

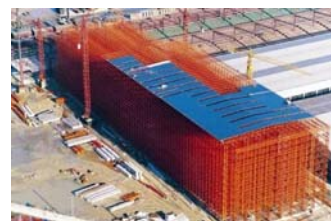
Protección contra incendios en Almacenes Frigoríficos



Introducción

Los almacenes frigoríficos, por su cometido, son recintos en los que confluyen varias situaciones que deben ser consideradas:

- Carga de fuego elevada
- Altura de almacenamiento elevada
- Presencia de plásticos expandidos y no expandidos
- Cerramientos que pueden ser problemáticos (paneles)
- Presencia de gases que pueden ser peligrosos (amoníaco, etc.)
- Automatización y por tanto poca presencia de personal
- Cableados, transelevadores, alumbrado, etc.



Legislación y otros marcos normativos

• **RD 2267/2004 (RSCIEI):** Habitualmente la determinación del riesgo intrínseco del sector almacén frigorífico, por los materiales almacenados, su altura de almacenamiento, embalajes, etc., debería llevar a riesgos intrínsecos medios o altos. Considerando la superficie del sector, es muy habitual que según el Reglamento sea necesario instalar:

- Detección automática y Alarma
- Bocas de Incendio Equipadas
- Extintores portátiles
- Hidrantes
- Rociadores automáticos



Legislación y otros marcos normativos

RD 2267/2004 (RSCIEI) – artículo 1

Las condiciones indicadas en este reglamento tendrán la condición de mínimo exigible según lo indicado en el artículo 12.5 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Estos mínimos se consideran cumplidos:

- a) Por el cumplimiento de las prescripciones indicadas en este reglamento.
- b) Por aplicación, para casos particulares, de técnicas de seguridad equivalentes, según normas o guías de diseño de reconocido prestigio para la justificación de las soluciones técnicas de seguridad equivalente adoptadas, que deben aportar, al menos, un nivel de seguridad equiparable a la anterior. Esta aplicación de técnicas de seguridad equivalente deberá ser justificado debidamente por el proyectista y resueltas por el órgano competente de la comunidad autónoma.



Normas de diseño principales

UNE 23007 – 14: Sistemas de detección automática

UNE EN 12845 : Sistemas de rociadores automáticos

FM 8- 29: Refrigerated Storage

VdS 3527: Guidelines for Inerting and Oxygen Reduction Systems



Sistemas de extinción y control de incendios

Sistemas húmedos de rociadores automáticos con anticongelante

Sistemas secos de rociadores automáticos

Sistemas de acción previa de rociadores automáticos

Sistemas húmedos de rociadores automáticos secos o de preacción

Sistemas específicos de fabricante: ESFR Cold, QUELL, etc.

Inertización Permanente



Sistemas de rociadores con anticongelante

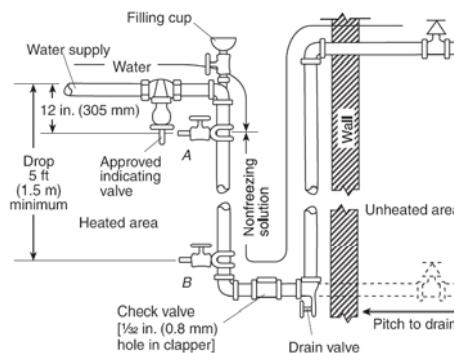
El agua se mezcla con una solución anticongelante, a determinada proporción en función de la temperatura

Ventajas:

- Facilidad de instalación

Limitaciones o inconvenientes:

- La norma UNE EN 12845 limita el tamaño de los sistemas a un máximo de 100 rociadores por puesto de control, en secciones de un máximo de 20 unidades.



Notes:
1. Check valves are permitted to be omitted where sprinklers are below the level of valve A.
2. The $\frac{1}{8}$ in. (0.8 mm) hole in the check valve clapper is needed to allow for expansion of the solution during a temperature rise, thus preventing damage to sprinklers.

Sistemas secos de rociadores automáticos

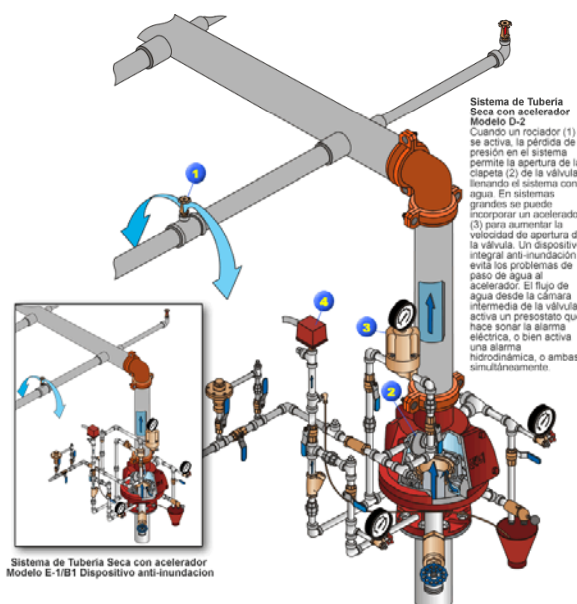
Con objeto de evitar la congelación del agua en el sistema de rociadores, las tuberías se presurizan con aire o gas inerte, en lugar de agua.

Ventajas:

- Se evita la congelación

Limitaciones o inconvenientes:

- Debe garantizarse el suministro de aire comprimido para evitar el llenado de la tubería
- El tamaño máximo del sistema está limitado a que el agua llegue al primer rociador roto en menos de 60 segundos
- La norma desaconseja su uso en aplicaciones REA
- Las instalaciones se deben diseñar en árbol
- Se debe incrementar el área de diseño en un 30%
- La tubería debería ser galvanizada



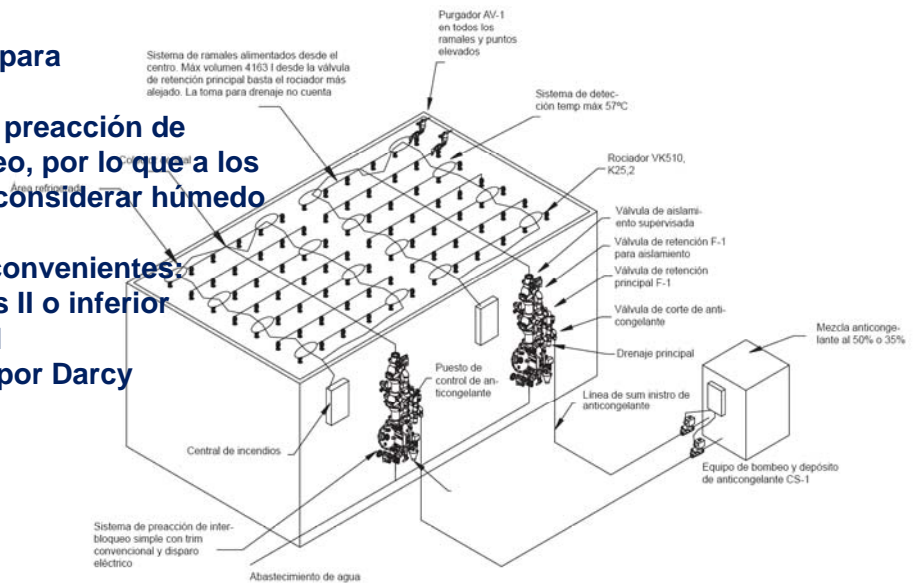
Sistemas específicos: VIKING ESFR Cold

Ventajas:

- Utiliza ESFR K25 para almacenamientos
- Es un sistema de preacción de simple interbloqueo, por lo que a los efectos se puede considerar húmedo

Limitaciones o inconvenientes:

- Válido para Class II o inferior
- Debe ser en árbol
- Debe calcularse por Darcy
- Mayor inversión



Sistemas específicos: TYCO QUELL

Ventajas:

- Utiliza Ultra K17 para almacenamientos
- Es un sistema de preacción de doble interbloqueo, pero el software de Tyco calcula los tiempos de llegada del agua al rociador
- Adecuado hasta clase III (con las limitaciones del K17)

Limitaciones o inconvenientes:

- Sólo calculable por Tyco
- Pocas instalaciones realizadas
- Mayor inversión



Problemática en almacenes frigoríficos de gran altura

- Cuando el almacén a proteger supera cierta altura, se hace cada vez más difícil protegerlo mediante sistemas de agua.
- En almacenes de 20, 25 ó 30m, la protección con rociadores pasa por la instalación de niveles intermedios
- A muy bajas temperaturas (-20°C, -25°C), la instalación de sistemas de rociadores a niveles intermedios presenta dificultades asociadas a diferentes aspectos:
 - Tipo de tubería, tipo de juntas
 - Configuración de tubería: Sistema seco, en árbol, y por tanto con mayores diámetros
 - Ubicación de rociadores: Deben ser montantes, lo cual presenta dificultades en cuanto a los espacios a mantener entre cargas y largueros
 - Limitación del tamaño de la instalación
 - Reformas necesarias cuando se dispara el sistema



Almacenes frigoríficos de gran altura

Por otra parte, estos almacenes presentan varias características comunes:

- Escasa ocupación de personas, no permanente
- Recintos muy estancos para preservar el frío
- Aperturas y cierres de compuertas controlados y rápidos

Alternativa a los rociadores en ambientes de baja temperatura



SISTEMAS DE INERTIZACIÓN PERMANENTE



Sistemas de inertización / Reducción de oxígeno

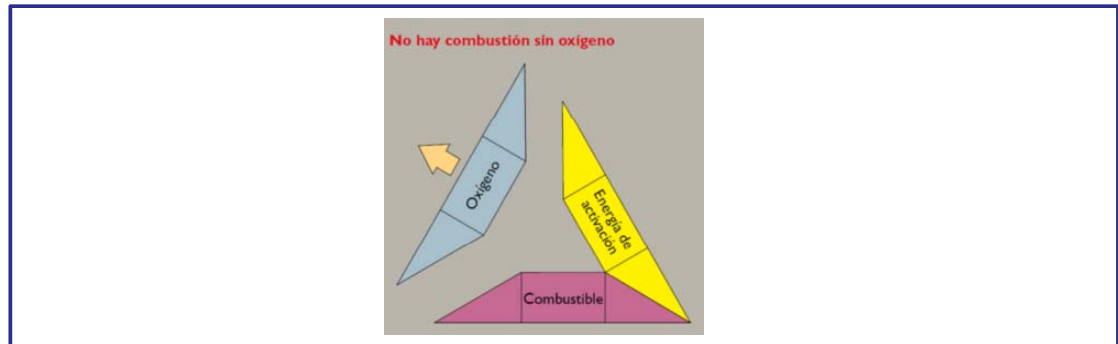
Tal como se establece en VdS 3527, los sistemas de inertización o reducción de oxígeno pueden ser divididos en 3 grupos, de acuerdo a los objetivos a cumplir:

Objetivos de la inertización		Requerimiento	Medidas
1	Prevención de atmósferas explosivas durante la operación normal	Disminución permanente de la concentración de oxígeno máxima admisible para las sustancias explosivas existentes en el riesgo	Inertización permanente con aportación de gas inerte y monitorización
2	Prevención de atmósferas explosivas en caso de fallo	En caso de requerimiento, inertización de la zona protegida	Monitorización continua y evaluación de parámetros, y una vez excedidos los valores límite, inertización automática de la zona protegida, o bien alarma e inertización manual
Objetivos de la reducción de oxígeno			
3	Prevención del inicio o la expansión del fuego	Disminución permanente de la concentración de oxígeno específica para los materiales combustibles existentes en el riesgo	Reducción permanente de la concentración de oxígeno con aportación de gas inerte y monitorización de dicha reducción de oxígeno

Factores Básicos



Factores Básicos



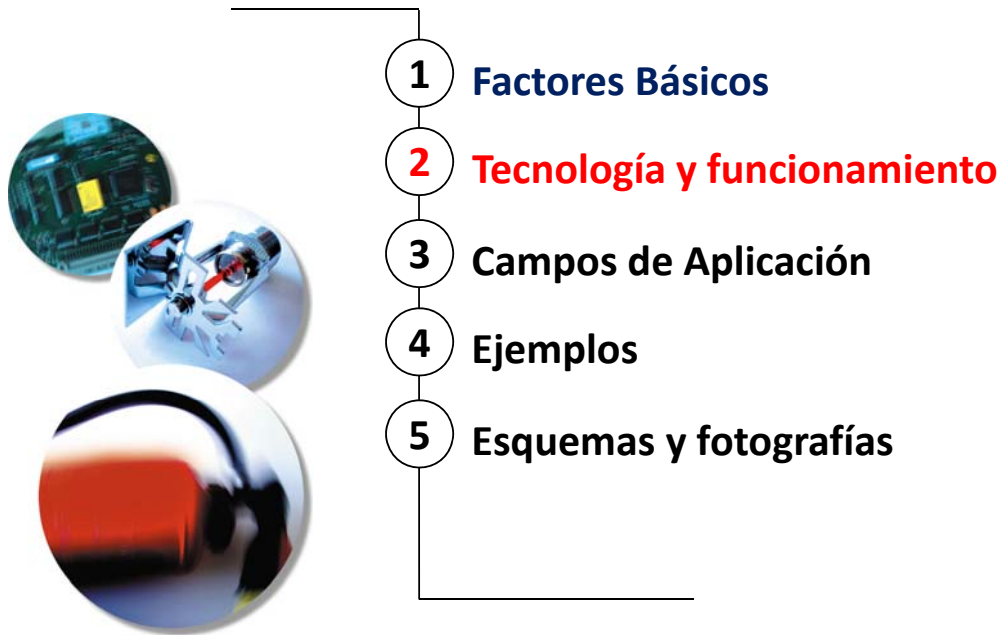
Idea básica:

- Es aplicable a todos los materiales que la combustibilidad se reduce bajando la concentración de oxígeno en el aire.
- A partir de un valor determinado, la combustión no es posible.

Factores Básicos

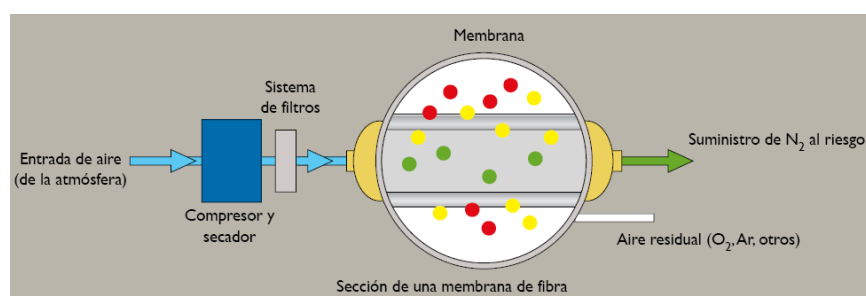
Combustible				Contenido oxígeno	Impacto a las personas
Celulosa	Papel	Madera	Plásticos	21 Vol.-%	Acceso con medidas
				15 Vol.-%	
				15 Vol.-%	Rango de los sistemas
				14 Vol.-%	
				13,5 Vol.-%	No accesible
				13 Vol.-%	
				10 Vol.-%	
				6 Vol.-%	

Tecnología y funcionamiento

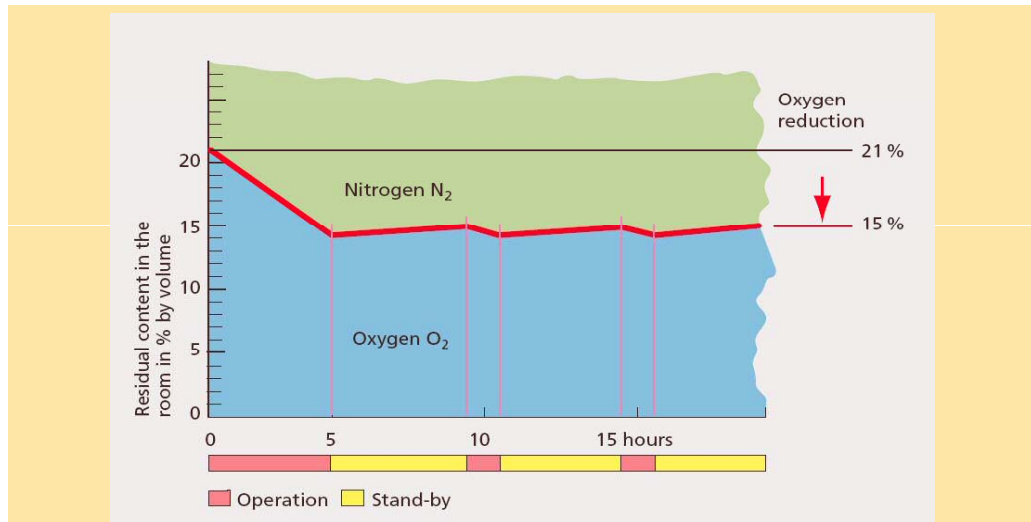


Tecnología y funcionamiento

- La disminución del nivel de oxígeno se realiza mediante una inyección controlada de nitrógeno, extraído de la propia atmósfera mediante la acción de un compresor, que inyecta aire conduciéndolo a través de diferentes filtros dentro del mismo sistema de membrana.
- Una vez el nitrógeno se ha ajustado a la riqueza requerida (95-99%) se inyecta en el área a proteger, hasta alcanzar el rango requerido para su correcta protección.



Tecnología y funcionamiento

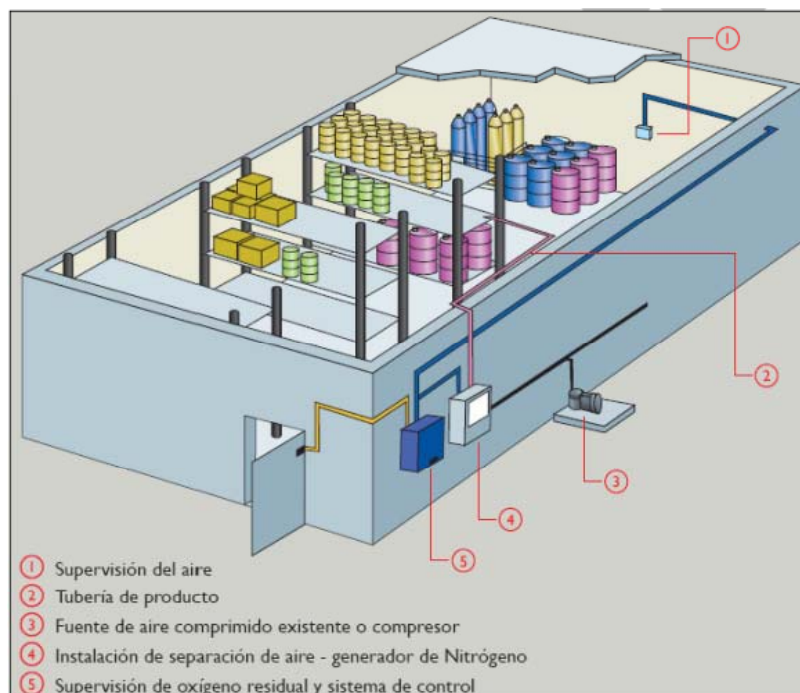


Después de arrancar el sistema, la proporción de oxígeno en el área protegida será reducida hasta el nivel deseado, añadiendo nitrógeno.

El sistema se sitúa en posición de reposo tan pronto como el nivel ha sido alcanzado.

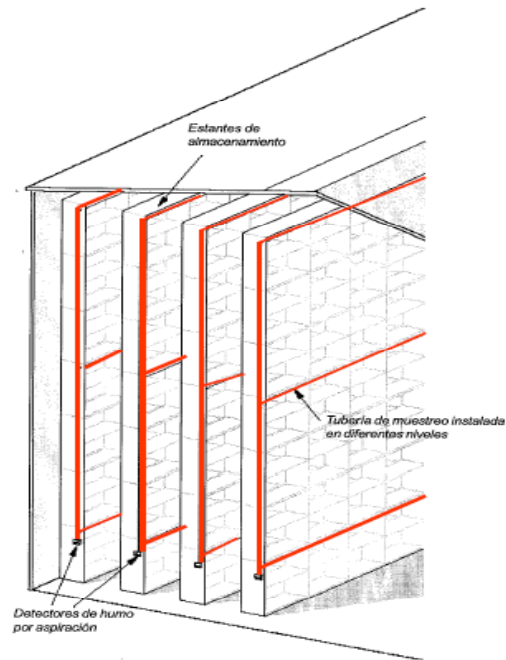
El sistema vuelve a arrancar de forma automática ante una subida de la proporción de oxígeno (por ejemplo entradas de aire fresco), y vuelve al reposo sólo cuando la concentración deseada se ha vuelto a alcanzar.

Tecnología y funcionamiento



Tecnología y funcionamiento

Según se establece en VdS 3527, el sistema de reducción de oxígeno para protección contra incendios debe estar complementado con **un sistema de detección de incendios de alta sensibilidad**



Disposición de los tubos de aspiración en estanterías en altura

Campos de aplicación



- 1 Factores Básicos
- 2 Tecnología y funcionamiento
- 3 Campos de Aplicación
- 4 Ejemplos
- 5 Esquemas y fotografías

Campos de aplicación



- Almacenes a baja temperatura.
- Silos y mezcladores.
- Almacenes de material peligroso.
- Archivos y almacenes de museos.
- Aparcamientos robotizados.
- Sistemas de telecomunicaciones.
- CPD's.
- Salas seguras.

Ejemplo: almacén a baja temperatura



Ejemplo: almacén a baja temperatura

- **DATOS DE PARTIDA**

- **Volumen protegido:** Almacén ultracongelado-25°C
Dimensiones: 52.600 m3
- **Material almacenado:** Pescado congelado
- **Concentración de diseño:** 15%
- **Entrada de aire fresco:** 600 m3/h
Pérdidas del edificio + Pérdidas por entrada y salida de materiales

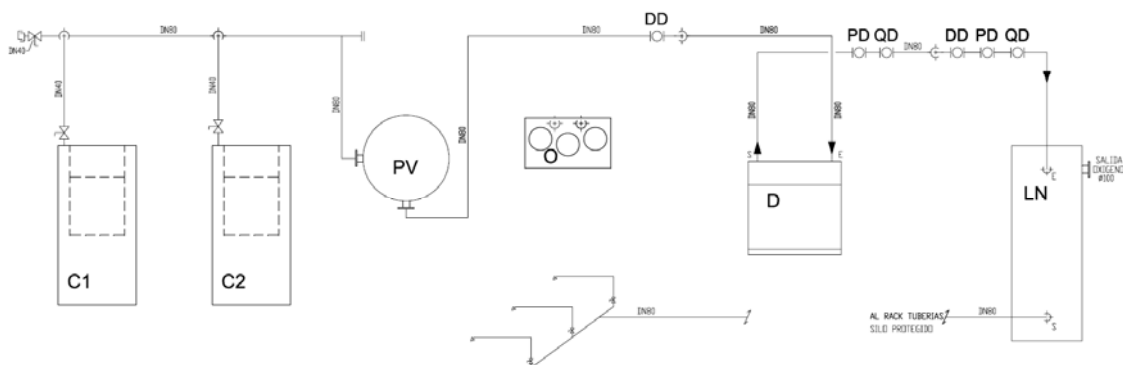
GENERADOR DE NITRÓGENO NECESARIO

- Capacidad: 420 m3/h de nitrógeno
- Pureza: 95%
- Demanda de aire comprimido: 1140 m3/h

COMPRESOR NECESARIO

- 1 compresor 75kW – 617 Nm3/h
- 1 compresor 45kW – 437 Nm3/h
- 1 depósito acumulador 2000l
- Filtros, secador, etc.

Ejemplo: almacén a baja temperatura



Almacén en construcción



Vista general del sistema



Compresores de aire



Depósito acumulador



Secador, filtros y generador de N2



Generador de Nitrógeno



Tubería de distribución de N2



Boquilla de descarga de N2



Detección de humos



Sensor de oxígeno



Panel de control



Gracias por su atención

Carlos Garrido García
gac@pefipresa.com
625.36.33.34

