Elmac Technologies

Protecting People, Property and our Planet

¿Por qué usar Apagallamas?

Una introducción a Elmac Technologies

Elmac Technologies® es el líder internacional en sistemas de prevención de llama y explosión para su uso en algunos de los ambientes industriales más desafiantes del mundo.

Esta breve guía proporciona una introducción a los parallamas e incluye un resumen de su diseño / construcción y cómo funcionan. Hay notas útiles que explican los diferentes tipos de gases y vapores y también tipos específicos de llamas y dónde pueden ocurrir. Además, encontrará detalles de los estándares internacionales más recientes para los Apagallamas.

Para soporte técnico integral en la selección y uso de Apagallamas, contacte a:

Elmac Technologies Limited

Tel: +44 (0) 1352 717 555
Email: info@elmactech.com
Fax: +44 (0) 1352 717 642
Coast Road, Greenfield, Flintshire,
CH8 9DP United Kingdom

Definición de un Apagallamas

Apagallamas es un dispositivo instalado en la apertura de un equipo o en la tubería. Permiten que fluyan gases o vapores, pero evitan la transmisión de llama en caso de que se produzca una ignición.

En esta guía, la consideración se limita a los Apagallamas para su uso cuando la llama quema en el aire, es decir, no en oxígeno, donde se aplican diferentes consideraciones. Además, la guía está restringida a Apagallamas pasivos sin partes móviles.

¿Por qué usar Apagallamas?

Uno de los mayores peligros relacionados con el transporte o almacenamiento de líquidos o gases inflamables es que puede producirse la ignición de los vapores inflamables y provocar un incendio o, lo que es peor, una explosión.

Esta guía se propone presentar el tema de los Apagallamas y los principios y conceptos detrás de su especificación y uso. Para aquellos que buscan una comprensión más detallada, Elmac Technologies® ofrece consultoría y soporte completo.

Siempre que un gas o vapor inflamable se mezcle con aire (oxígeno), existe la posibilidad de una explosión. La ignición accidental de la mezcla inflamable dará como resultado una llama que viajará a través de la mezcla no quemada hasta que la reacción consuma el combustible.

En un espacio cerrado, como un tanque o una tubería, el aumento significativo de la temperatura de la mezcla causado por el proceso de combustión conducirá a un aumento rápido en el volumen de la mezcla de gases. En un espacio cerrado, el aumento resultante de la presión inducirá efectos turbulentos que acelerarán aún más el frente de la llama.

< Nuestra gama de Apagallamas comprende tres tipos principales:

1. Apagallamas de Deflagración Final de Línea
2. Apagallamas de Deflagración En Línea
3. Apagallamas Detonación Inestable En Línea

Tipos de llama

y condiciones donde se encuentran

Deflagración No Confinada (Deflagración Atmosférica)

Una deflagración no confinada o deflagración atmosférica ocurre cuando hay una ignición de una atmósfera inflamable fuera de un tanque o otro equipo de proceso. Por ejemplo, el alivio o ventilación de un tanque que almacena gasolina puede producir una nube no confinada de vapor inflamable en sus inmediaciones. Las fuentes de ignición como una descarga eléctrica estática, un rayo o un cigarrillo encendido pueden encender esta nube de vapor y el frente de la llama resultante puede ingresar al tanque a través del punto de ventilación, si la salida no está protegida por un Apagallamas.

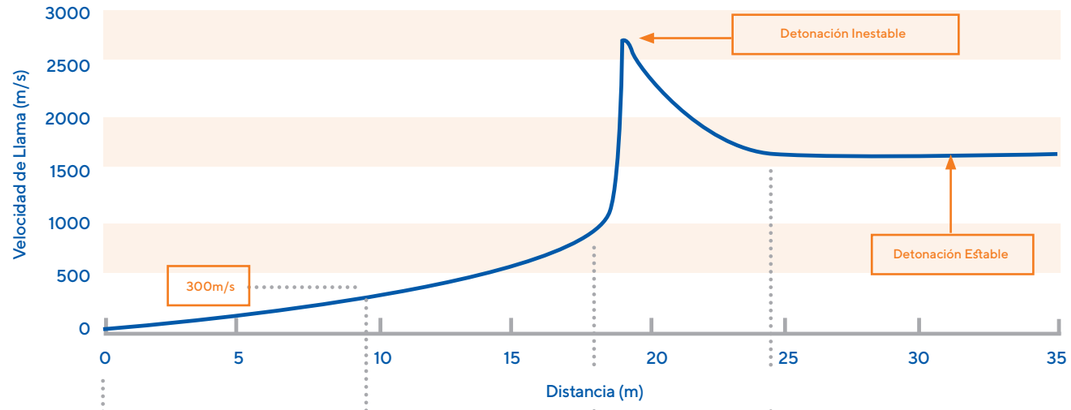
Deflagración Confinada (Deflagración en Línea / Tuberia)

Cuando se enciende una mezcla inflamable en una tubería, el frente de la llama viajará inicialmente en velocidades subsónicas en lo que se conoce como deflagración confinada o en línea / tuberia. Típicamente esto podría ocurrir en plantas industriales o de proceso. Por ejemplo, muchas minas de carbón generan gas metano inflamable y venenoso debajo del suelo que se bombea a la superficie a lo largo de una tubería y luego se quema en una caldera con fines de calefacción. Problemas con la caldera o el sistema de bombeo podrían encender el contenido de la tubería y la llama podría regresar, dando como resultado una explosión debajo del suelo.

Detonación

Una detonación ocurre cuando una llama viaja a lo largo de una tubería, generalmente a velocidades supersónicas, y se asocia con una onda de choque. Por lo general, esto ocurre como resultado de los efectos del calor compresivo y la aceleración de la llama causados por el flujo turbulento resultante de las curvas, las válvulas o los cambios en la sección de la tubería. También puede ocurrir simplemente al permitir que la llama continúe acelerándose a lo largo de una tubería durante una distancia suficiente. Una onda de choque se caracteriza por un cambio gradual en la presión y la densidad a través del cual la velocidad de la llama cambia de subsónica a supersónica. Esto se conoce como una Transición de la Deflagración a la Detonación o DDT.

FIGURE 1: FIGURA 1: EJEMPLO TÍPICO DE ACELERACIÓN DE LA LLAMA A LAS CONDICIONES DE DETONACIÓN



Condición	Deflagración	Deflagración Rápida	Deflagración para Detonación Inestable	Detonación Estable
Apagallamas	Deflagración	Detonación		
Ubicación	Los Apagallamas deben ubicarse al final de la tubería o en línea a una distancia máxima especificada de la fuente de ignición.	Los Apagallamas de Detonación pueden ubicarse en cualquier lugar de la tubería.		

El gráfico ilustra lo que generalmente le sucede a un frente de llama cuando se deja quemar sin obstáculos por una de tubería recta con diámetro del orden de 8" DN200) con un gas hidrocarburo a presión y temperatura ambiente.

Se puede ver en la Figura 1 que la llama comienza como una deflagración lenta (velocidad de llama <300 m/s), pero se acelera en una deflagración rápida (aún a velocidades subsónicas ~ 500 m/s).

Se recomienda instalar un Apagallamas de Deflagración lo más cerca posible de la fuente de ignición (dentro de 50 veces el diámetro de la tubería para gases de hidrocarburos y 30 veces el diámetros de la tubería para hidrógeno), aunque esta distancia se reduce para sistemas a presiones superiores a la atmosférica.

La llama sufre una transición rápida y repentina de la deflagración a la detonación. En estas condiciones, la llama puede acelerar a una velocidad de un orden de magnitud mayor que la deflagración lenta inicial (1600 m/s).

Esto representa las peores condiciones para el frente de la llama y la onda de presión asociada y se conoce como Overdriven Detonation o Detonación Inestable. En tales circunstancias, se debe instalar un Apagallamas de Detonación Inestable adecuadamente diseñado.

Una Detonación Inestable se degradará a una Detonación Estable menos severa a medida que la llama avance más adelante en la tubería. Sin embargo, tales frentes de llamas pueden sufrir repentinamente más transiciones a condiciones inestables. Estos eventos son impredecibles y pueden ser causados por cualquier cosa que pueda aumentar la turbulencia dentro del sistema. Estos pueden incluir rugosidad en la superficie interior de la tubería, una junta que sobresale o un puerto de instrumentos y curvas o constricciones debido a la presencia de válvulas, etc. Debido a esta imprevisibilidad, la mayoría de los fabricantes de Apagallamas recomiendan instalar Apagallagamas de Detonación Inestable en cualquier tubería donde puede ocurrir una detonación.

Gases & Vapores

Los gases y vapores varían en su inflamabilidad y explosividad. La gravedad relativa de una explosión de un componente particular mezclado con aire está indicada por una variedad de características del gas, incluidos los límites de explosividad inferior y superior (LIE / LSE), la temperatura de autoignición, la energía mínima de ignición, la concentración límite de oxígeno y el Intersticio Experimental Máximo de Seguridad también conocido como MESG.

Para facilitar la evaluación, los gases puros se han clasificado en grupos de reactividad similar. Existen varios grupos, dependiendo de la fuente de la información, pero los dos más utilizados se muestran en las tablas 1 y 2. En estas tablas, el grupo de gases se indica mediante un rango de valores MESG y se identifica un gas de prueba típico para propósito del tipo de prueba de un apagallamas. Si un apagallamas se prueba satisfactoriamente para un grupo de gases determinado, entonces es adecuado para usar con cualquier otro gas en el mismo grupo o en un grupo inferior. Por ejemplo, en la práctica, el propano se usa normalmente para probar el nivel más bajo de apagallamas y el éxito aquí significa que se puede usar para cualquier gas del Grupo IIA, así como para el Grupo IIA1 o el metano. Otros estándares también agrupan gases de manera similar pero no idéntica.for Group I or methane. Other standards also group gases in a similar but not identical manner.

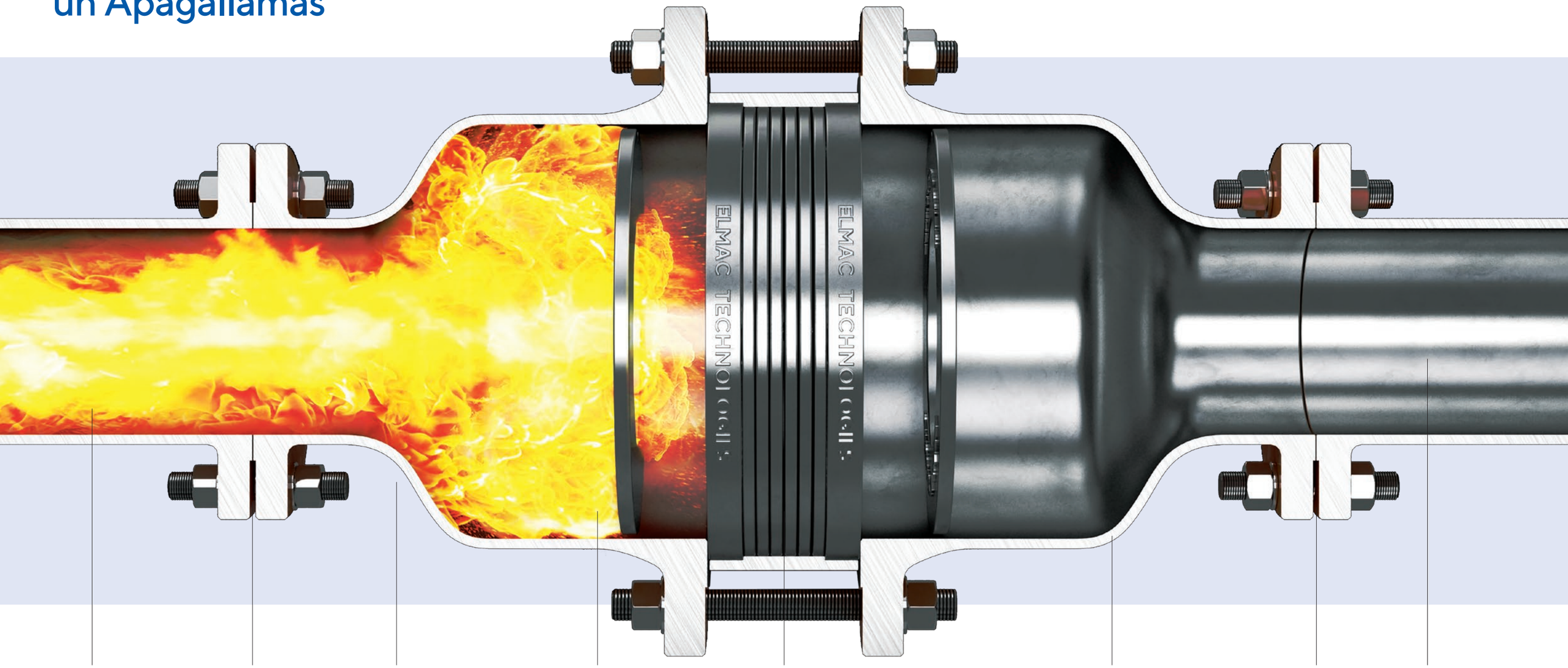
Grupo de Explosión	MESG (mm)	Gas de Prueba	Concentración del Gas de Prueba (% v/v en aire)	Gases Tipicos
IIA	>0.90	Propano	4.2	Metano, alcanos, acetona, benceno
IIB3	≥0.65	Etileno	6.5	Etileno, etileno éter
IIB	≥0.50	Hidrógeno	45.0	Etileno, butadieno
IIC	<0.50	Hidrógeno	28.5	Hidrógeno

Tabla 1 – Grupos de Explosión Estándar Europeo

Grupo de Gas	MESG (mm)	Gases Tipicos
D	>0.75	Metano, alcanos, alcoholes, acetona, benceno
C	>0.45	Etileno, óxido de etileno
B	≤0.45	Hidrógeno
A	-	Acetileno

Tabla 2 – Grupos de Gas NEC

Construcción de un Apagallamas



Normalmente, un apagallamas comprende un cuerpo, un conjunto de elementos y conexiones para asegurarlo a la tubería o al equipo. El conjunto de elementos del apagallamas es el dispositivo crítico que exingue la llama. La mayoría de los diseños de elementos incorporan un "filtro", que comprende pequeñas aberturas o celdas, a través de las cuales puede fluir el gas de proceso pero que impiden la transmisión de llama.

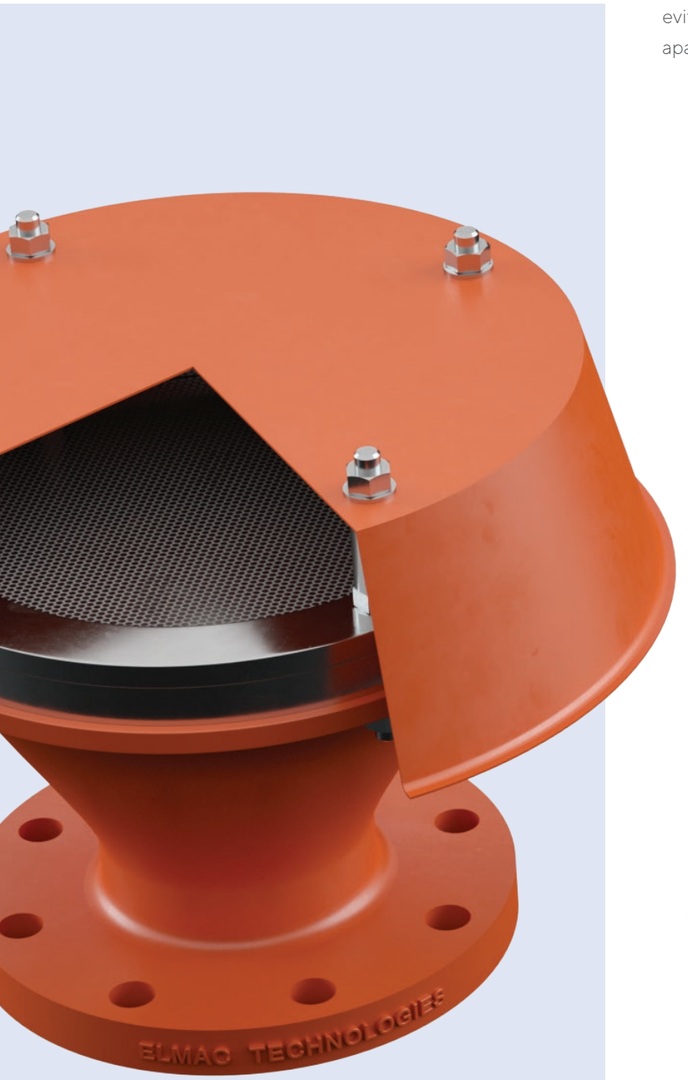
El filtro descompone el frente de la llama en "pequeñas llamas" que se enfrían y, por consiguiente, se extinguen por el elemento apagallamas. Los materiales utilizados para el elemento incluyen cintas de metal lisas y onduladas, materiales sintetizados o en forma de panal. Debido a su diseño y construcción, el conjunto de elementos provocará pérdida de presión que es una obstrucción al flujo del proceso.

Para mitigar este aumento de la resistencia al flujo, el área del elemento es generalmente mayor que el área de la sección transversal de la tubería. El cuerpo del apagallamas puede ser integral o independiente del conjunto de elementos. Las conexiones son típicamente bridadas o roscadas para que coincidan con la tubería.

Otras aplicaciones pueden requerir un tipo diferente de apagallamas, incluidos los apagallamas dinámicos (válvulas de alta velocidad), apagallamas hidráulicos (sello líquido) y otros dispositivos más especializados.

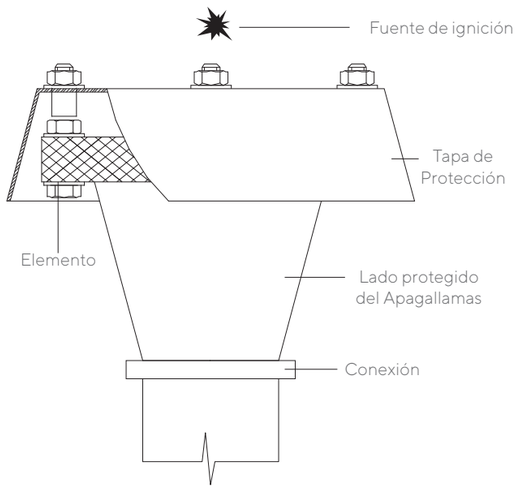
Apagallamas Final de Línea

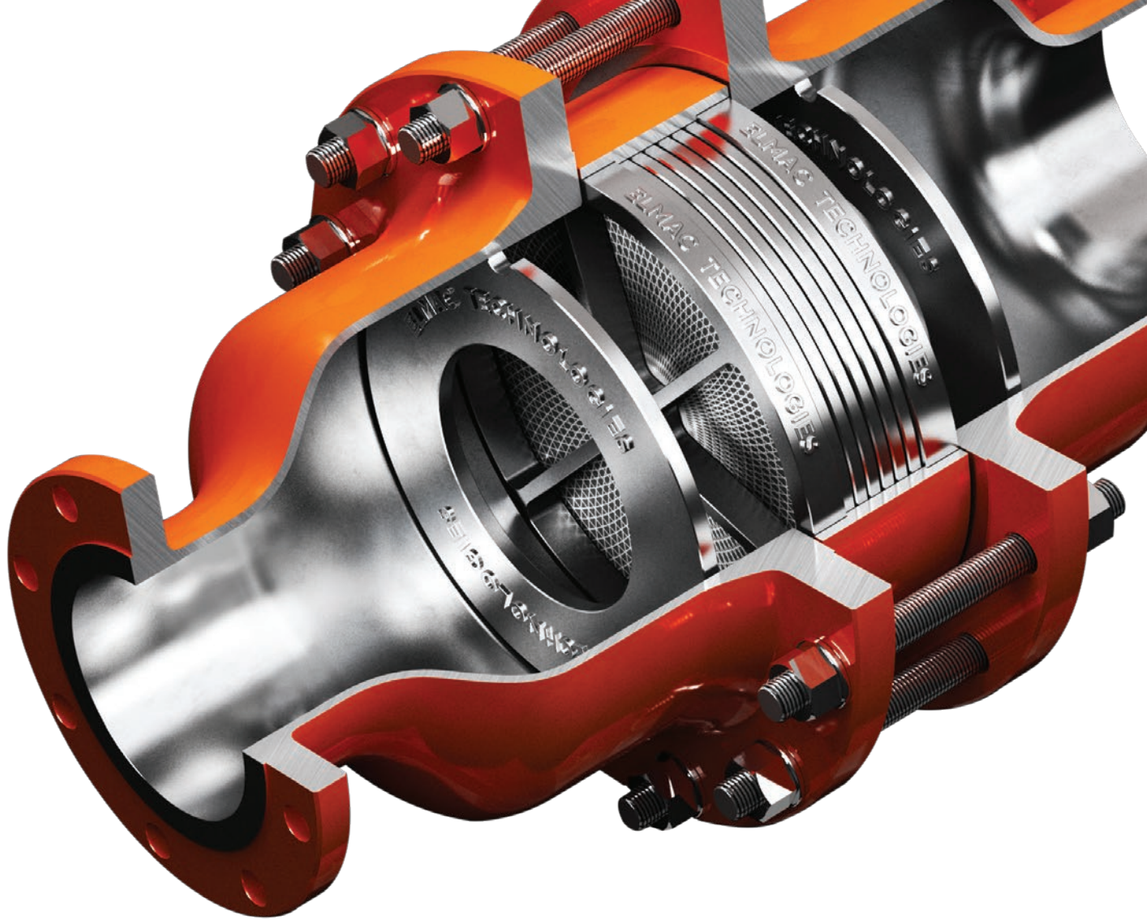
Esta sección debe leerse junto con los bocetos adjuntos que muestran los principios, en lugar de la construcción detallada, de los diferentes tipos de apagallamas.

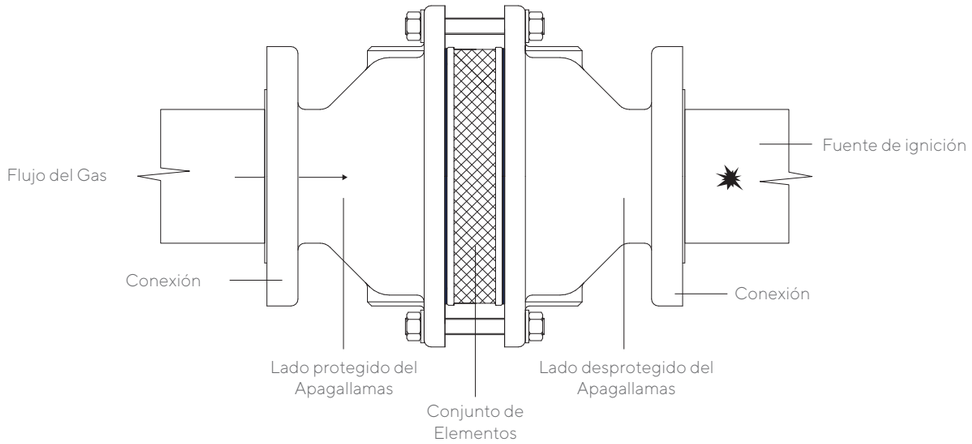


Apagallamas Final de Línea

Los Apagallamas Final de Línea se instalan al final de la tubería o a la salida de un tanque para evitar que entren deflagraciones atmosféricas (llamas) y no, como se cree, para evitar que la llama salga del tanque o tubería . Se suministran tapa de protección contra la intemperie para proteger el elemento apagallamas y evitar la entrada de agua de lluvia y desechos extraños. Estos apagallamas generalmente se instalan en posición vertical.







Apagallamas En Línea

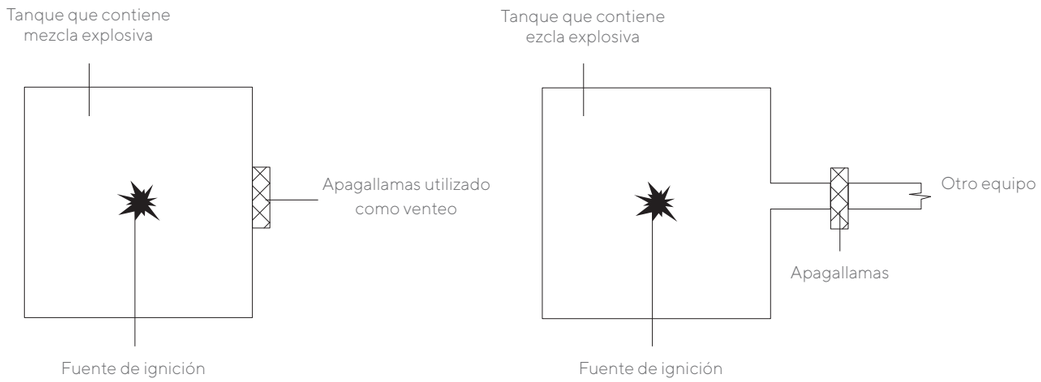
Los apagallamas en línea generalmente se instalan en sistemas de tuberías para proteger los equipos conectados. El diseño que se muestra arriba es típico, aunque también es posible que la fuente de ignición pueda hacer que la llama viaje con el flujo de gas. Si la llama pudiera ocurrir desde cualquier dirección, entonces se requiere un apagallamas bidireccional. Los apagallamas en línea pueden ser a prueba de deflagración o detonación, dependiendo de las condiciones bajo las cuales se van a utilizar. El proyecto de la tubería no suele ser un problema, a menos que el líquido esté atrapado en el flujo de gas y posiblemente se acumule en el fondo del apagallamas. En tales situaciones, se puede instalar un cuerpo excéntrico para facilitar la recolección y el drenaje del líquido.

Otros Tipos de Apagallamas

Apagallamas Pre-volumétricos

Estos apagallamas están diseñados para evitar la transmisión de llamas desde el interior hacia el exterior de un tanque o tubería; o en la tubería después de la ignición por una fuente de ignición interna. Se requiere que los apagallamas pre-volumétricos se prueben utilizando la configuración original o un modelo equivalente a escala completa. El uso de apagallamas pre-volumétricos se limitará a tanques y tuberías en el lado desprotegido como se usa o simula en las pruebas.

Aplicaciones pre-volumétricas



Suciedad en el flujo de gas se acumulará en el elemento causando obstrucción y una mayor pérdida de presión. Se recomienda encarecidamente la inspección y limpieza periódicas.

Apagallamas en uso

Se pueden requerir protección adicional mediante el uso de sistemas de detección y corte.

Se requiere apagallamas para permitir el flujo de gas del proceso mientras se extinguen las llamas en caso de explosión. Una característica clave de un apagallamas es la pérdida de presión o el grado de obstrucción al flujo del proceso debido a su método de construcción. Esto puede generar problemas y es esencial que el diseño y el tamaño del apagallamas coincidan con los caudales del proceso y la caída de presión permitidos en el sistema, al tiempo que se garantiza una protección adecuada contra las consecuencias de la ignición accidental.

Después de haber definido dónde puede ocurrir la posible fuente o fuentes de ignición, y exactamente qué se debe proteger, entonces el objetivo es colocar un apagallamas de deflagración lo más cerca posible de la fuente de ignición. Si se permite que la llama descienda por la tubería, entonces, en general, se acelerará debido a la acumulación de presión resultante del aumento de la temperatura y el volumen de los productos quemados y se volverá progresivamente más difícil de detener. Finalmente, una deflagración puede pasar a la detonación y, por lo tanto, volverse significativamente más destructiva para el equipo. Donde hay una o más de una fuente de ignición a cada lado del parallamas. Se requiere un apagallamas bidireccional cuando hay una o más fuentes de ignición a cada lado del apagallamas.

Se puede instalar un Apagallamas de Detonación Inestable prácticamente en cualquier lugar de un sistema de tuberías. Para evitar un evento de quema prolongada, el apagallamas de detonación puede instalarse a cierta distancia de la fuente de ignición.

Si hay un flujo continuo de la mezcla explosiva después de la ignición hacia el lado desprotegido del apagallamas, entonces la llama puede estabilizarse en el elemento apagallamas. La quema estabilizada creará riesgos adicionales en las aplicaciones y, por lo tanto, se requieren apagallamas especialmente desarrollados y probados. Si el flujo de la mezcla explosiva se puede detener dentro de un tiempo específico, entonces se puede usar un apagallamas probado para quemar por un corto tiempo. En esas circunstancias, se requiere un sensor de temperatura conectado a un sistema de emergencia, como un sistema de corte de suministro de gas.

Apagallamas generalmente están diseñados para su uso a temperatura y presión ambiente. Consulte a los ingenieros experimentados y capacitados de Elmac para obtener asesoramiento si se encuentran otras condiciones. Tenga cuidado con las condiciones de frío donde el elemento, particularmente en una unidad de fin de línea, puede congelarse y bloquearse. Temperaturas y presiones más altas ponen una mayor carga en el apagallamas y pueden requerirse pruebas en condiciones reales o simuladas.

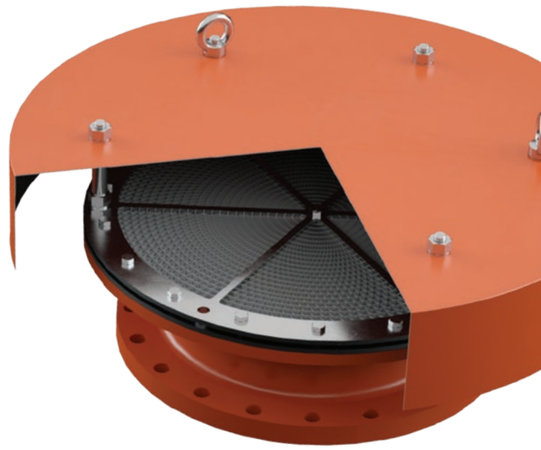
Si hay sustancias corrosivas o peligrosas, el apagallamas puede construirse con materiales especiales. En la mayoría de los casos, un elemento de acero inoxidable junto con un cuerpo de carbono o acero inoxidable sería adecuado.

Apagallamas deben instalarse de acuerdo con el manual de operación del fabricante y deben mantenerse regularmente, dependiendo de las condiciones de operación existentes. Si se detecta un retroceso de llama (deflagración o detonación) o se ha producido una combustión estabilizada, se debe verificar todo el dispositivo.

elmactechnologies.com

Marco legal para los Apagallamas

Se recomienda que los equipos cumplan con los estándares relevantes para que la póliza del seguro no se vea comprometida.



Se ha implementado un conjunto de directivas europeas relacionadas con las instalaciones en atmósferas inflamables y explosivas bajo la égida general de ATEX. Estas directivas describen los requisitos esenciales de salud y seguridad que deben seguirse en la industria para garantizar operaciones seguras y sin incidentes.

Hay dos directivas que se relacionan directamente con los apagallamas: la Directiva ATEX 2014/34 /EU (fabricantes) y la Directiva 1999/92/CE (operadores de planta). Esto exige que los productos, vendidos para su uso en atmósferas potencialmente explosivas en Europa desde julio de 2003, cumplan con ciertos estándares de rendimiento. En el caso de los apagallamas, esto incluye la prueba de prototipo según EN ISO 16852:2016 (la norma europea para el diseño y prueba de apagallamas), así como la auditoría de cumplimiento y la calificación del proceso de diseño y fabricación para garantizar la fiabilidad y reproducibilidad de los productos fabricados.

El estándar internacional actual sobre los apagallamas es ISO 16852:2016 (segunda edición). Esto se ha convertido en obligatorio como el estándar europeo, EN ISO 16852:2016. Si bien este estándar no es obligatorio en todo el mundo, se espera que su existencia evite la necesidad de los muchos estándares nacionales y regionales que existen actualmente. Otros estándares nacionales incluyen: US Coast Guard (USCG), Underwriters Laboratories (UL) y Factory Mutual (FM).

Además, desde julio de 2006, los operadores de plantas y equipos en atmósferas explosivas tienen la responsabilidad de garantizar que sus lugares de trabajo cumplan con los requisitos mínimos de la directiva ATEX de la 1999/92 /EC. Esto introduce el concepto de zonificación del lugar de trabajo de acuerdo con el riesgo de explosión en cada zona, y requiere que el operador realice una evaluación exhaustiva del riesgo de la operación. También tiene la responsabilidad de garantizar que todos los equipos nuevos cumplan con ATEX.

En determinadas circunstancias, los apagallamas que se instalan en línea también pueden considerarse accesorios de presión y, por lo tanto, deben cumplir los requisitos mínimos de la Directiva de Equipos a Presión (PED) 2014/68/EU. Según esta directiva, cualquier equipo que se venda por encima de los límites de presión y / o volumen especificados debe ser seguro, cumplir con los requisitos esenciales de seguridad que cubren el diseño, la fabricación y las pruebas del producto y llevar el marcado CE que indica que cumple con los procedimientos de evaluación de conformidad apropiados.

FAQs

¿Qué es un Apagallamas?

Un Apagallamas (también conocido como Arrestador de Llama) es un dispositivo de seguridad que se instala en la abertura de un equipo o en la tubería de un sistema, y cuya función prevista es permitir el flujo pero evitar la transmisión de llama en el evento se produce una ignición. Los apagallamas son generalmente dispositivos pasivos y, a menudo, la última o única línea de defensa contra la transmisión de llamas y posibles explosiones catastróficas.

¿Dónde se usan los Apagallamas?

Apagallamas se usan típicamente donde sea que exista la posibilidad de una explosión derivada de la mezcla de gas o vapor inflamable con aire. La ignición accidental de una mezcla inflamable dará como resultado una llama que viajará a través de la mezcla no quemada hasta que la reacción consuma el combustible. Dado que una gran variedad de aplicaciones de procesos son susceptibles a este riesgo, los apagallamas se utilizan ampliamente para proteger a las personas, las plantas y los equipos y, por supuesto, el medio ambiente.

¿Cómo funciona un Apagallamas?

Para una deflagración sin llama estabilizada, los productos de combustión se enfrían en la superficie del elemento mediante disipación de calor que impide la continuación del proceso de combustión a través del apagallamas y en el lado protegido. En el caso de que una llama se estabilice en el elemento apagallamas, un sistema de monitoreo detectará un aumento repentino de la temperatura y se activarán medidas de protección secundarias para detener el flujo de la mezcla inflamable.

Otros tipos de apagallamas incluyen dispositivos que incorporan una pequeña abertura que asegura que la velocidad del gas emitido excede la velocidad de combustión de ese gas, evitando así la transmisión de la llama. Alternativamente, el gas puede burbujear a través de un líquido, generalmente agua, de una manera que proporcione una barrera líquida para la transmisión de la llama.

¿Cuál es la función del Elemento Apagallamas?

Es el elemento apagallamas que extingue la llama y la mayoría de los diseños incorporan un "filtro de llama" que comprende pequeñas aberturas que permiten que el gas de proceso fluya pero evitan la transmisión de la llama. El filtro descompone la llama frontal en "pequeñas llamas" que se enfrían por la gran capacidad de absorción de calor del elemento, extinguiendo así la llama. Debido a su construcción, el elemento provocará una pérdida de presión o una obstrucción para procesar el flujo. Para mitigar este aumento de la resistencia al flujo, el área del elemento es generalmente mayor que el área de la sección transversal de la tubería.

¿Cómo especificar un Apagallamas?

Al especificar un apagallamas, es importante determinar tres factores importantes: (1) las posibles fuentes de ignición y lo que se debe proteger; (2) el tipo de llama a extinguir, es decir, deflagración lenta o rápida a detonación estable o inestable; y (3) el posicionamiento más efectivo del apagallamas especificado en el proceso, generalmente lo más cerca posible de la fuente de ignición. En muchos casos, se utiliza un apagallamas junto con otros componentes para crear un sistema de seguridad. Los apagallamas están diseñados para funcionar en una amplia gama de condiciones operativas y ambientales, entonces es importante tener en cuenta sus límites de instalación y aplicación. Es esencial que el apagallamas esté correctamente especificado para garantizar que la llama se extinga o se contenga adecuadamente, y que se evite que una explosión se propague a través del equipo.

¿Apagallamas requieren mantenimiento?

Apagallamas requieren inspección y mantenimiento periódicos. Si se sabe o se cree que ocurrió un retroceso de llama, entonces se debe inspeccionar el apagallamas en busca de daños. Las pequeñas células o componentes del elemento son propensos a acumular suciedad y bloquearse, lo que aumenta la pérdida de presión y reduce el flujo de gas del proceso. Elementos dañados o sucios deben ser reemplazados. A menudo es posible limpiar el elemento para su reutilización. Un apagallamas mantenido correctamente puede proporcionar muchos años de servicio.

¿Qué es un Apagallamas de Detonación?

La instalación de apagallamas de detonación es crucial para el trabajo seguro de plataformas de perforación en alta mar, tanques de almacenamiento y proceso, unidades de recuperación de vapor y sistemas de combustión. Están diseñados específicamente para tuberías con una distancia significativa entre la fuente de ignición y el apagallamas. También se usan donde la tubería está rugosa, doblada, obstruida o tiene cambios de sección que resultan en efectos turbulentos y otras fuentes de aceleración de la llama. Este tipo de apagallamas está diseñado para acomodar energías de ignición extremadamente altas y el frente de onda de presión y llama resultante. En consecuencia, los apagallamas de detonación en línea se pueden colocar a cualquier distancia de la fuente de ignición y Elmac Technologies tiene una gama completa que está diseñada para ofrecer la máxima protección en estos peores escenarios de explosión, la detonación inestable.

¿Qué es un Apagallamas Final de Línea?

Apagallamas Final de Línea evitan que la llama entre en un tanque o tubería. Se instalan al final de una tubería, o en la salida de un tanque, para evitar que la llama entre y no, como se piensa a menudo, para evitar que la llama salga de la tubería o tanque. La tapa de protección contra la intemperie siempre deben instalarse donde haya exposición a la lluvia y la nieve y deben montarse en una orientación vertical convencional.

¿Cómo evitas que ocurran explosiones?

Explosiones dependen de una atmósfera de una mezcla de material inflamable con oxígeno. El mejor enfoque para prevenir incendios y explosiones es sustituir o minimizar el uso de materiales inflamables. Si eso no es posible, es importante evitar fuentes efectivas de ignición. La fabricación, el procesamiento o el almacenamiento de explosivos no están cubiertos en esta guía.

¿Qué es una Válvula de Alivio de Presión y Vacío?

Las Válvulas de Alivio de Presión y Vacío están diseñadas específicamente para proteger los tanques de una presurización excesiva o insuficiente. Cuando se dimensionan correctamente, protegen contra las fluctuaciones de presión asociadas con el funcionamiento general de un tanque de almacenamiento, es decir, la expansión térmica y los ciclos normales de llenado / vaciado. Elmac Technologies también produce una gama completa de Válvulas de Alivio de Presión y también Válvulas de Alivio de Vacío independientes. Debido al proceso de ventilación de alivio de presión / vacío, estos productos también se denominan "VAPV".

¿Cómo funciona una Válvula de Alivio de Presión y Vacío?

Válvula de Alivio de Presión y Vacío es un dispositivo de protección que permite que un tanque "respire", evitando así el colapso o la ruptura debido a la sobrepresión del tanque. Las condiciones de presión vacío de un tanque atmosférico debe controlarse permitiendo el alivio de lo producto almacenado para atmósfera (condición de presión) y que el aire fluya hacia el tanque (condición de vacío). También se pueden usar como alivio de vacío primario para la respiración normal del tanque, ya que es muy preciso y evita la interacción no deseada con las válvulas de alivio. Elmac recomienda que la ventilación atmosférica de un tanque en funcionamiento nunca se cubra o bloquee y que los vents del tanque se inspeccionen de manera rutinaria para ver si se obstruyen cuando se ensucian o se limpian.

Para obtener más información sobre cualquiera de nuestros productos, no dude en contactarnos.

Soporte al Cliente

Tel: +44 (0) 1352 717 555
Email: info@elmactech.com
Fax: +44 (0) 1352 717 642
Coast Road, Greenfield, Flintshire, CH8 9DP United Kingdom

Todas las especificaciones son correctas al momento de la impresión, son solo para fines de orientación y están sujetas a cambios sin previo aviso.

Elmac® Technologies

Protecting People, Property and our Planet