

Introducción a las explosiones de polvo en los Equipos de proceso

Parque Tecnológico de Asturias, Llanera. 22 de Junio 2016



Fike: Salvar vidas, proteger activos



Unidades de Negocio:

- 1-Extinción de Incendios
- 2-Alivio de presión (discos ruptura)
- 3-Protección contra explosiones

Fabricamos toda la gama de sistemas de protección: pasiva y activa

-Laboratorio a gran escala de uso interno y externo

-Programas de I+D

-Miembro activo en el desarrollo de normas internacionales como NFPA, VDI o CEN

Imperial Sugar Refinery (E.E.U.U.) 2008



8 víctimas mortales



Investigación

Investigan una explosión en una planta de reciclaje de chatarra en el Puig

La Guardia Civil analiza las muestras tomadas en el lugar del siniestro para descartar o confirmar la presencia de explosivos - No se registraron heridos

10.07.2015 | 02:36

M. BONILLO/T. DOMÍNGUEZ | EL PUIG

Agentes del Grupo Especialista en Desactivación de Artefactos Explosivos (Gedex) de la Guardia Civil investigan una explosión que tuvo lugar ayer en una de las naves del polígono industrial de la playa del Puig de Santa María, en concreto, en una planta de reciclaje de chatarra y otros tipos de metales.

La detonación se produjo hacia las 8,30 horas en el pabellón dedicado a la prensa y clasificación de la chatarra de la empresa José Jareño S. A.,



Investigan una explosión en una planta de reciclaje de chatarra en

EFE. ZARAGOZA | Actualizada 17/02/2011 a las 21:20



Vista aérea del día después de la explosión | HERALDO



Combustión Velocidad frente de llama y presión



•Deflagración:

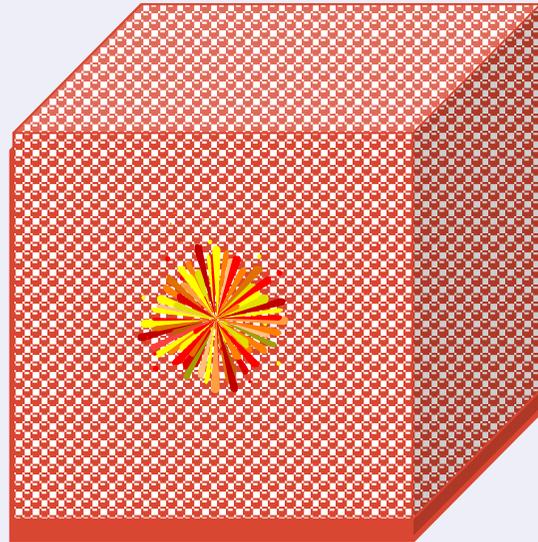


•Detonación:



Ingredientes básicos de una explosión

Recipiente



Combustible

Oxidante (oxígeno)

Fuente de Ignición

Combustiones de Polvo

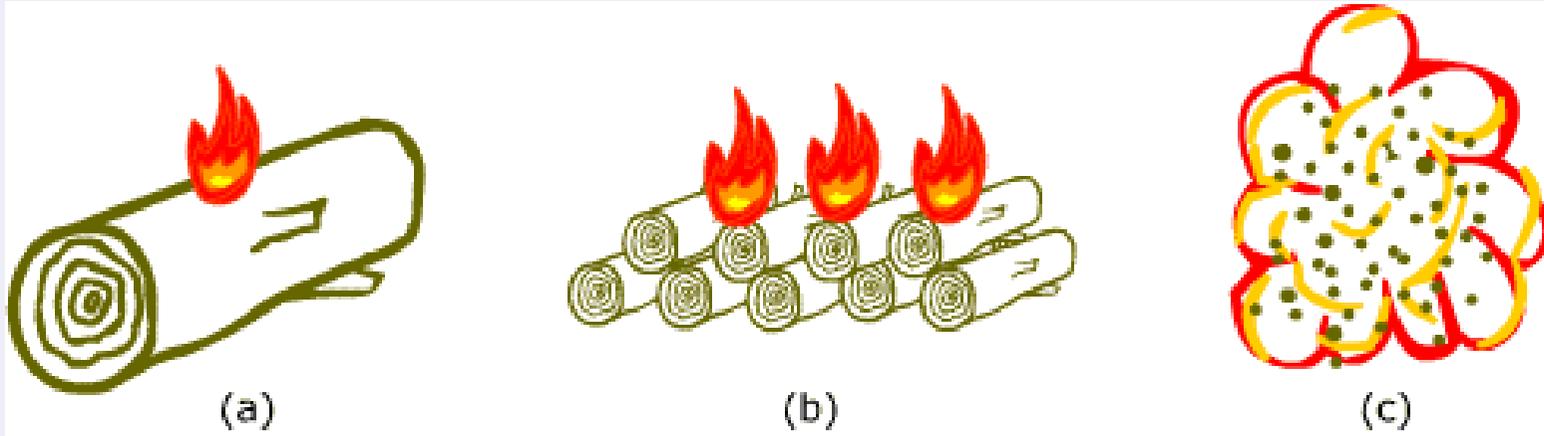
Sustancias que pueden causar explosiones de polvo:

- Sustancias orgánicas Naturales: harina, azúcar, almidón, cebada, pellets
- Sustancias orgánicas Sintéticas (plásticos, pesticidas, pigmentos, etc)
- Carbón, Turba, coke de petróleo
- Metales (aluminio, silicio, zinc, etc)

- Materiales no combustibles: cemento, Rocas, Sales

- Debe generarse una nube de polvo de tamaño y distribución que permita la propagación de la llama
- La concentración de polvo debe estar entre el rango de explosividad
- Presencia de una fuente de ignición con energía suficiente
- Suficiente oxígeno para originar y mantener la combustión

TEST EXPLOSIÓN: LICOPODIUM



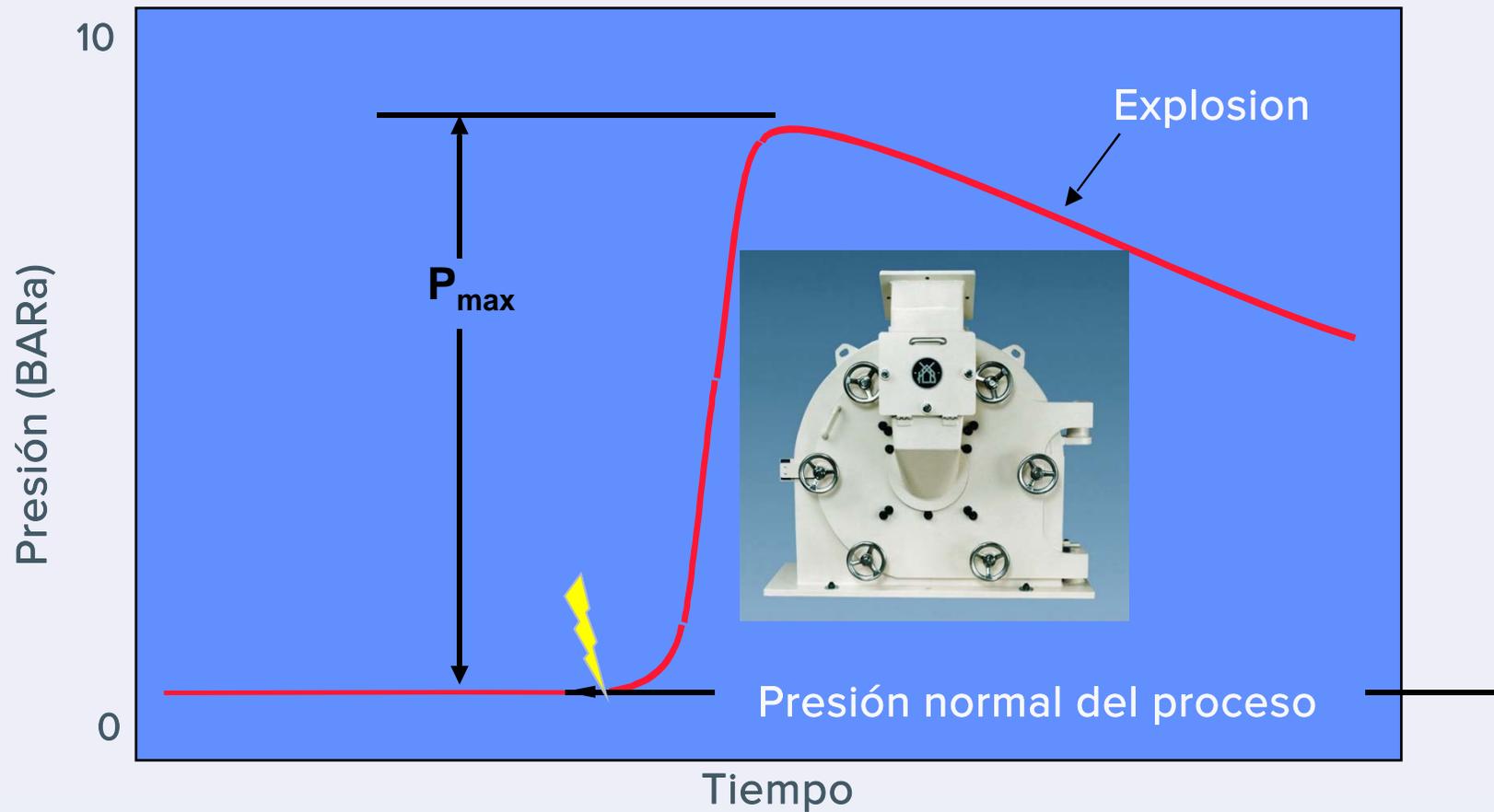
$$P = \frac{NRT}{V}$$

Soluciones para Protección de Explosiones

- Contención
- Venteo
- Venteo sin llama
- Supresión
- Aislamiento



Concepto de contención de explosiones

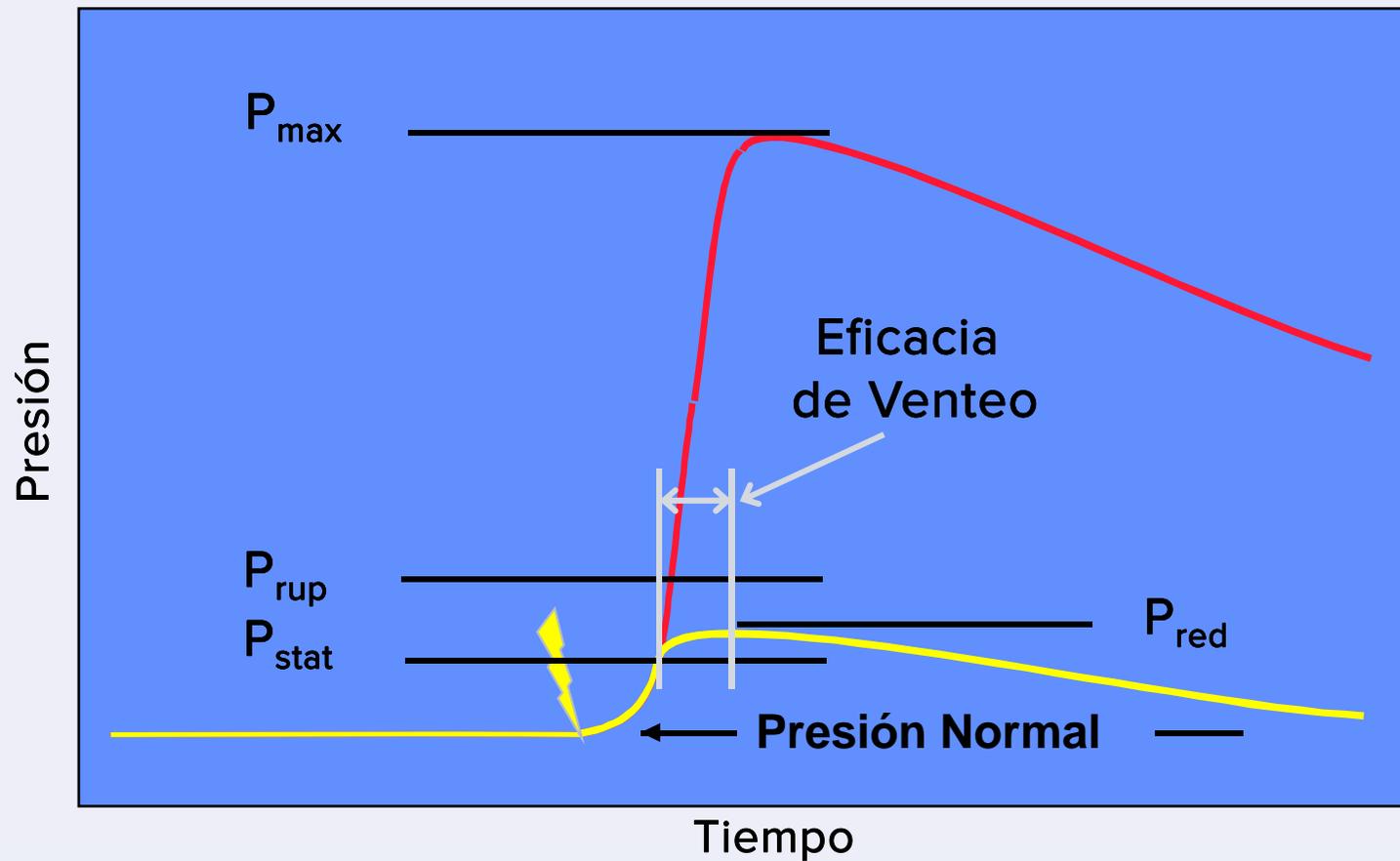


Concepto de venteo

Un área de predeterminada libera la presión a un nivel (P_{stat}) por debajo de la presión que puede soportar el equipo (P_{pred})



Explosión Venteada





Fike®



Fike



Fike®

European standard

NF EN 14491

May 2006

French standard

Classification Index: S 66-404

ICS: 13.230

Dust explosion venting protective systems

F : Systèmes de protection par évent contre les explosions de poussières
D : Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen

French standard approved

by decision of the Director General of AFNOR on April 20, 2006 taking effect on May 20, 2006.

Correspondence The European standard EN 14491:2006 has the status of French standard.

Analysis This document specifies the basic requirements of design for the selection of a dust explosion venting protective system. It deals with vent sizing to protect an enclosure against the internal pressure effects of a dust explosion; flame and pressure effects outside the enclosure; recoil forces; influence of vent ducts. This standard forms part of a series of standards which also include prEN 14797 "Explosion venting devices" and prEN 14460 "Explosion resistant equipment". Together these three standards illustrate the concept of venting protection.

Descriptors **Technical International Thesaurus:** explosions, explosive atmospheres, explosion proofing, explosion suppression systems, dust, events, definitions, design, protection, dimensions, installation, information.

Modifications

Corrections



EN 14491 Explosiones de polvo

Definiciones básicas:

- Presión diseño (bar)
- Presión reducida (bar)
- P_{max} (bar)
- K_{st} (bar·m/s)
- P_{stat} (bar)
- A_g: área venteo geométrica (m²)
- A_v: área venteo requerida (m²)
- E_f: eficiencia de venteo

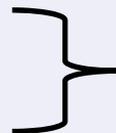
Resumen de variables y afectación:

- Aumento de volumen
- Aumento K_{st}
- Aumento de P_{max}
- Aumento de P_{stat}
- Aumento L/D



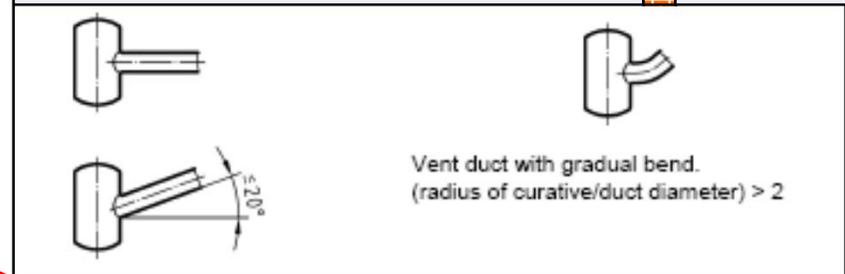
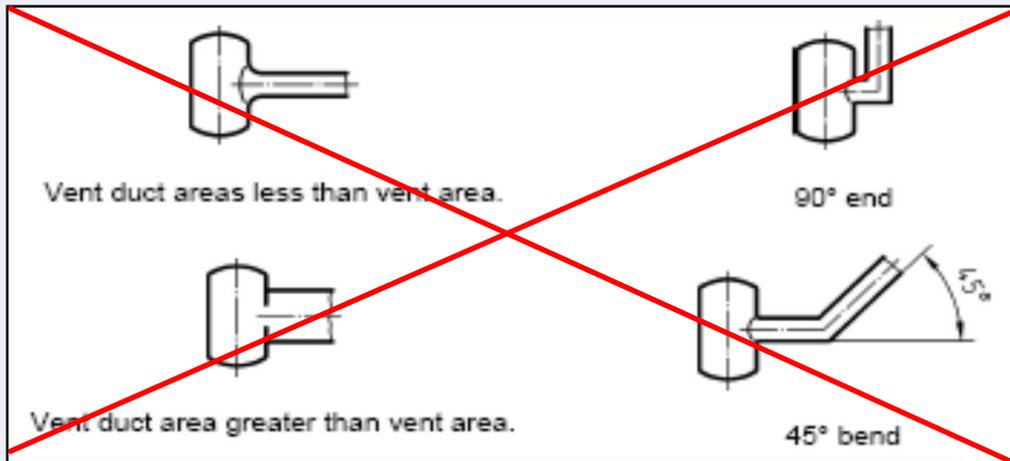
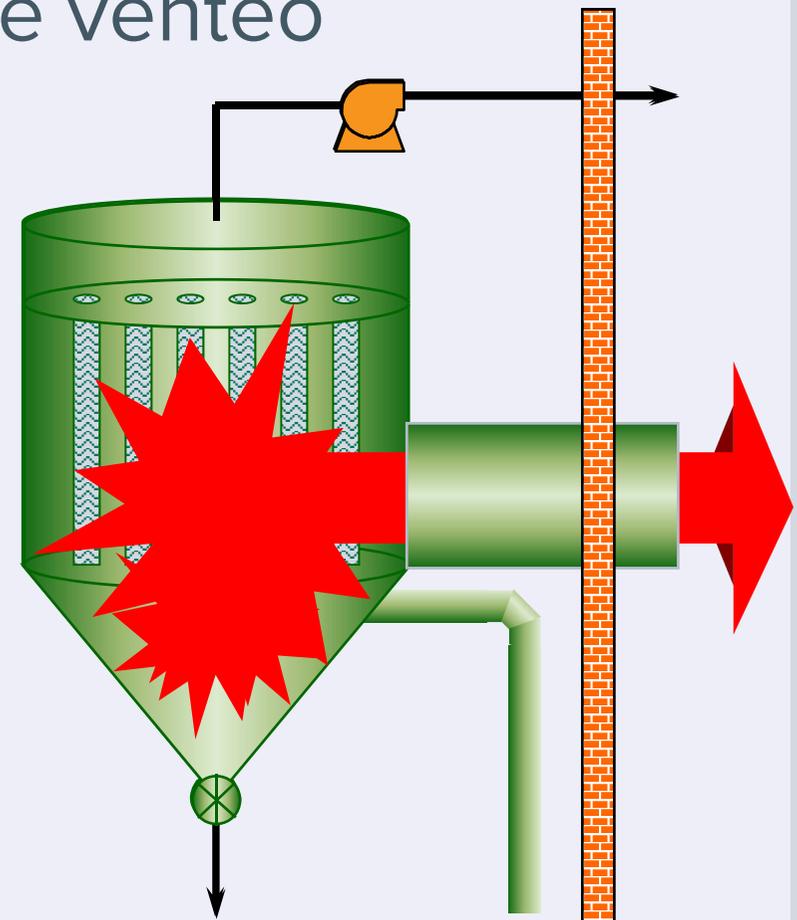
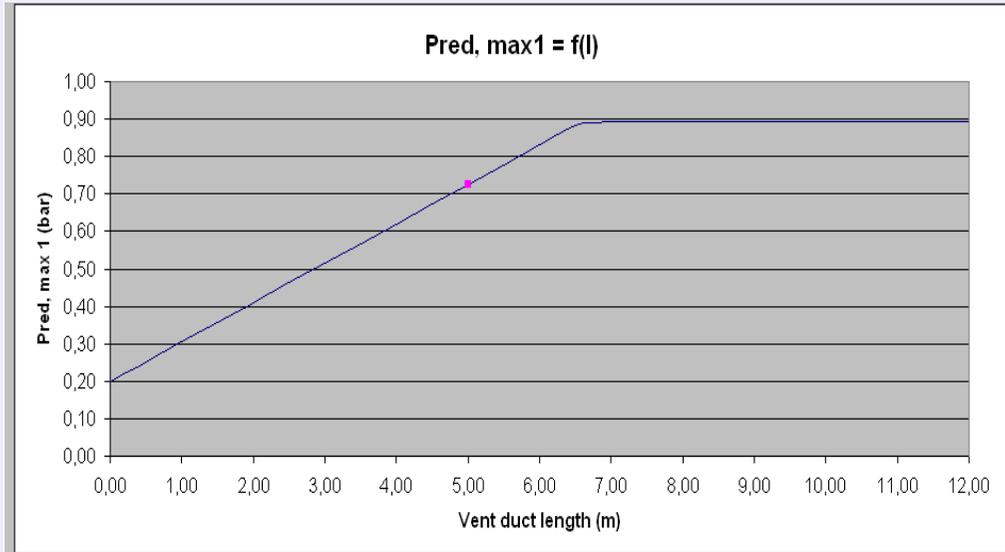
Aumento del área de venteo

- Aumento $P_{diseño}$ (P_{red})
- Aumento E_f panel



Disminución del área de venteo

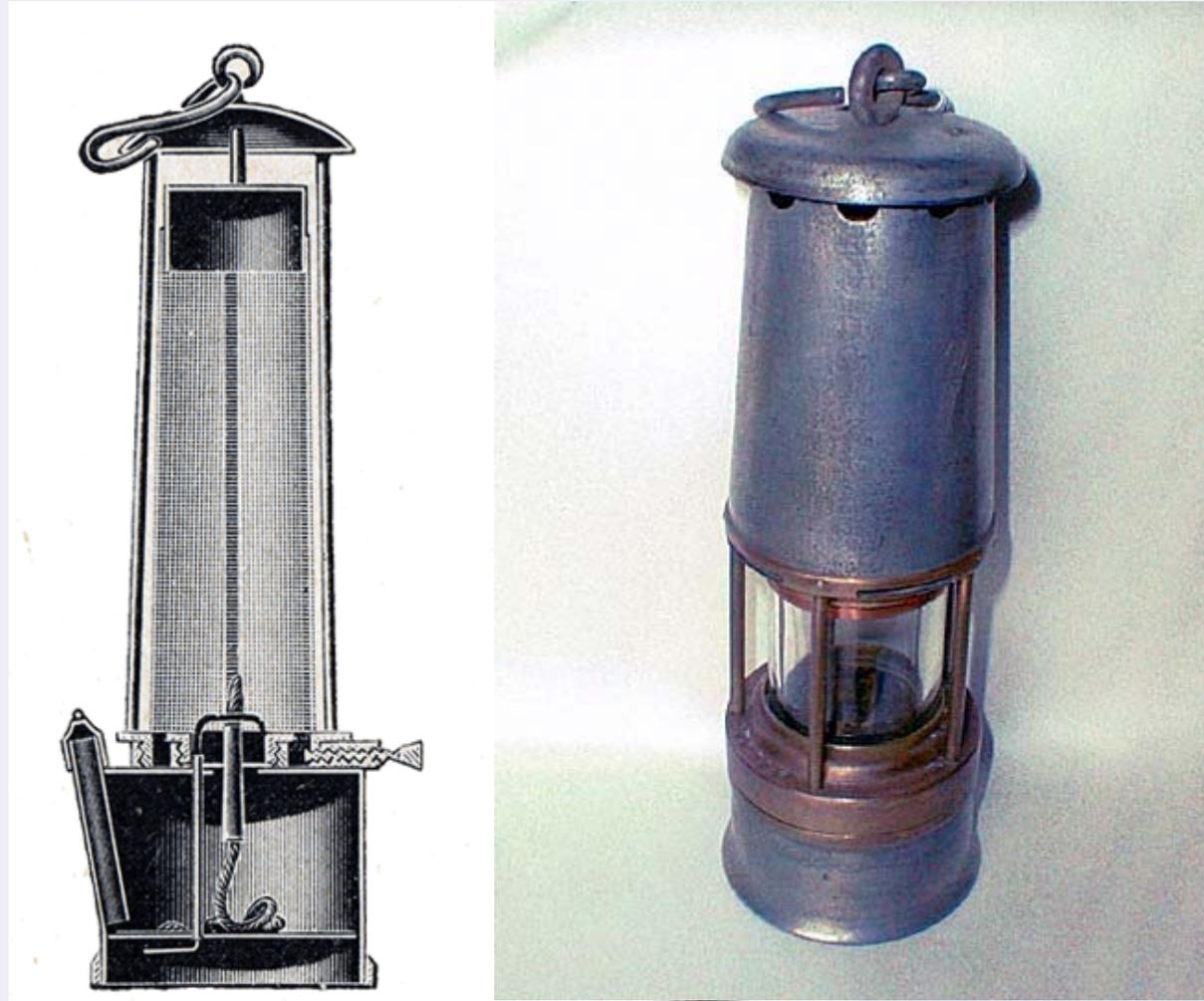
Dimensionado del área de venteo



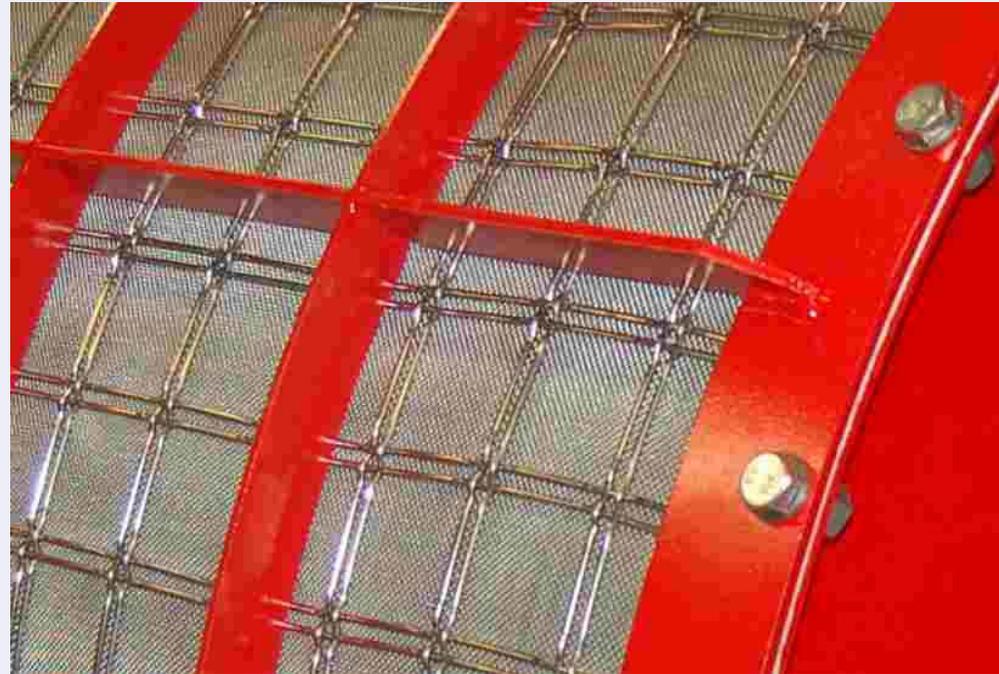
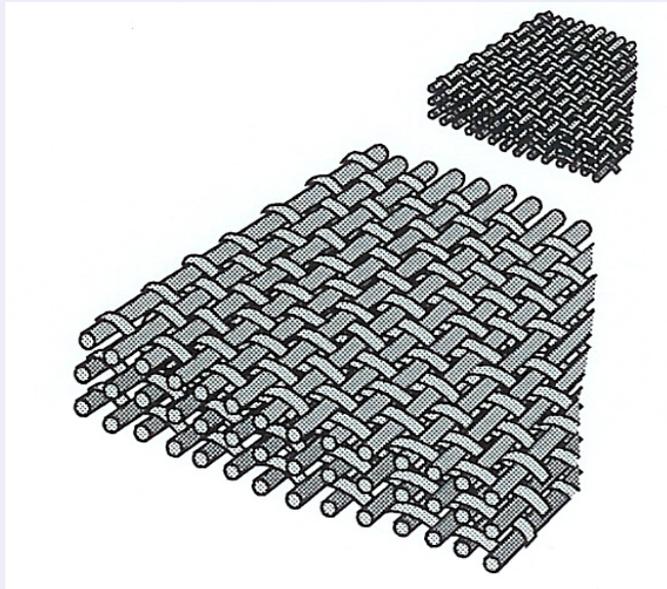
Venteo – Venteo sin llama



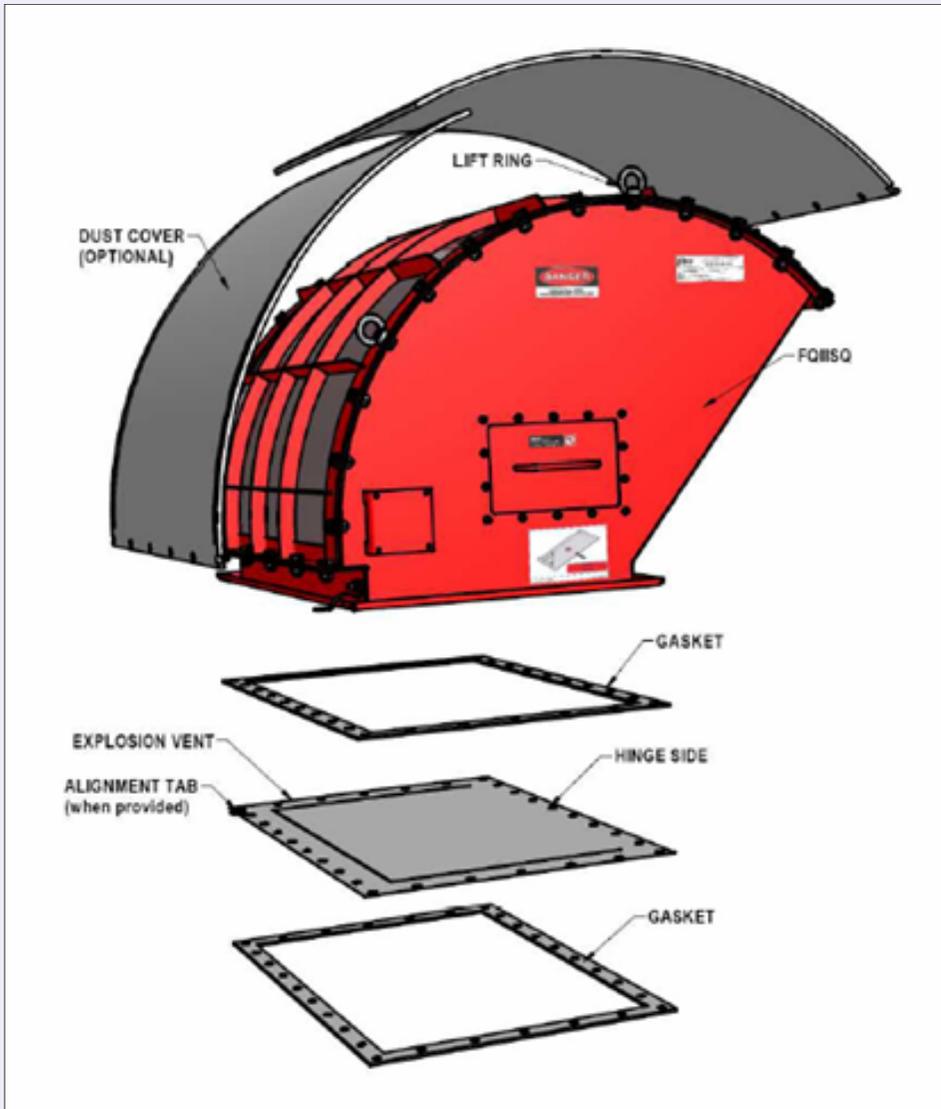
Lámpara de seguridad de Davy (1816)



Detalle del filtro de llama

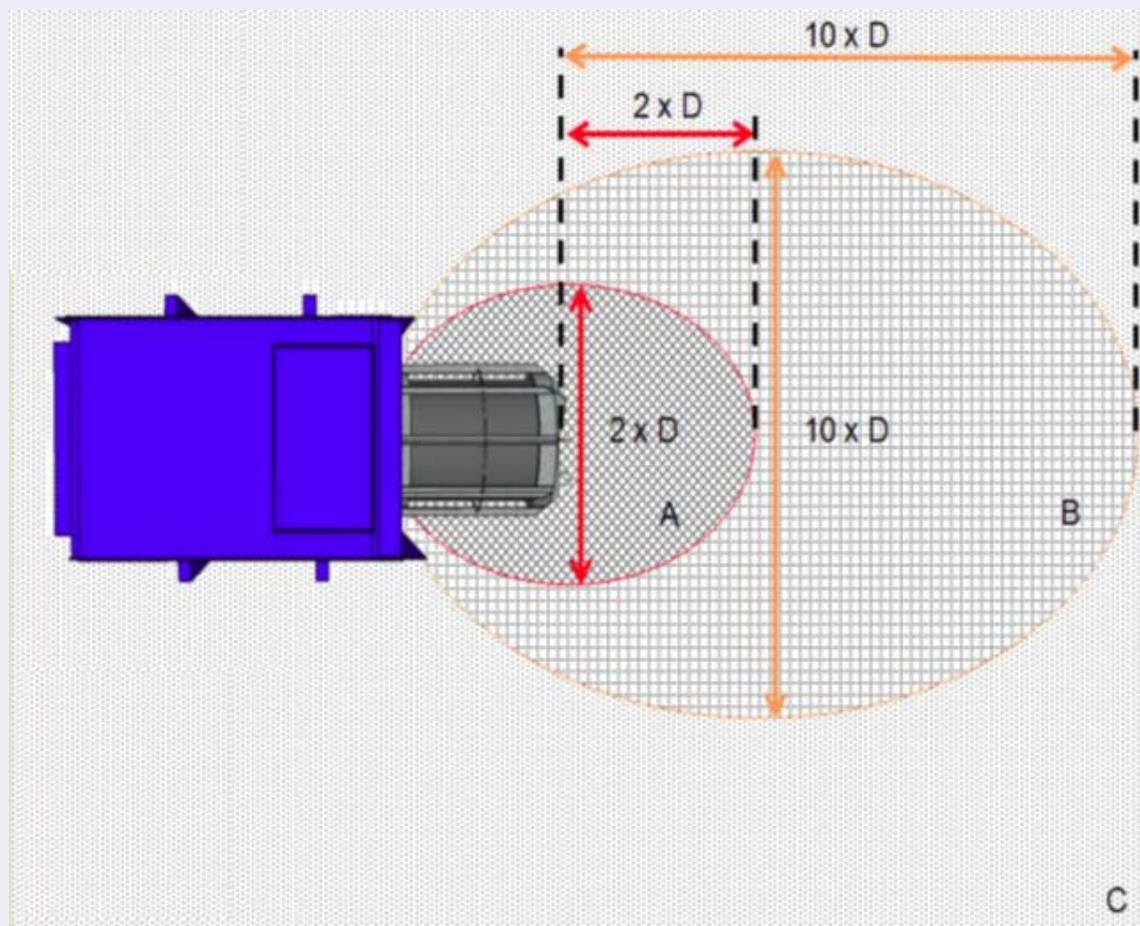


Filtro de malla de acero inoxidable
Apaga la llama por absorción del calor de la explosión
Retención de partículas
Limitaciones: eficiencia, Materiales fibrosos, Metales





Distancias de seguridad

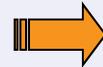


Soluciones para la Protección de Explosiones

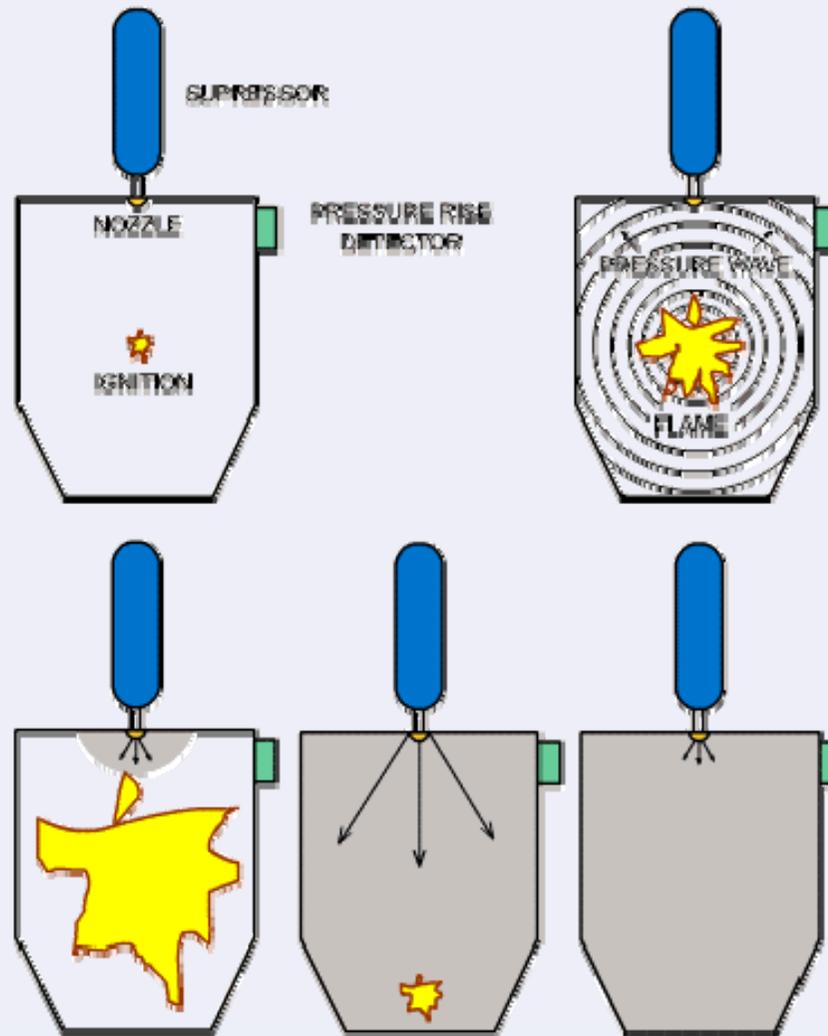
- Venteo
- Supresión
- Aislamiento



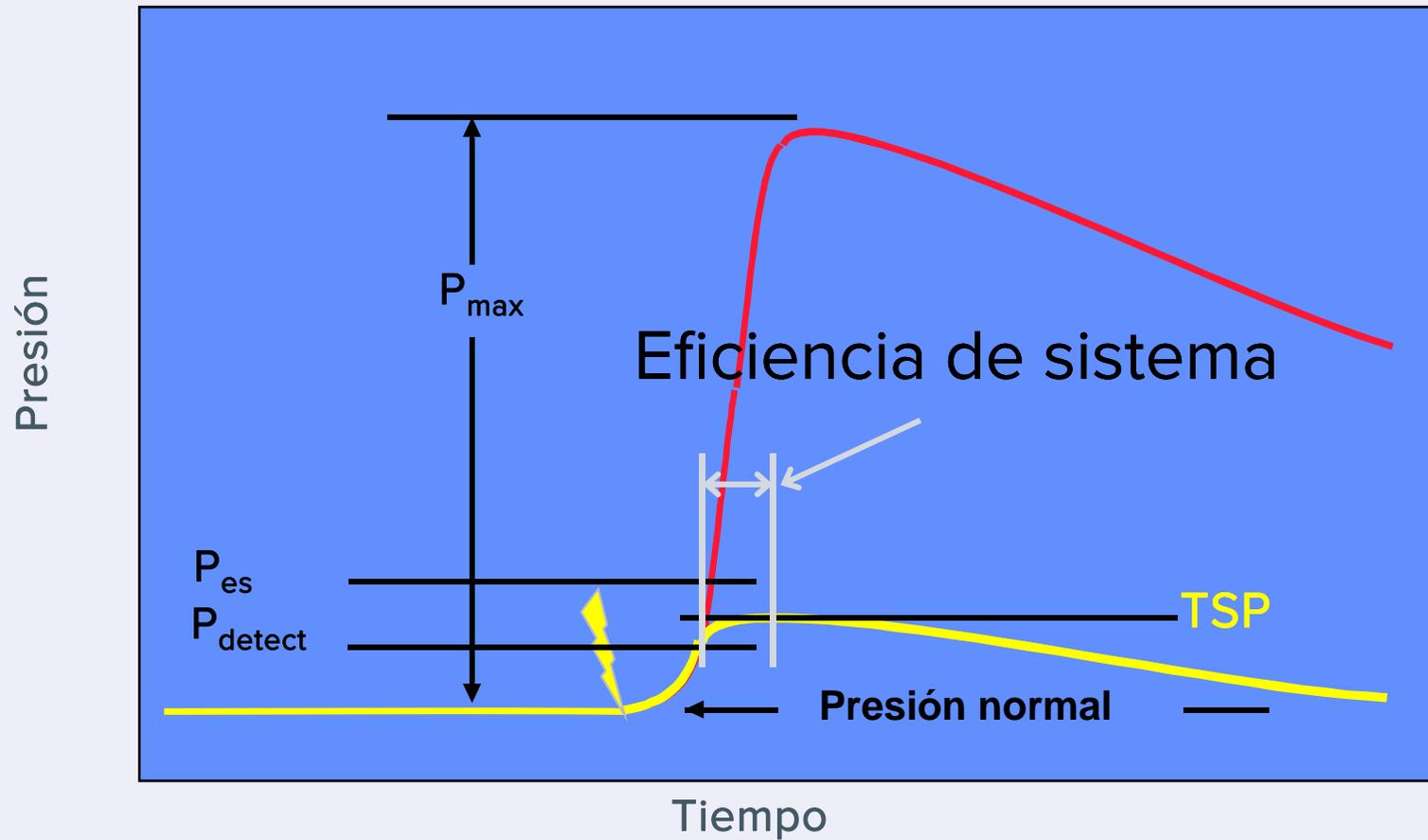
Componentes de un sistema activo de Supresión



Concepto de Supresión de explosiones



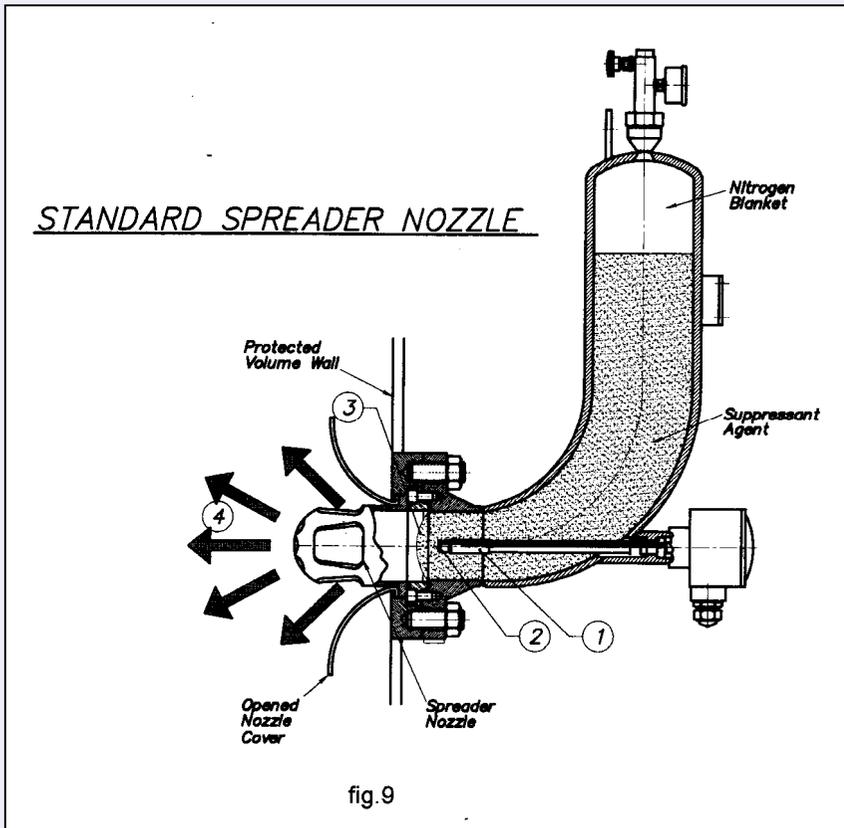
Sistema de Supresión



Supresión de propano



Contenedor de supresión HRD



Descarga de agente supresor

HRD 30 litros





Fike

Supresión de explosiones en secador lecho fluidizado. Sector farmacéutico



Soluciones para la Protección de Explosiones

- Venteo
- Supresión
- Aislamiento

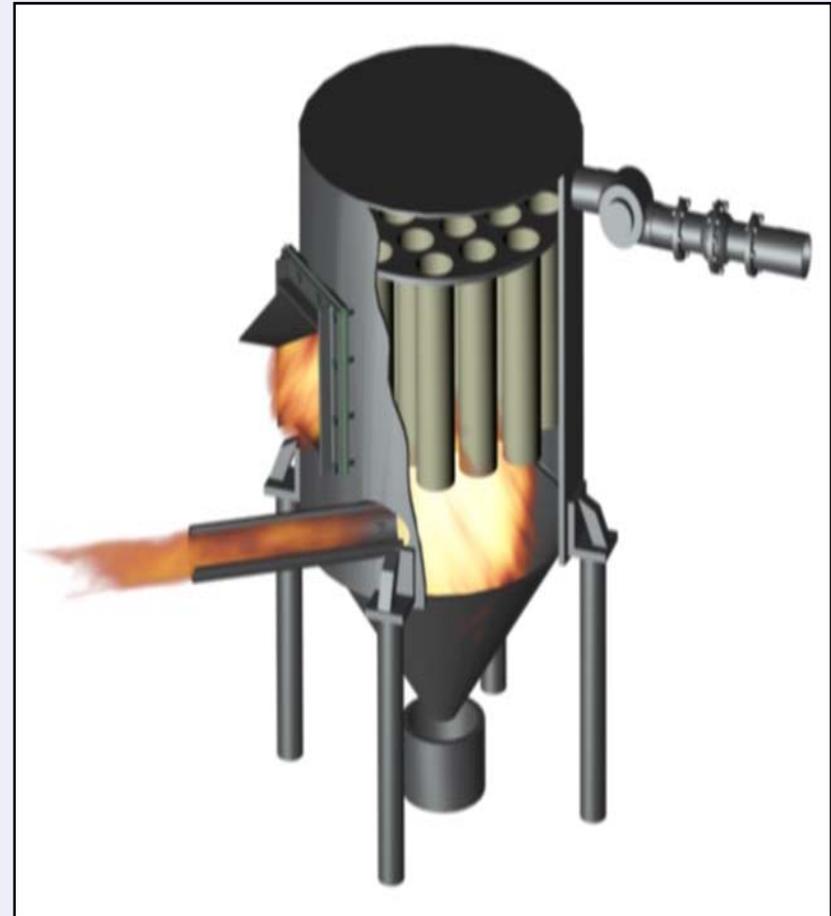


Aislamiento de explosiones

¿Por qué el aislamiento?

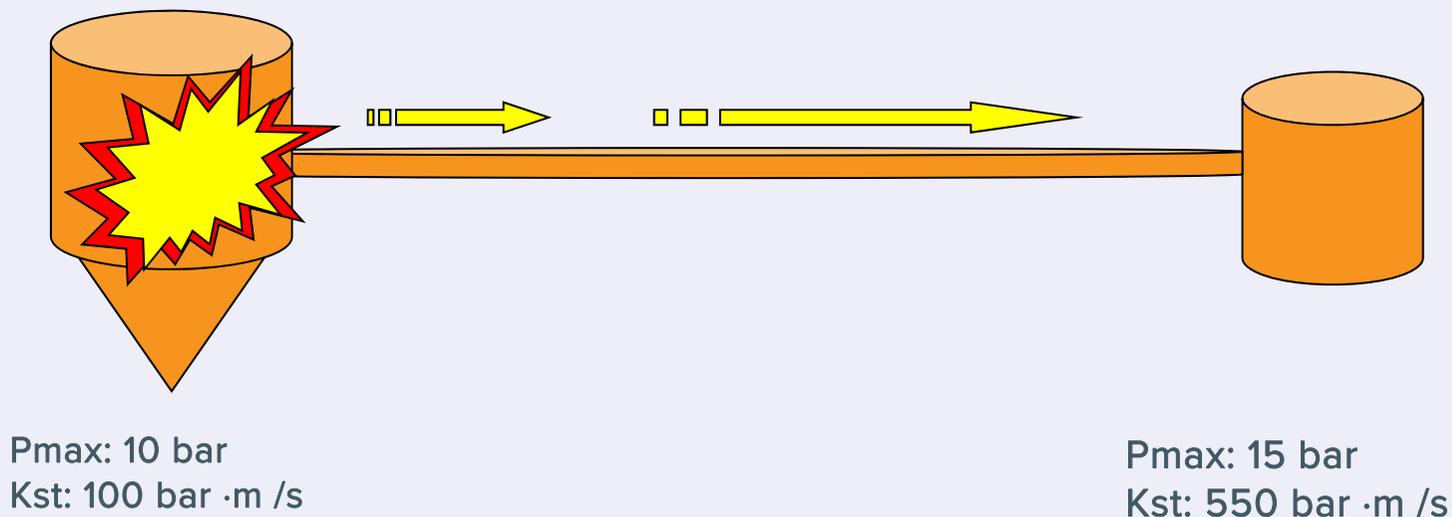
- Propagación de explosiones
- Las “explosiones secundarias” son más virulentas
- Las deflagraciones se transforman en detonaciones (50-75 Ø m)

RD 681: “evitar la propagación de explosiones”

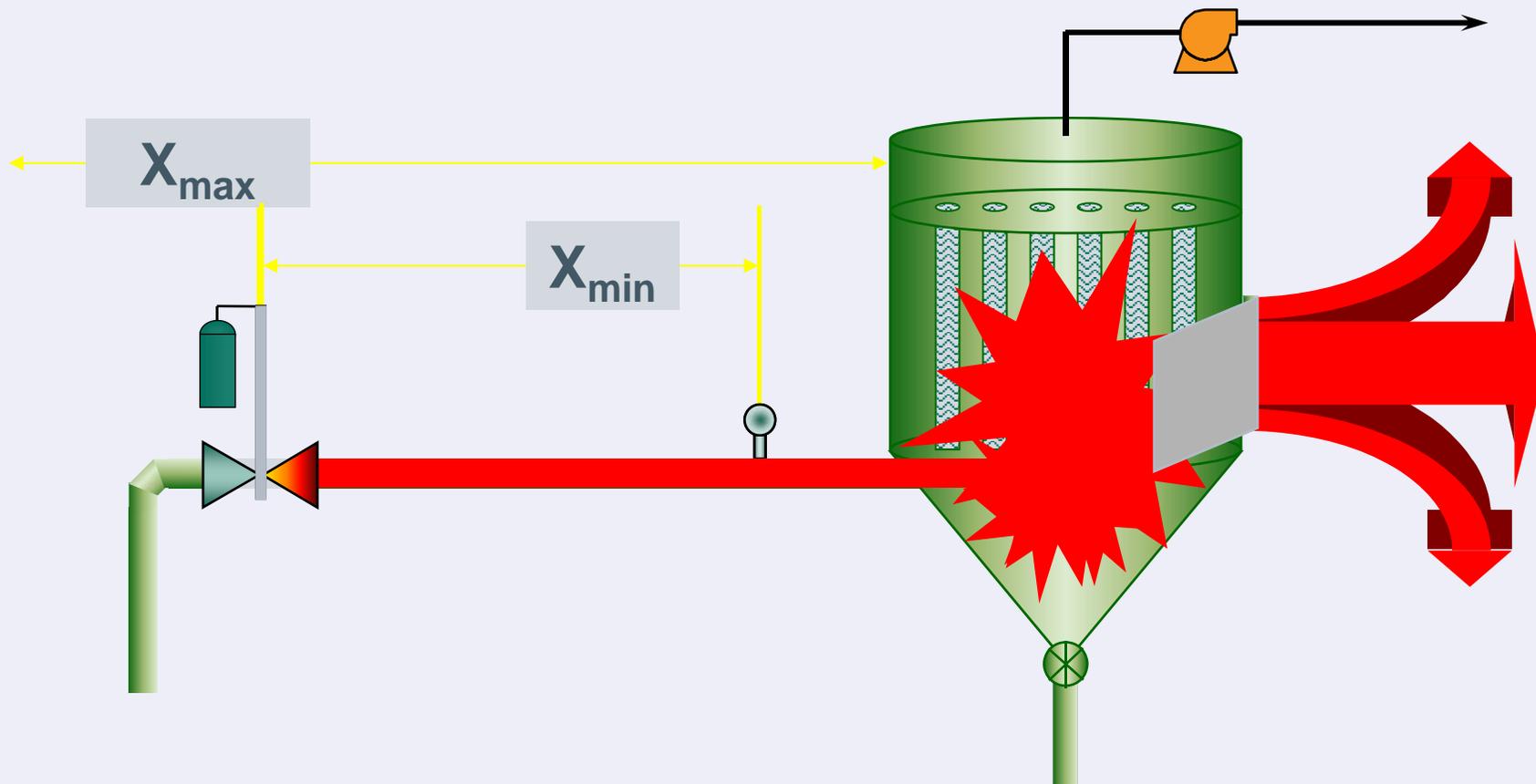


El riesgo de las explosiones secundarias en equipos conectados

- a) Aceleración de la llama en la tubería (turbulencia).
- b) Aumento de presión en la tubería (acumulación).
- c) Jet flame ignition (ignición por chorro de llama).
- d) Relación altura/diámetro “L/D” del equipo receptor.
- e) Diámetro de la tubería de conexión.
- f) Influencia de la diferencia en los volúmenes conectados.



Aislamiento de explosiones

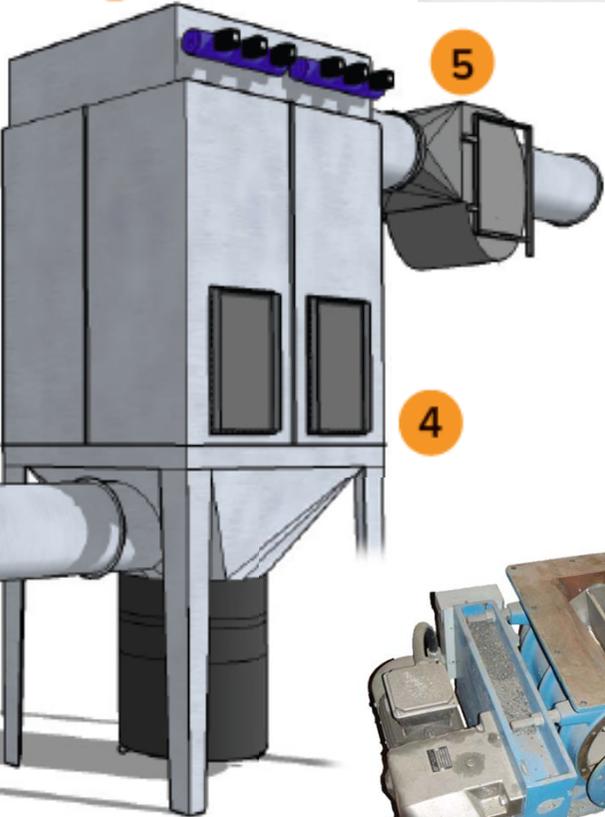


Pasivos: ValvEx - Ventex



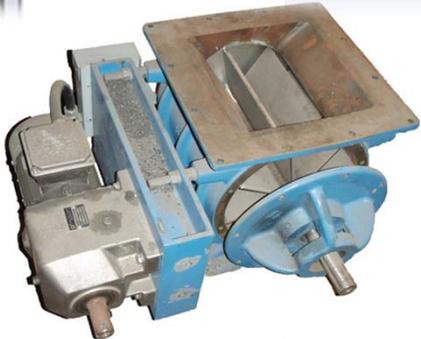
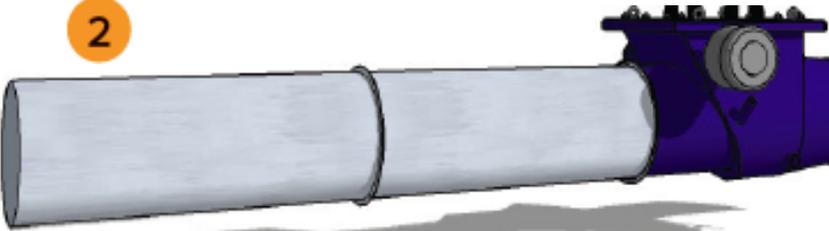
3

5



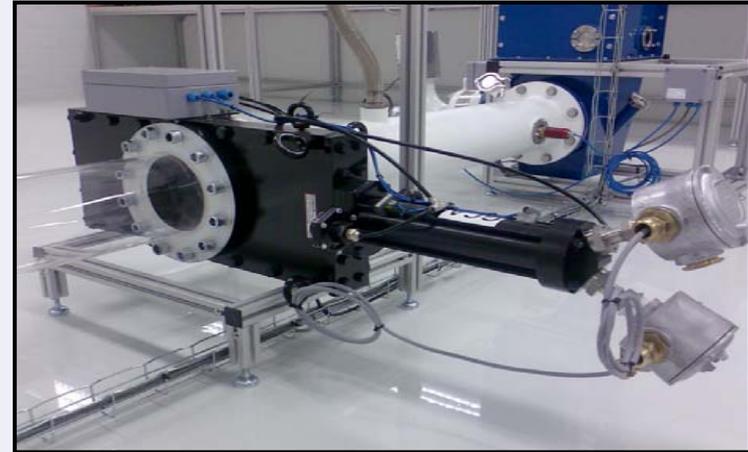
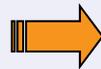
4

2



Dust Collector with fan pulling, protected by Fike vent panels and Fike ValvEx®

Sistemas activos de aislamiento de explosiones



Sistemas activos SRD

-Aislamiento químico SRD
(barrera química de polvo supresor)



Aislamiento de equipos de proceso



Secador de leche en polvo protegido por supresión y aislamiento

Sistema Activo: FAV



Sistemas Activos: I-Flex



Gracias por su atención

The logo features the word "Fike" in a bold, white, sans-serif font with a registered trademark symbol (®) to its upper right. Below it, the tagline "BECAUSE SO MUCH IS AT STAKE" is written in a smaller, white, all-caps, sans-serif font with a trademark symbol (™) at the end. The text is centered over a dark blue, semi-transparent globe that shows the continents of North and South America. The background of the slide is a solid dark blue with three light blue diagonal stripes in the top right and bottom left corners.

Fike[®]
BECAUSE SO MUCH
IS AT STAKE[™]

jordi.rovira@fike.com