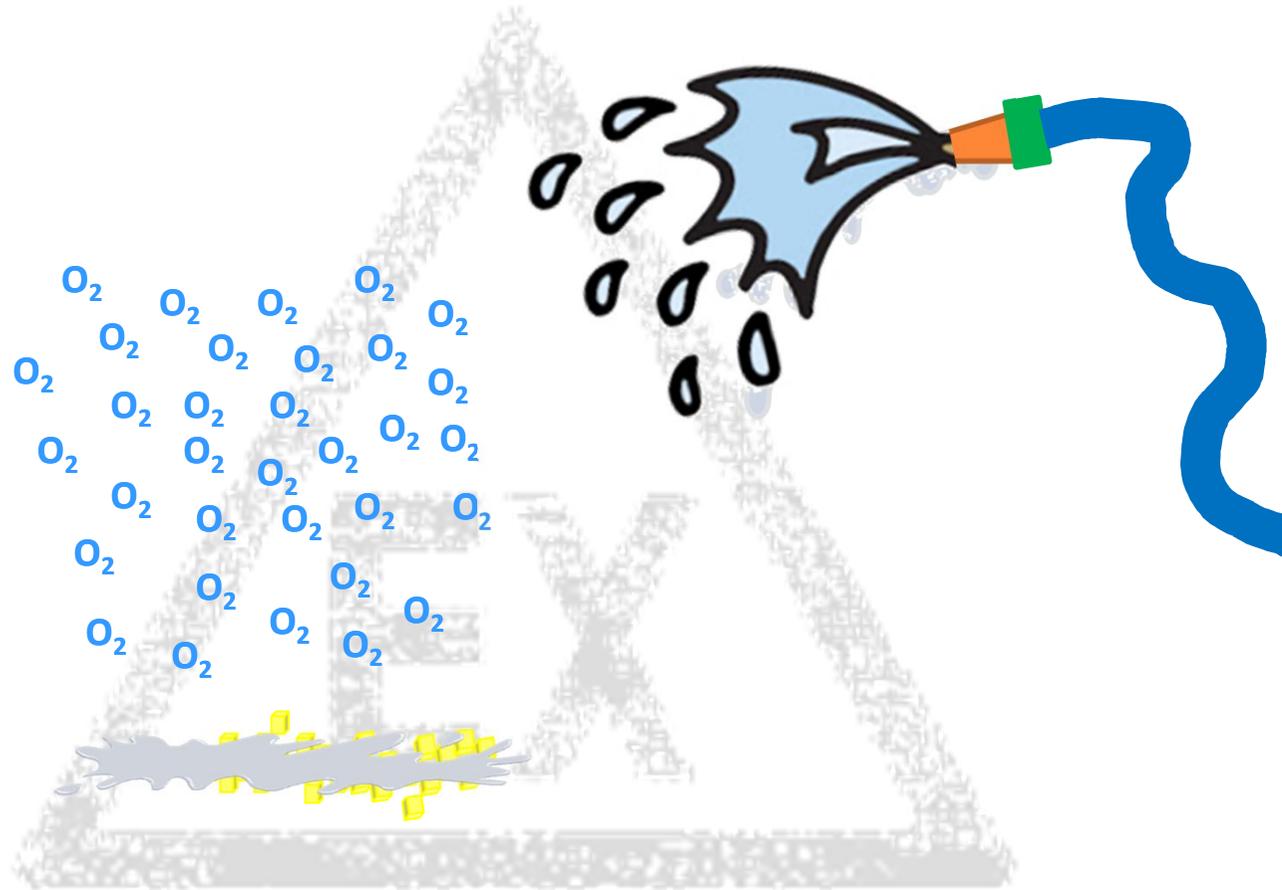


Eliminar ATEX de POLVO

Soplar una capa de POLVO,... es lo que no hay que hacer



Eliminar ATEX de POLVO



Mojar una capa de POLVO evita que esta se pueda levantar, aumentar la humedad de un polvo hace que aumente el tamaño de partícula

Eliminar ATEX de POLVO



Aspirar una capa de POLVO la elimina definitivamente del lugar **pero el polvo va a otro lugar**



ventilación



aspiración



humedecer

O_2 ↓ < CLO

Sensibilidad a la inflamación de los Gases

- **LII** Límite inferior de inflamabilidad
 - » % volumen o en peso mg/l
- **LSI** Límite superior de inflamabilidad
 - » % volumen o en peso mg/l
- **EMI** Energía mínima de Inflamación
 - » $\mu\text{J } 10^{-6}$ Joules
- **Flash Point (Temperatura de destello)**

Temperatura mínima de un líquido forma gases inflamables

– °C “líquido inflamable” < 55 °C (algún texto 100 °F = 37,2 °C)

- **Temperatura de autopinflamación**
 - Temperatura a la que inflama un gas
 - T1, T2, T3, T4, T5 y T6

Líquidos inflamables

- **Flash Point (Temperatura de destello)**



Temperatura mínima de un líquido forma gases inflamables

– °C “líquido inflamable” < 55 °C (algún texto 100 °F = 37,2 °C)

EXTREMADAMENTE INFLAMABLE: R12

Flash point < 0°C y Pto de ebullición inferior a 35°C

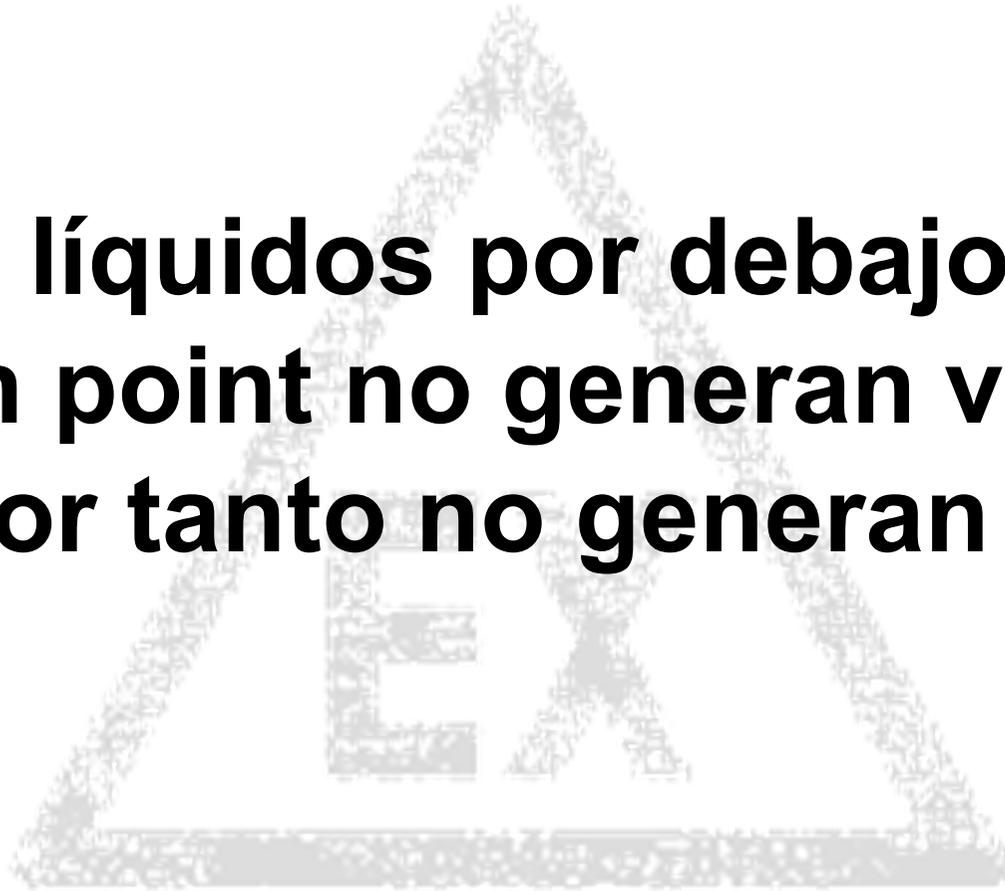
FACILMENTE INFLAMABLE: R11

Líquido con Flash point entre 0°C y 21°C

INFLAMABLE: R10

Líquidos con Flash point entre 21 °C hasta 55°C

**Los líquidos por debajo de su
flash point no generan vapores
y por tanto no generan ATEX**



Queroseno: Flash point 38°C



CONDUCTIVIDAD EN LÍQUIDOS

parámetro importante como medida preventiva

- **La conductividad**

- $\gamma < 5 \cdot 10^{-11} \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ Líquido de alta conductividad
- γ de $5 \cdot 10^{-11}$ a $10^{-9} \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ Líquido de media conductividad
- $\gamma > 10^{-9} \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ Líquido de baja conductividad

- **La resistividad °**

- $> 10^9 \Omega \cdot m$ Líquido de baja resistividad
(aromáticos, ésteres, ácidos grasos, gasolinas, gasoil,..)
- de 10^8 a $10^9 \Omega \cdot m$ Líquido de media resistividad
(se recomienda tratarlos como no conductores)
- $< 10^8 \Omega \cdot m$ Líquido de baja resistividad
(líquidos polares como Alcoholes, ácido fórmico, metanol, etanol,.....)

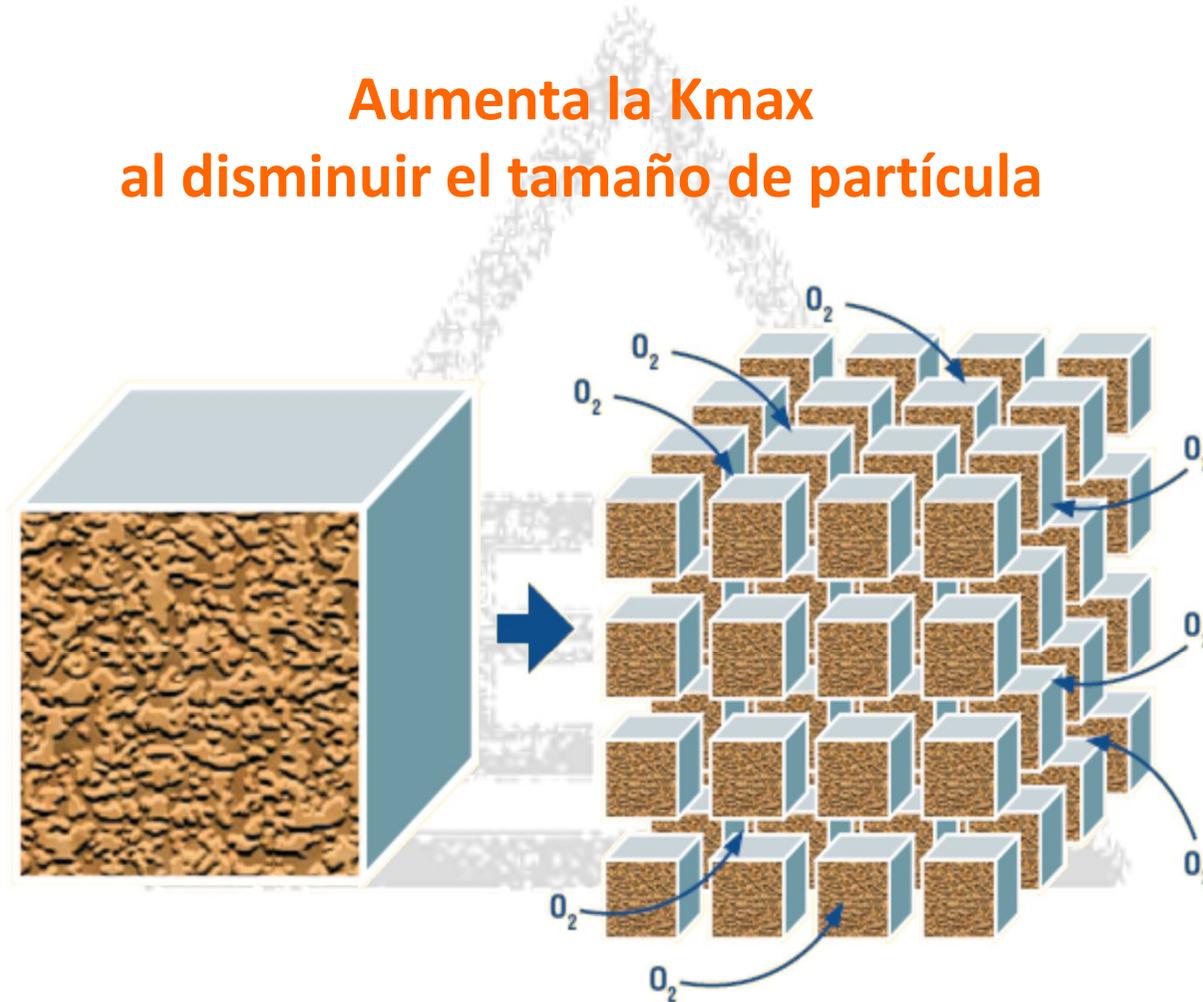
Ejemplos de Grupo inflamabilidad

Sustancia	LIE %	LSE %	LIE mg/l	LIE mg/l	TI °C	Tn
Hexano	1,00	8,40	35	290	233	T3
Hidrógeno	4,00	77,0	3,4	63	560	T1
Acido Cianhídrico	5,40	46,0	60	520	538	T1

Sustancia	IMSE	Grupo
Hexano	0,93	IIA
Hidrógeno	0,28	IIC
Acido Cianhídrico	0,80	IIB

TAMAÑO de Partícula

Aumenta la K_{max}
al disminuir el tamaño de partícula



Tamaño de partícula

Se considera polvo menos de 500 micras



Polvo combustible que son partículas sólidas finamente divididas con un tamaño medio inferior a 500 micras, que pueden formar una mezcla explosiva con el aire en condiciones normales de presión y temperatura

Sensibilidad a la inflamación de Sólidos

- **LIE ó CME** concentración mínima explosiva
 - » g/m³
- **CLO** concentración límite de Oxígeno
 - » % volumen
- **EMI** Energía mínima de Inflamación
 - » mJ 10⁻³ Joules
- **TMI** Temperatura mínima de inflamación en °C
 - En nube **TMI n** (nube de polvo en contacto con una superficie caliente).
 - En capa **TMI c** ignición de una capa de 5 mm.
 - (límite de T el menor de: $\frac{2}{3}$ de TMI n o TMI c -75°C)

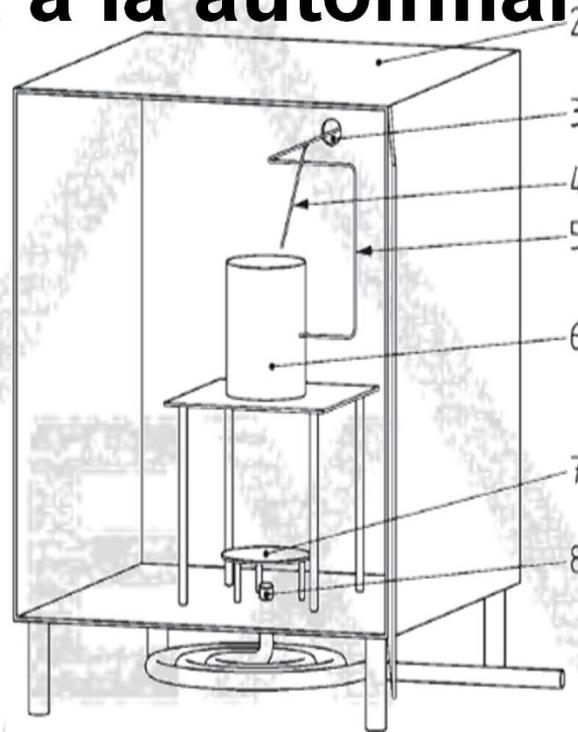
TMIc según UNE-EN- 20281-2-1

- Ensayo consistente en determinar la temperatura de inflamación de una capa de polvo de 5 mm de espesor.
- Hay sustancias que **funden** y por tanto no tienen valor.
 - Sacarosa: 186°C
 - Azufre: 112,5°C
 - Fructosa: 106°C
- Máximo valor 400°C
- Existen capas superiores a 5 mm en algunos procesos.

TMIn según UNE-EN- 20281-2-1

- Ensayo consistente en determinar la temperatura de inflamación de una nube de polvo al entrar en contacto con una superficie caliente.
- Máxima determinación 900 °C

Tendencia a la autoinflamación



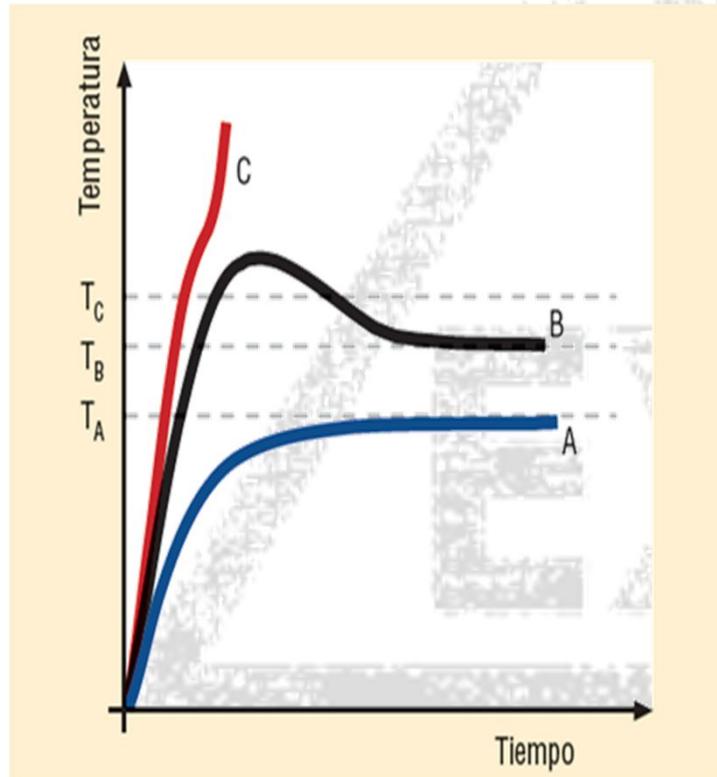
Leyenda

- | | |
|---|--|
| 1 horno de calentamiento | 5 termopar para la medición de la temperatura de la muestra |
| 2 cámara interior (volumen \approx 50 l) | 6 cilindro de tela metálica con muestra de polvo |
| 3 salida de aire, diámetro \approx 10 mm | 7 deflector |
| 4 termopar para la medición de la temperatura del horno | 8 entrada de aire (aire precalentado, velocidad de flujo regulable), diámetro \approx 8 mm |

TAI: Temperatura de autoignición

- Existen a su vez otras fuentes de calor interno que pueden favorecer el auto calentamiento:
 - Presencia de compuestos más oxidables que el propio material, bien sea por contaminación del producto o de forma natural (caso de la presencia de piritas en carbones).
 - Fermentación bacteriana aerobia o anaerobia.
 - Fijación de una sustancia gaseosa, puesto que el calor de adsorción o de condensación es elevado

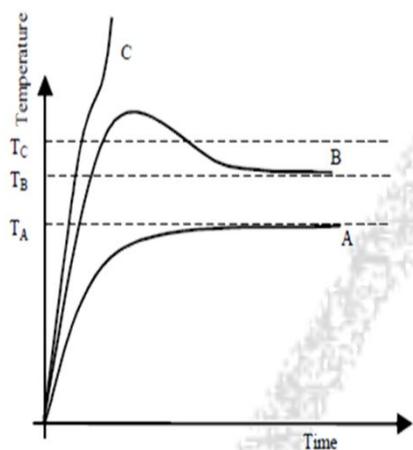
Gráficas típicas TAI



A no inflama

B al límite de inflamación

C si inflama



Comportamientos típicos de sólidos pulverulentos en estufa isoterma.

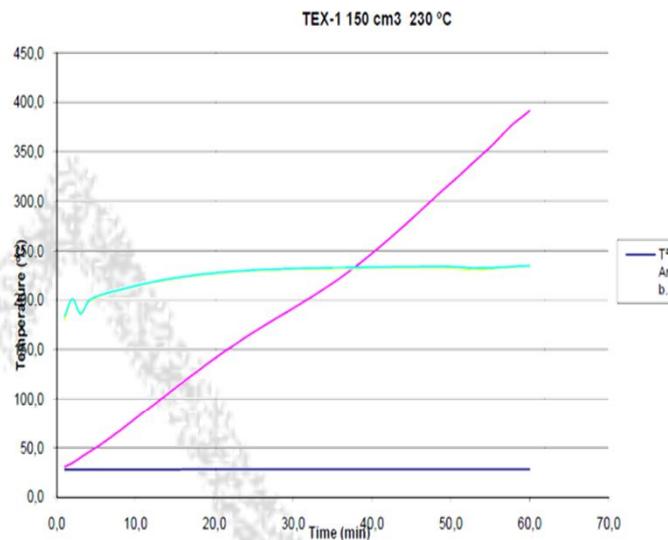


Figura 3. Evolución de la temperatura: celda de 150 cm³ a 230 °C (con autoinflamación: $\Delta T > 60$ K).

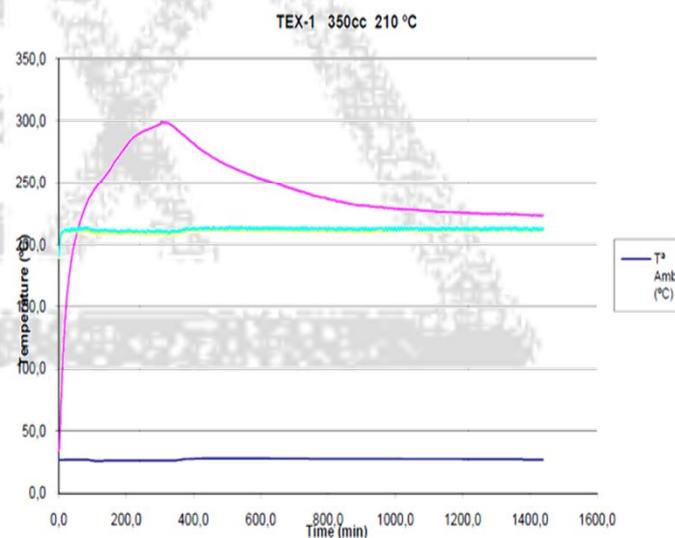


Figura 4. Evolución de la temperatura: celda de 350 cm³ a 210 °C (con autoinflamación: $\Delta T > 60$ K).

Susceptibilidad Térmica

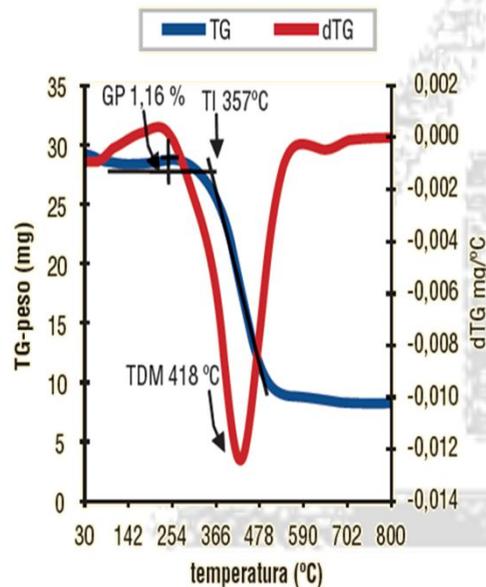
- Índice de Maciejasz (IM):
 - Este índice se obtiene al realizar un ensayo de reactividad al oxígeno, en particular a los peróxidos. Este ensayo está indicado para comprobar la susceptibilidad o tendencia a la autoinflamación de sustancias orgánicas.
 - Se considera que existe riesgo de autocombustión cuando es $IM > 10$.

Susceptibilidad Térmica

- ***Temperatura de emisión de volátiles inflamables (TEV):***
 - para analizar la posible degradación térmica de materias orgánicas con generación de sustancias volátiles susceptibles de resultar inflamadas. Si la muestra produce vapores inflamables, éstos serán más sensibles a la ignición que el producto sólido, pudiendo resultar inflamados a temperaturas reducidas (inferiores incluso a la TMI_n)

Susceptibilidad Térmica

- **El Ensayo de Termogravimetría (TG)**
 - *Se registra la pérdida de peso experimentada por una muestra cuando ésta es sometida a un calentamiento programado.*



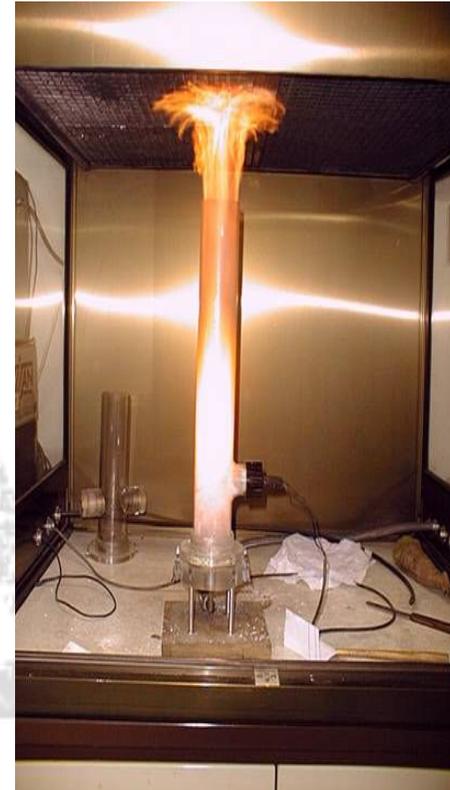
TI : *Temperatura de inducción a la combustión*

TDM : *Temperatura de máxima pérdida de peso.*

Gp : *incremento de peso al inicio del calentamiento*

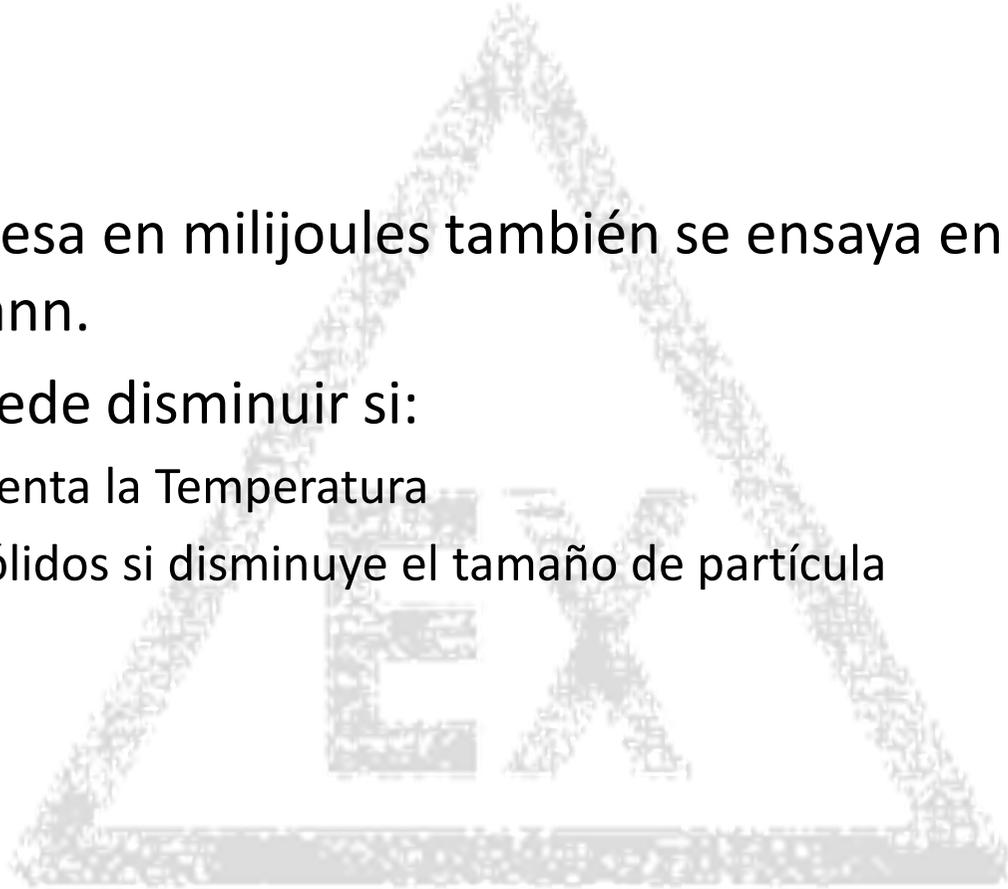
LIE según UNE EN 14034-3-2006

- Ensayo realizado en un tubo Hartmann, determina en g/m^3 la concentración mínima explosiva de una nube de polvo en condiciones atmosféricas

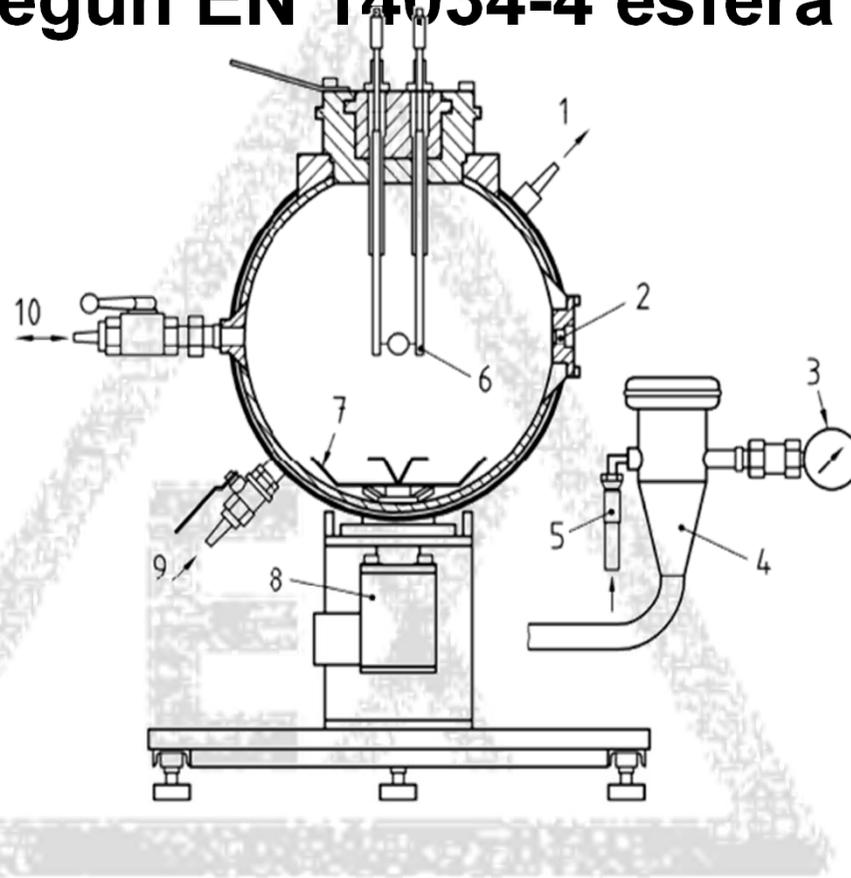


EMI según UNE EN 13821:2003

- Se expresa en milijoules también se ensaya en tubo Hartmann.
- EMI puede disminuir si:
 - Aumenta la Temperatura
 - En sólidos si disminuye el tamaño de partícula



CLO según EN 14034-4 esfera 20 litros

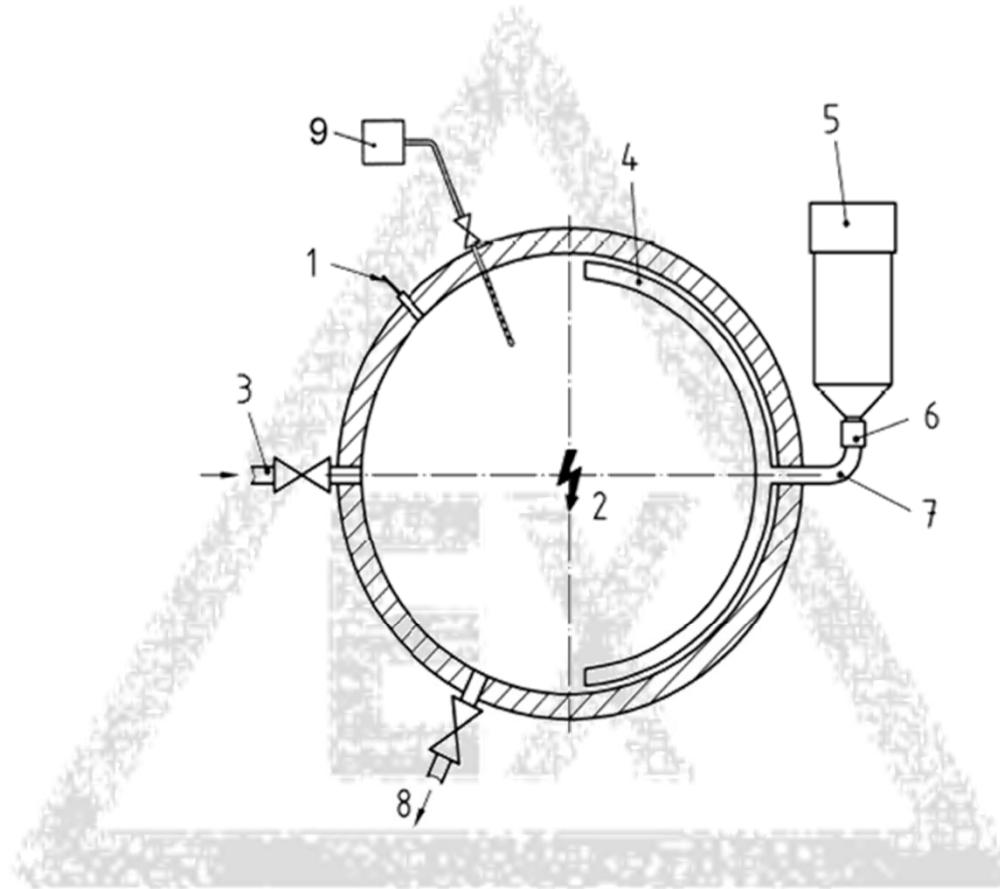


Leyenda

- | | |
|--|--|
| 1 Salida de agua | 6 Fuente de ignición |
| 2 Analizador de oxígeno, sensores de presión | 7 Tobera de dispersión |
| 3 Manómetro | 8 Válvula de actuación rápida |
| 4 Contenedor de polvo (0,6 dm ³) | 9 Entrada de agua |
| 5 Entrada de aire/gas inerte | 10 Entrada de aire/gas inerte, salida de productos de reacción |

Figura C.1 – Aparato de ensayo de la esfera de 20 l (esquemático)

CLO según EN 14034-4 esfera 1 m³



Leyenda

- | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| 1 Sensor de presión | 4 Dispersor de polvo | 7 Tubo de conexión |
| 2 Cerillas químicas | 5 Contenedor de polvo | 8 Salida del gas de escape |
| 3 Entrada para purgar el aire/gas inerte | 6 Válvula de actuación rápida | 9 Analizador de oxígeno |

Figura 1 – Recipiente de 1 m³ (esquemático)

Resistividad en sólidos

- Otras clasificaciones hablan de que si la resistividad:
 - Si $\rho < 10^3 \Omega \cdot m$ se trata de un sólido conductor.
 - Si $10^3 \Omega \cdot m < \rho < 10^{-5} \Omega \cdot m$ es sólido semiconductor
 - Si $\rho > 10^{10} \Omega \cdot m$ se trata de un sólido aislante
- Se consideran sustancias conductoras si tienen una resistividad inferior a $10^3 \Omega \cdot m$ la EN 60079-10-2.

Siendo los polvos son **IIIC** si la resistividad $< 10^3 \Omega \cdot m$

Tipos de polvos

GRUPO APARATOS POLVO	TIPO POLVO	GRUPO PERMITIDO DE EQUIPOS
IIIA	FIBRAS EN SUSPENSIÓN	IIIA, IIIB, IIIC
IIIB	POLVO NO CONDUCTOR	IIIB, IIIC
IIIC	POLVO CONDUCTOR	IIIC

Gases y Vapores

GRUPO	IMSE	Clase Térmica	T °C
IIA	0,9 a 1,14	T1	450
IIB	0.5 a 0,9	T2	300
IIC	< 0,5	T3	200
		T4	135
		T5	100
		T6	85

Marcado Polvo

Categoría	POLVO	Grupo Inflamabilidad	Clase térmica
1		IIIA	
2	D	IIIB	T °C
3		IIIC	

Marcado Gases y vapores

Categoría	GAS	Grupo Inflamabilidad	Clase térmica
1		IIA	T1 T2
2	G	IIB	T3 T4
3		IIC	T5 T6

Severidad de la Explosión

Cuando una sustancia se inflama cuan rápido incrementa a la presión (dp/dt) y hasta que presión llega (P_{max}):

Kmax:

En bar m/s es la pendiente máxima de la curva de incremento de presión en relación al tiempo, máxima en relación a las concentraciones de polvo en forma de nube.

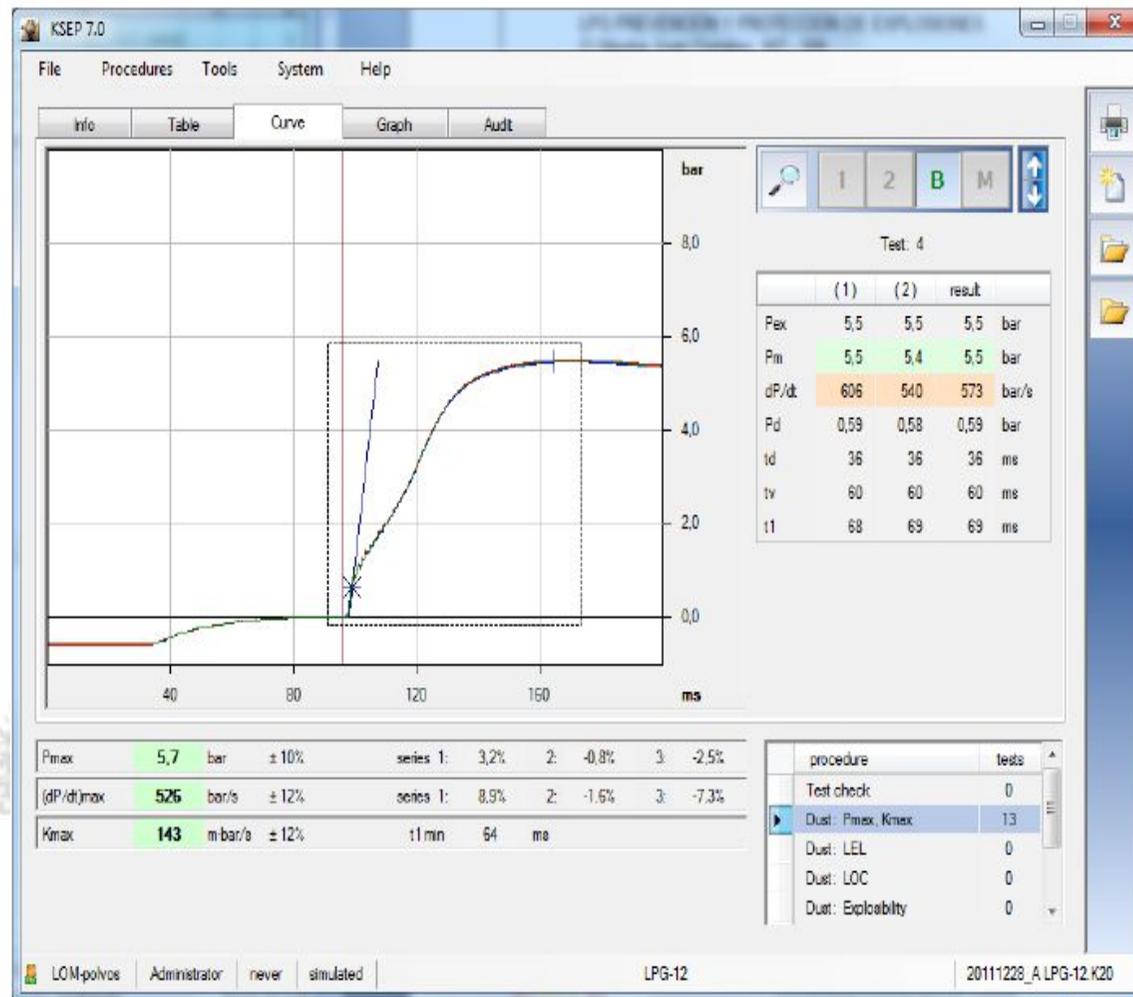
Pmax:

Es la presión máxima alcanzada de una concentración de polvo determinada.

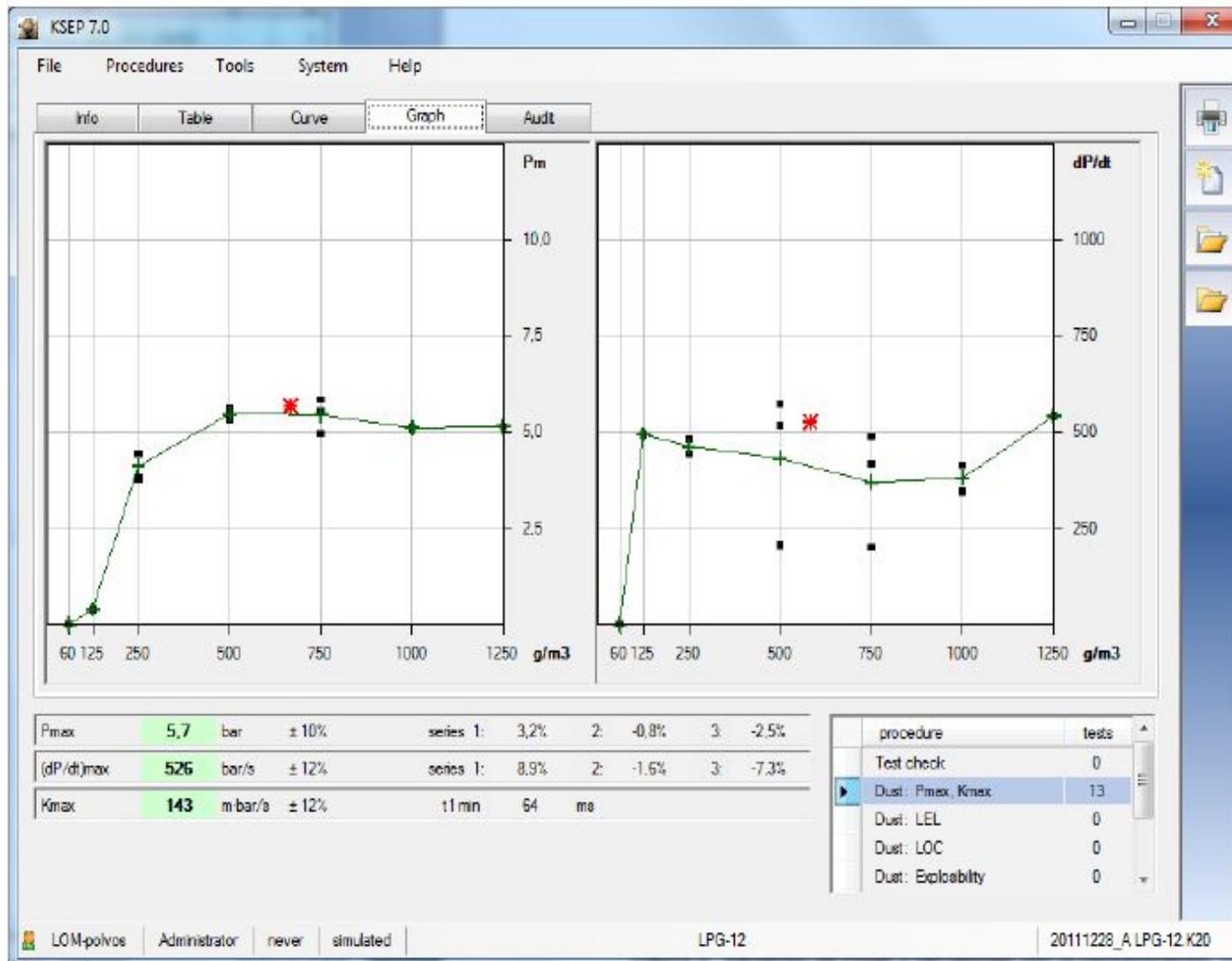
CLO:

La concentración de oxígeno hace aumentar o disminuir la K_{max} y la P_{max} .

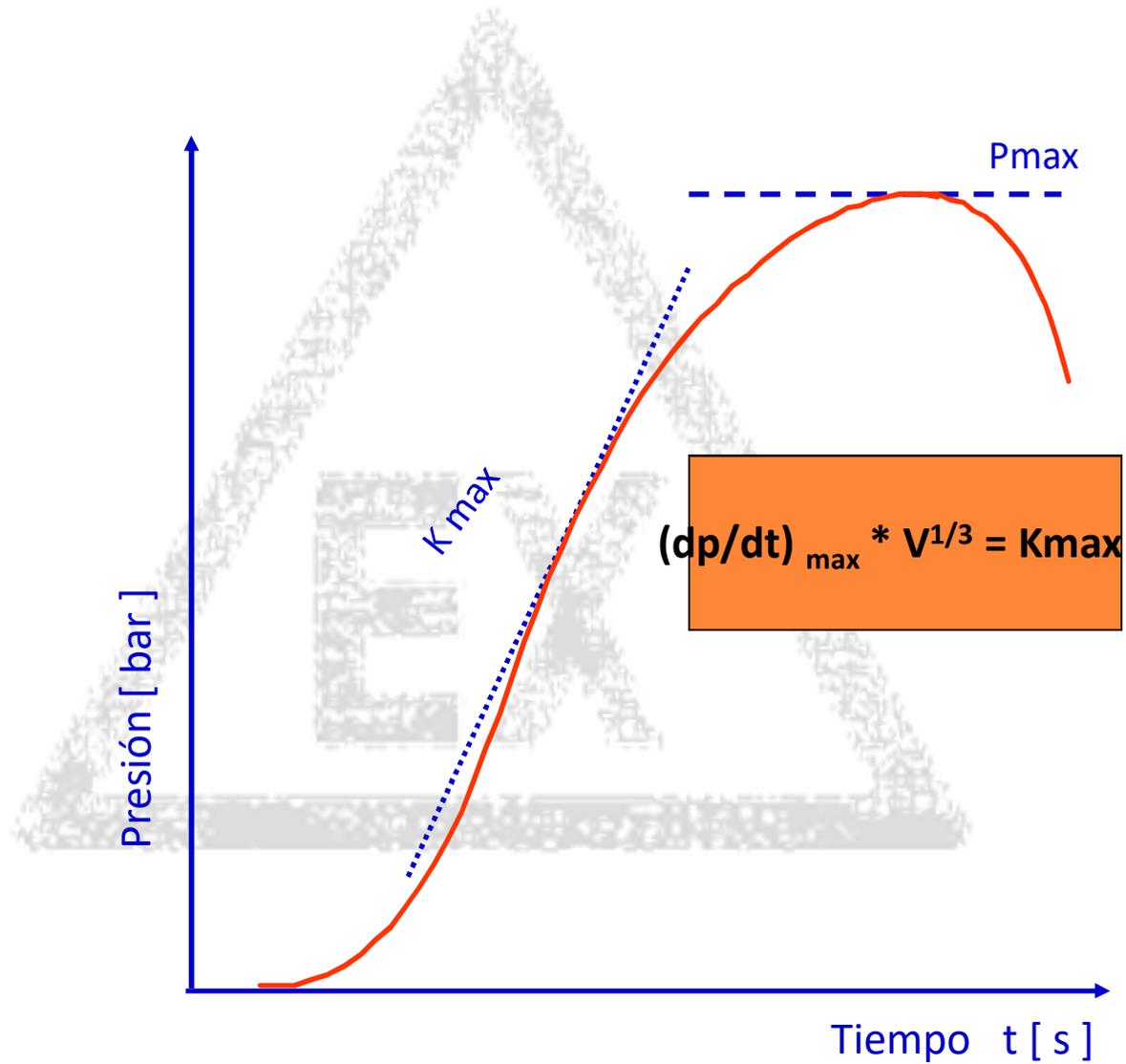
Kmax EN 14034-2 y Pmax



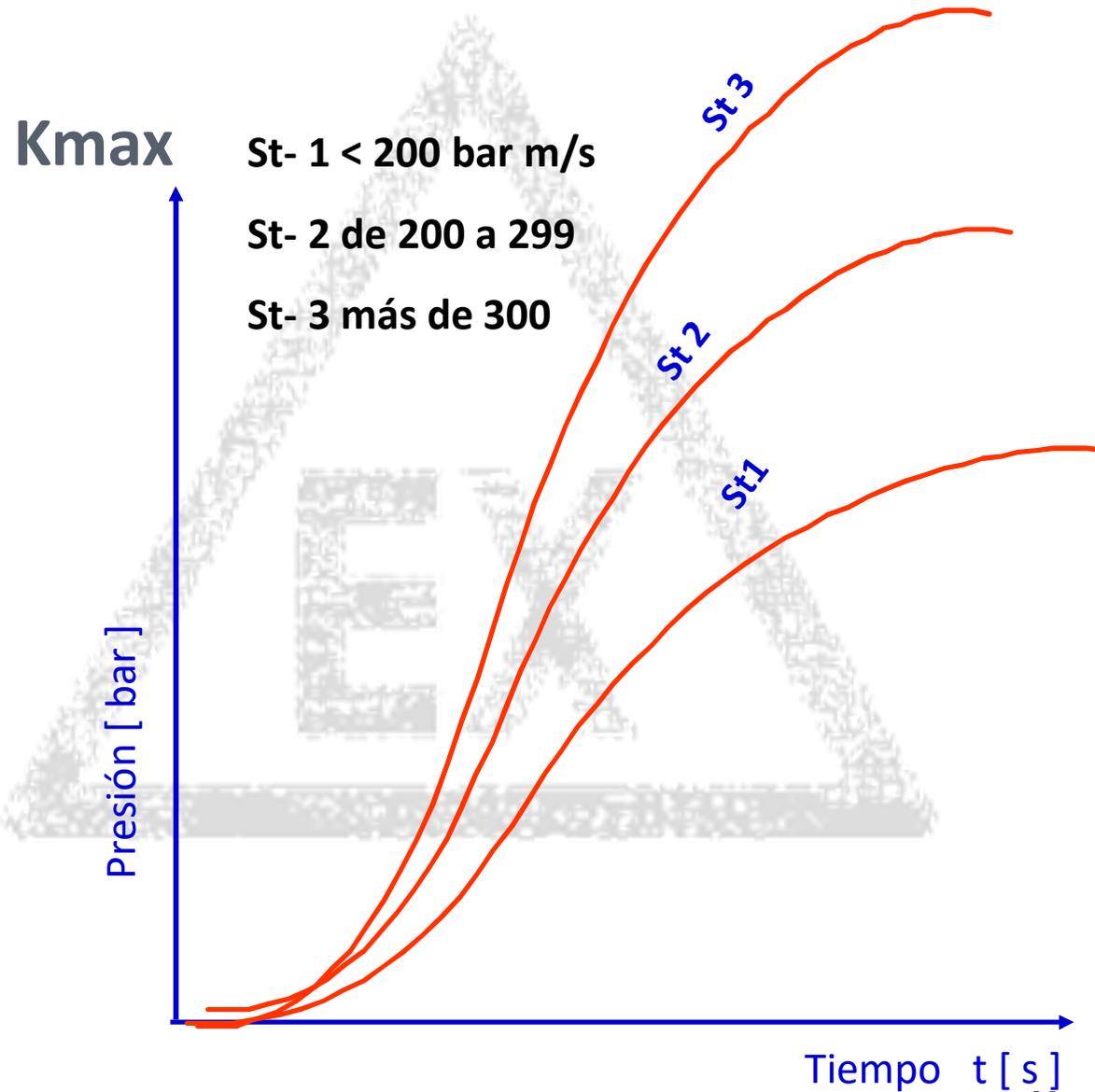
Kmax y Pmax EN 14034-1



Severidad de la Explosión



Severidad de la Explosión



Xavier de Gea

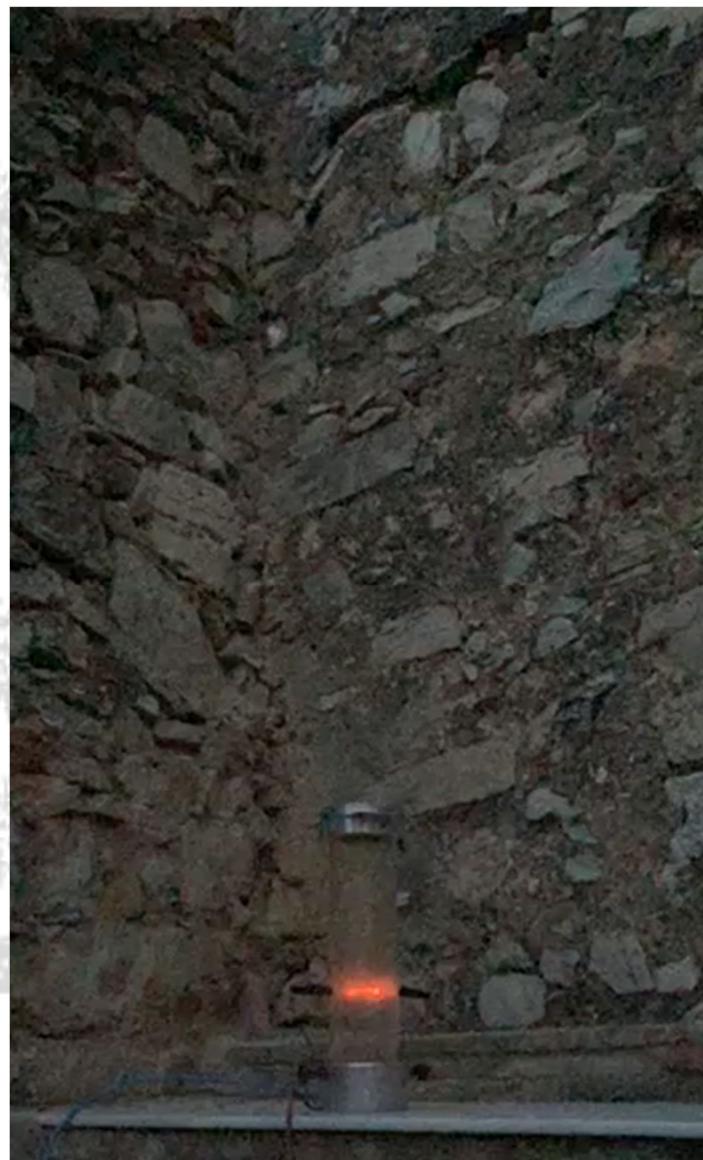
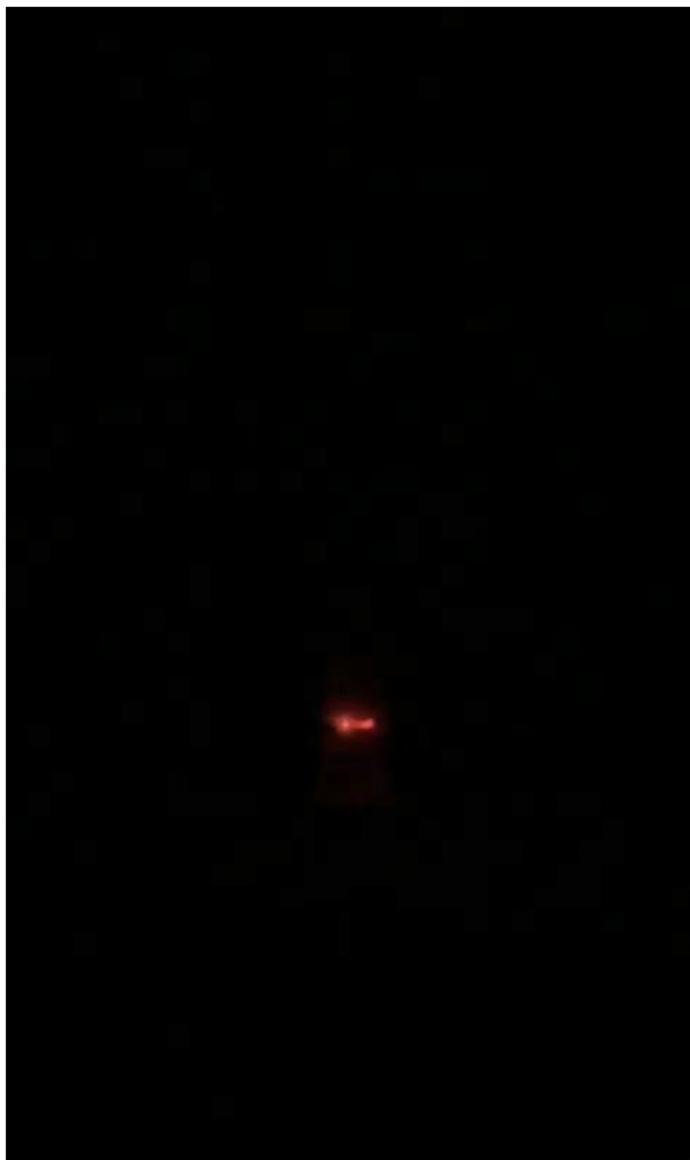
Kmax 200 bar m/s



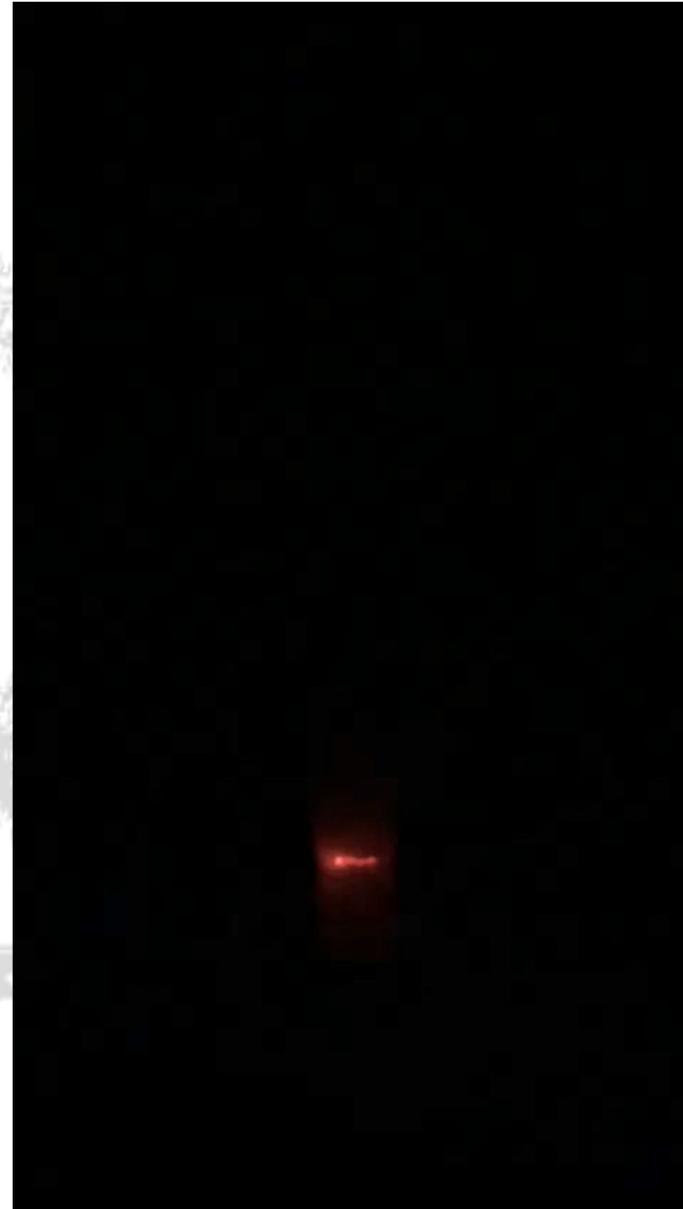
Madera



Antioxidante



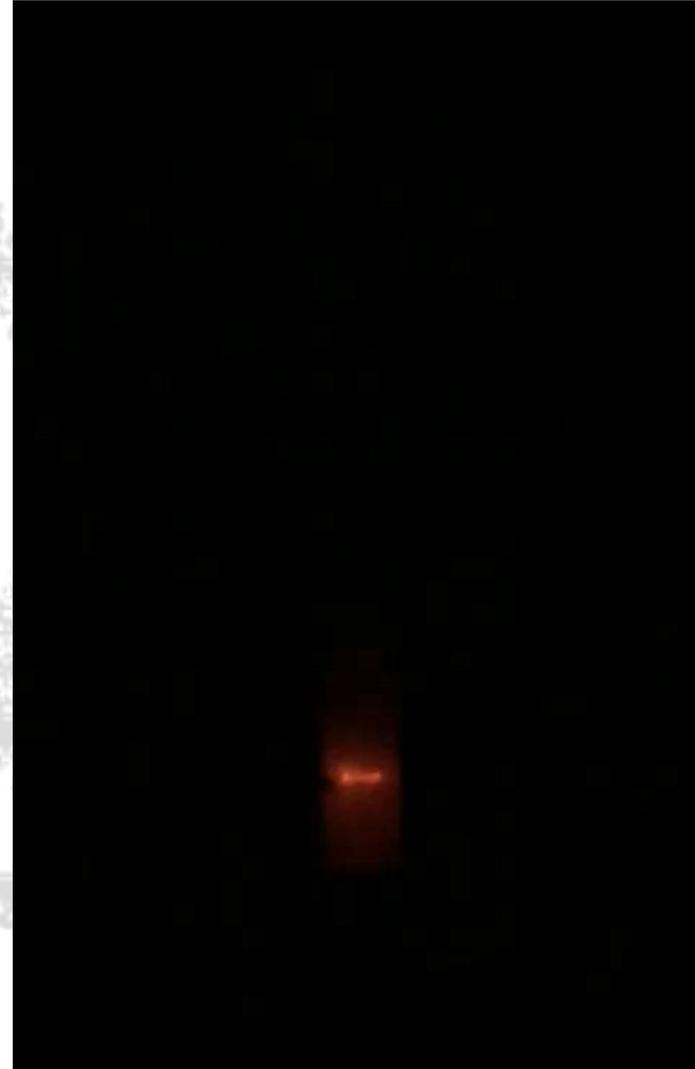
Harina de maíz



Madera



Azufre





Kmax 80 bar m/s

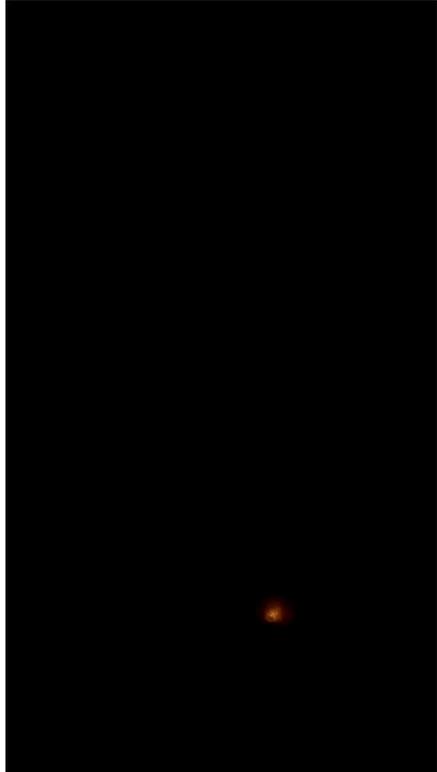


Kmax 280 bar m/s

Kmax 180 bar m/s



Kmax en aumento



Características explosividad sustancias

- ¿De dónde las sacamos?
 - Fichas seguridad (no suele aparecer nada)
 - Consultar Tablas,
 - Normas, UNE 202007=2006_IN ,....
 - Web: www.mundoatex.com

www.mundoatex.com

- Etanol
- Gasolina
- Acetona
- Hexano
- Tolueno
- Etilendiamina
- Formaldehido
- Sulfuro de carbono
- Metano
- Propano
- Butadieno
- Butano
- Hidrógeno
- Amoniaco
- Ácido Sulfhídrico
- Cianuro de Hidrógeno

DATOS EXPLOSIVIDAD

Gases inflamables

Sustancia	Lii / LSI %	T °C Destello	T °C Infl.	Clase térmica	Grupo inflamabilidad
Metano	4,4 / 17,0	<0	537	T1	IIA
Propano	1,7 / 10,9	-104	470	T1	IIA
Butadieno	2,0 / 12,0	<0	430	T2	IIB
Butano	1,4 / 9,3	-80	372	T2	IIA
Hidrógeno	4,0 / 77,0	<0	560	T1	IIC
Amoniaco	15,0 / 33,6	<0	630	T1	IIA
Acido sulfhídrico	4,3 / 45,5	<0	260	T3	IIB
Cianuro de Hidrógeno	5,6 / 40	-18	538	T1	IIB

DATOS EXPLOSIVIDAD

líquidos inflamables

Sustancia	Lii / LSI %	T °C Destello	T °C Infl.	Clase térmica	Grupo inflamabilidad
Etanol	3,1 / 19,0	12	363	T2	IIA
Gasolina	0,7/--	< 0	280	T3	IIA
Acetona	2,5 / 13,0	< 20	535	T1	IIA
Hexano	1,2 / 7,5	-21	233	T3	IIA
Tolueno	1,1 / 7,6	4	535	T1	IIA
Xileno	1,0 / 7,6	30	464	T1	IIA
Etilendiamina	2,7 / 16,5	34	403	T2	IIA
Formaldehido	7,0 / 73	<0	424	T2	IIB

www.mundoatex.com

- Carbón
- Madera
- Azufre
- Azúcar cristal
- Azúcar glacé
- Harina de trigo
- Harina de sangre
- Polvo de trigo
- Polvo de paja

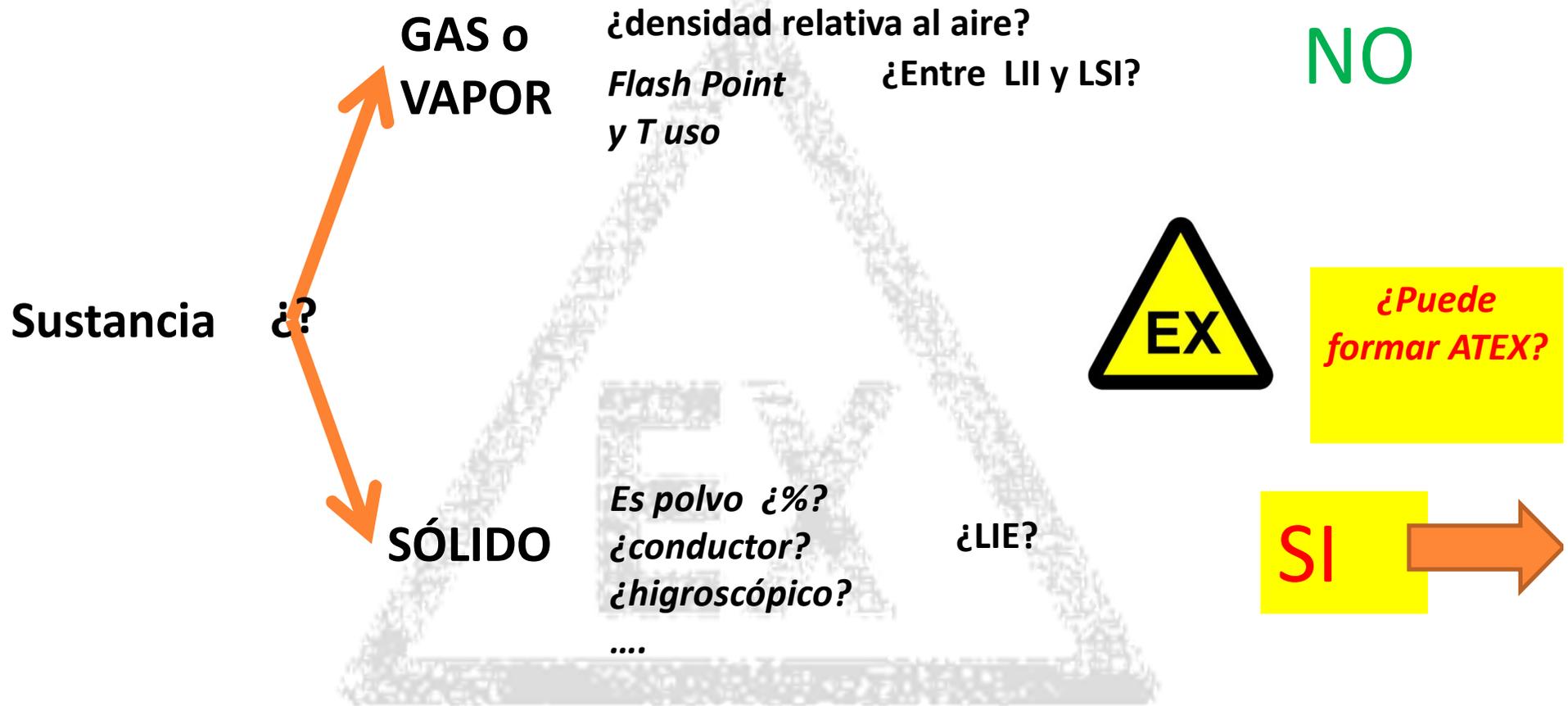
Características explosividad polvos combustibles

Sustancia	Tamaño partícula	TMIc °C	TMI _n °C	Conduct Ω·m	LIE g/m ³	GRUPO	Clase T °C
Carbón (Hulla)	35	350	610	> 10 ⁸	125	IIIB	275
Madera	<10	280	330	> 10 ⁸	125	IIIB	205
Azufre	18	Funde	200	> 10 ⁸	10	IIIB	133
Azúcar cristal	32	Funde	360	> 10 ⁸	30	IIIB	240
Azúcar Glasé	12	Funde	470	> 10 ⁸	30	IIIB	312
Harina Trigo	65	>400	410	> 10 ⁸	60	IIIB	273
Harina Sangre	46	Funde	650	> 10 ⁸	60	IIIB	429
Polvo arroz	35	360	380	> 10 ⁸	30	IIIB	250
Paja	105	320	420	> 10 ⁸	60	IIIA	277

MÉTODO

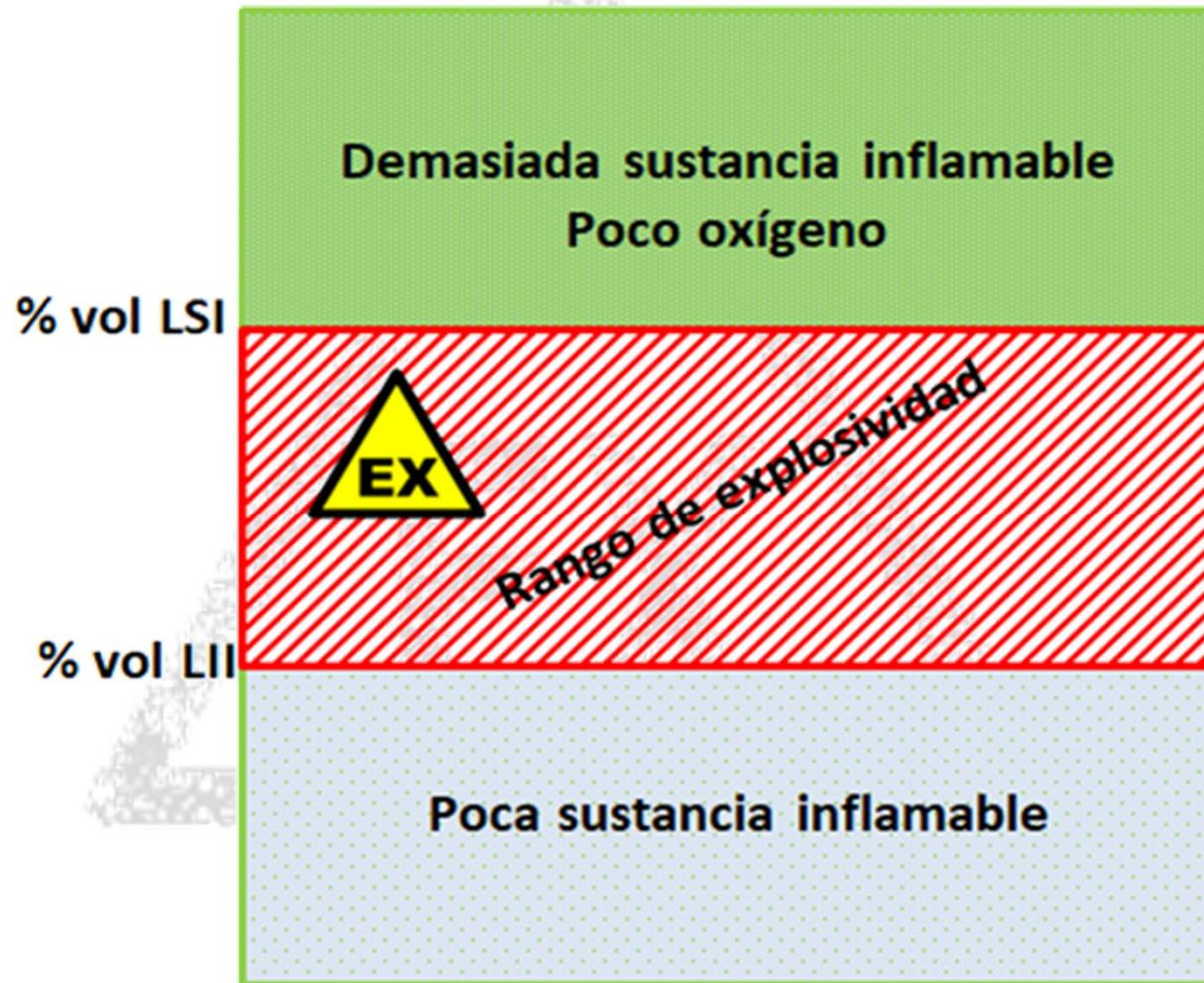


Método



¿Tengo ATEX?

Si hay producto entre LII y LSI:



Método

EN 1127-1

SI



EMI

TMI

- Superficies calientes.
- Llamas o gases calientes.
- Chispas de origen mecánico.
- Material eléctrico.
- Corrientes parásitas.
- Electricidad estática.
- Rayo.
- Ondas electromagnéticas.
- Radiación ionizante.
- Ultrasonidos.
- Reacciones exotérmicas.



Si coexisten
Hay que
eliminar una o
bien la *Fuente
de Ignición o la
ATEX*

Si tenemos ATEX y fuente de ignición hay que eliminar una de las dos

Criterio económico versus fiabilidad

Prevención:

Actuaciones destinadas a evitar que se inicie la deflagración

EVITANDO la coexistencia de ATEX y Fuente de ignición

ELIMINANDO ATEX

ELIMINANDO FUENTES DE IGNICIÓN

Protección:

Actuaciones destinadas al control de los efectos de la explosión

CONTROLANDO llamas y presión

Prevención o/y protección

- Cuestión técnica y económica
- **SIEMPRE ATEX-----PROTECCIÓN**
- **ALGUNA VEZ-----PREVENCIÓN**
- **RARAMENTE-----ORGANIZACIÓN**

Prevención o/y protección

Cuestión técnica y económica

- **0 ó 20** ----- **PROTECCIÓN**
 - **1 ó 21** ----- **PREVENCIÓN**
 - **2 ó 22** ----- **ORGANIZACIÓN**
- 

Clasificación en zonas ATEX

- Es una de las medidas preventivas.

Hay que saber que todos los vapores inflamables son tóxicos a niveles bastante inferiores al 25 % de LII y la mayoría son tóxicos por debajo del 1% del LII.

Los sólidos en nube no permiten respirar, ni ver, y respirarlo es perjudicial para la salud.

POR ESTO:

- Sólo debería haber ATEX en el interior de los equipos de proceso.

ZONAS ATEX

Concepto de durabilidad

SIEMPRE ATEX

de GAS **0**

de POLVO **20**

OCASIONAL NORMAL

de GAS **1**

de POLVO **21**

RARAMENTE

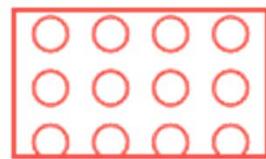
de GAS **2**

de POLVO **22**

DESCLASIFICADO por:.....

**Para una correcta clasificación en zonas ATEX
NO DEBEN CONSIDERARSE
ni las roturas accidentales, ni la mala praxis.**

Clasificación en Zonas ATEX



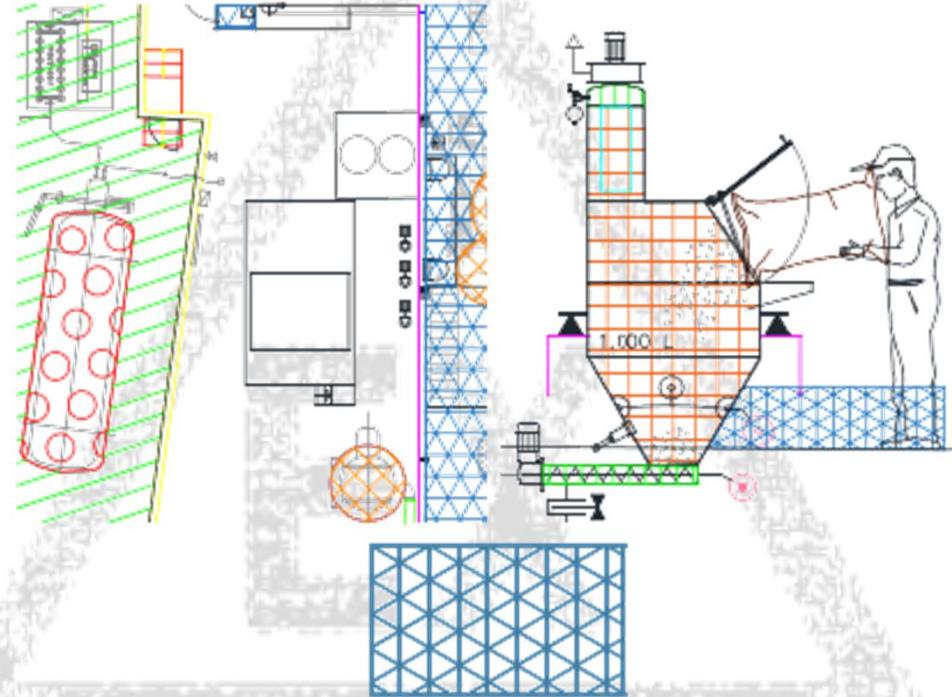
Clase I zona 0



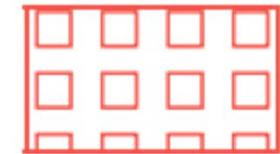
Clase I zona 1



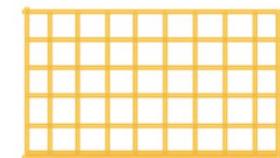
Clase I zona 2



Desclasificado por...



Clase II zona 20



Clase II zona 21



Clase II zona 22

ZONAS DESCLASIFICADAS

gases y vapores

GRADO DE ESCAPE DE GAS	EFECTIVIDAD DE LA VENTILACIÓN						
	DILUCIÓN ALTA			DILUCIÓN MEDIA			DILUCIÓN BAJA
	DISPONIBILIDAD DE LA VENTILACIÓN						
	BUENA	JUSTA	POBRE	BUENA	JUSTA	POBRE	BUENA, JUSTA O POBRE
CONTINUO	No Zona (Zona 0 ED)	Zona 2 (Zona 0 ED)	Zona 1 (Zona 0 ED)	Zona 0 + No Zona	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
PRIMARIO	No Zona (Zona 1 ED)	Zona 2 (Zona 1 ED)	Zona 2	Zona 1 + No Zona	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 0 o Zona 1
SECUNDARIO	No Zona (Zona 2 ED)	No Zona (Zona 2 ED)	Zona 2	Zona 2 + No Zona	Zona 2 + No Zona	Zona 2 + No Zona	Zona 0 o Zona 1

ED significa zona teórica de extensión despreciable

+ significa "rodeada por"

Fuente: EN 60079-10-1

ZONAS DESCLASIFICADAS sólidos

GRADO DE ESCAPE DE POLVO	NIVEL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO			
	NULO	MALO	SUFICIENTE	BUENO
CONTINUO	20	20	21	DESCLASIFICADO
PRIMARIO	21	21	22	
SECUNDARIO	22	22	DESCLASIFICADO	

Fuente: EN 60079-10-2

LÓGICA DE LAS ZONAS ATEX

- Gases
 - En el interior hay saturación, no sólo hay gas.
 - Las fuentes de escape generan ATEX
- Líquidos
 - En el interior puede haber ATEX
 - No Fugan y si fugan se diluyen rápido.
- Sólidos
 - En el interior hay ATEX, el proceso
 - Si fugan precipitan.

MEDIDAS ORGANIZATIVAS

El responsable de garantizar la seguridad de los trabajadores es siempre el EMPRESARIO TITULAR de la instalación. Para ello, el empresario está **obligado**, en este orden de prioridad, y mediante medidas de carácter técnico y/u organizativo, a:

- 1. Impedir la formación de atmósferas explosivas**
- 2. Evitar la ignición de atmósferas explosivas**
- 3. Reducir los efectos de una posible explosión**

El empresario está obligado además, a **reflejar todas estas actuaciones en el Documento de Protección** contra Explosiones, antes de inicio de la actividad y a mantener dicho documento actualizado.

GRACIAS

Xavier de Gea

Licenciado en Ciencias Químicas (Colegiado nº 5000)

MBA por ESADE

Especialista en Atmosferas explosivas por UPM-LOM

DIRECTOR de ATEXPREVEN SL

www.atexpreven.com

Miembro del comité Europeo CEN/CN 305 WG3

Miembro del comité Nacional AEN/CTN 163

Email: xdegea@atexpreven.com

608095222



Xavier de Gea