Sistemas de diluvio

Manual técnico de funcionamiento, mantenimiento y resolución de problemas

Junio de 2009

Form No. F_010708_ES_221214

VIKING® DATOS TÉCNICOS SISTEMAS DE DILUVIO

Índice	Página
I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	4
II. TIPOS DE SISTEMAS Y APLICACIONES	4
III. REQUISITOS DEL SISTEMA	7
IV. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	9
A. Sistema de diluvio controlado por disparo hidráulico	14
B. Sistema de diluvio controlado por disparo neumático	14
C. Sistema de diluvio controlado por disparo eléctrico	17
V. VÁLVULA DE DILUVIO	20
A. Descripción	20
B. Accesorios	21
C. Funcionamiento	22
VI. DISPARO TERMOSTÁTICO	26
A. Descripción	26
B. Funcionamiento	26
C. Mantenimiento	27
D. Revisión	27
E. Prueba de funcionamiento	27
F. Desmontaje	28
G. Ajuste	29
VII. DISPARO DE TEMPERATURA FIJA	30
A. Descripción	30
B. Funcionamiento	30
C. Mantenimiento	31
VIII. ACTUADOR NEUMÁTICO	32
A. Descripción	32
B. Funcionamiento	32
C. Mantenimiento	32
D. Revisión	32
E. Desmontaje	32
F. Montaje	33
IX. VÁLVULA DE ALIVIO ACTIVADA POR PRESIÓN (POrV)	33
A. Descripción	33
B. Funcionamiento	34
C. Revisiones, pruebas y mantenimiento	34
X. VÁLVULA DE SOLENOIDE	36
A. Descripción	36
B. Funcionamiento	36
C. Revisiones, pruebas y mantenimiento	36
XI. DISPARO DE EMERGENCIA	37
A. Descripción	37
B. Funcionamiento	37
C. Mantenimiento	37
D. Revisión	38
E. Pruebas	38

Índice (continuación)	Página
XII. PANEL DE CONTROL DE DISPARO	38
A. Descripción	38
B. Funcionamiento	38
C. Revisiones, pruebas y mantenimiento	38
XIII. SUMINISTRO DE AIRE LÍNEA DE DESPARO	38
A. Descripción	38
B. Funcionamiento	39
C. Mantenimiento	39
XIV. SUMINISTRO DE AIRE PARA SISTEMAS DE ACTUACIÓN	40
A. Descripción	40
B. Sistemas de disparo termostático modelo C-1 con suministro de gas en bombonas	41
XV. DESHIDRATADOR	41
A. Descripción	41
B. Funcionamiento	41
C. Mantenimiento	42
D. Desmontaje	42
E. Montaje	42
XVI. SISTEMAS FIJOS DE AGUA PULVERIZADA	43
A. Aplicaciones del sistema	43
B. Requisitos generales	43
C. Componentes del sistema	45
D. Cálculos hidráulicos y densidad exigida	49
E. Protección contra la exposición al fuego de los transformadores	49
F. Protección contra la exposición al fuego de los líquidos inflamables	51
G. Protección contra la exposición al fuego del acero de construcción	52
H. Protección contra la exposición al fuego de las tuberías de metal, canalizaciones y conductos	53
I. Protección contra la exposición al fuego de bandejas y acometidas de cables	53
J. Extinción incendios de bandejas y acometidas de cables	54
K. Extinción de incendios de cintas transportadoras	54
L. Control de combustión	55
M. Prevención de incendios	55
N. Sistemas y equipos de detección automática	56
O. Mantenimiento de sistemas de agua pulverizada	58
XVII. PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE DILUVIO	58
XVIII. REVISIONES, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DILUVIO	58
A. Prueba de alarmas trimestral	59
B. Prueba trimestral del drenaje principal	60
C. Prueba anual	60
D. Mantenimiento	61
XIX. PUESTA DEL SISTEMA FUERA DE SERVICIO	64
XX. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE DILUVIO DE VIKING	64
A. PORV	64
B. Actuador neumático	65

NOTA: LOS SISTEMAS DE ROCIADORES SE HAN DISEÑADO SEGÚN LAS NORMAS DE NFPA 13, FM GLOBAL, LOSS PREVENTION COUNCIL (FOC), ASSEMBLEE PLENIERE, VERBAND DER SACHVERSICHERER (VDS) U OTRAS ORGANIZACIONES SIMILARES, ADEMÁS DE LA NORMATIVA GUBERNAMENTAL APLICABLE. LA APROBACIÓN FINAL DE TODOS LOS SISTEMAS DEBE OBTENERSE DE LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE. EL SISTEMA TIENE QUE SER DISEÑADO POR PROFESIONALES CUALIFICADOS JUNTO A LAS ENTIDADES ASEGURADORAS. EL USUARIO ES RESPONSABLE DEL DISEÑO Y LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA, SU IDONEIDAD PARA EL USO PREVISTO Y EL CUMPLIMIENTO DE TODAS LA NORMATIVA APLICABLE. VIKING CORPORATION NO DISEÑA SISTEMAS PARA INSTALACIONES ESPECÍFICAS Y NO REPRESENTA NI GARANTIZA QUE LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA ESPECÍFICO SEA SUFICIENTE PARA EL USO PREVISTO O CUMPLA LA NORMATIVA APLICABLE. TODOS LOS SISTEMAS DESCRITOS EN ESTE MANUAL TIENEN FINES MERAMENTE ILUSTRATIVOS.

I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Un sistema de diluvio es un sistema fijo de protección contra incendios en el que las tuberías están vacías hasta el momento en que se abre la válvula de diluvio para distribuir el agua presurizada y descargarla desde las boquillas abiertas o los rociadores. Los sistemas de diluvio son más complejos que los de tubería húmeda y seca porque constan de un mayor número de componentes y equipos. La válvula de diluvio se abre por la activación de un sistema de detección de incendios instalado en la misma zona que los rociadores (Figura 1). Pueden utilizarse distintos tipos de sistemas de detección, incluidos los detectores de humo, calor, ultravioleta (UV) o infrarrojos (IR). El sistema de diluvio de Viking se puede activar mediante un sistema de disparo neumático, hidráulico, eléctrico, manual o cualquier combinación de estos. Aunque, en todos los casos, la válvula se diluvio se activa hidráulicamente. Al activarse el dispositivo de detección, se abre la válvula de diluvio y el agua fluye por el sistema de tuberías hasta salir por todas las boquillas pulverizadoras o los rociadores simultáneamente (Figura 2). Este manual técnico contiene información sobre el cálculo del diseño de los sistemas de diluvio de Viking, las partes del trim y sus funciones, así como una descripción del funcionamiento, el mantenimiento y la reparación de las válvulas y los dispositivos de los sistemas.

II. TIPOS Y APLICACIONES

Los sistemas de diluvio se usan cuando debido a las condiciones del entorno o por riesgos especiales se requiere la aplicación rápida de grandes cantidades de agua. Estos sistemas se usan para crear una zona de seguridad en áreas de alto riesgo o en áreas donde el fuego puede propagarse rápidamente. También pueden usarse para enfriar superficies y evitar deformaciones o colapsos de estructuras o para evitar la explosión de depósitos, líneas de procesamiento o transformadores. Otros ejemplos incluyen las áreas de almacenamiento o de procesado que contienen sustancias con un bajo punto de ignición; depósitos que contienen soluciones combustibles, fosos de equipos o sistemas de manipulación de productos. Al diseñar un sistema de diluvio es importante recopilar información específica sobre el riesgo que se va a proteger a deluge system, efforts should be made to acquire specific information regarding the hazard to be protected.

Los sistemas de diluvio de agua-espuma son aquellos que utilizan rociadores de agua-espuma o boquillas pulverizadoras y un concentrado espumógeno que se introduce en el flujo de agua, en una proporción controlada, en el lado del sistema de la válvula de diluvio. Estos sistemas de agua-espuma se utilizan para controlar y/o extinguir los incendios que requieren un agente refrigerante y capaz de sofocar el fuego. Por ejemplo: plantas de extracción, hangares para aeronaves y áreas donde pueden producirse incendios por derrames de líquidos inflamables.

Sistemas de diluvio Trimpac®: TRIMPAC® es un trim o conjunto de accesorios montado en fábrica con un dispositivo de actuación y un módulo de disparo específicos (neumático o eléctrico) en una carcasa metálica. El trim de serie que se requiere habitualmente para una válvula de diluvio se ha cambiado a un armario individual. TRIMPAC® dispone de puertas de acceso a las válvulas de prueba de alarma y de disparo de emergencia para permitir la operación manual de las válvulas. Lleva manómetros de presión de cebado y de abastecimiento con ventanillas de observación para facilitar el control de las presiones de agua. Con TRIMPAC® no es necesario instalar tuberías del trim de alarma ni del trim de disparo en la válvula de diluvio. El armario protege las válvulas del trim y evita su accionamiento involuntario. Las tuberías (o el paquete de manguitos de acero inoxidable incluidos) desde el cuerpo de la válvula al armario permiten instalar éste a distancia del colector montante del sistema de rociadores. TRIMPAC® se utiliza con sistemas de diluvio de disparo neumático o eléctrico independientemente del tamaño de la válvula. Se necesita un paquete de drenaje de válvula para la válvula de diluvio que se pide según el tamaño de ésta. Consultar las secciones de este manual específicas para TRIMPAC®.

DATOS TÉCNICOS

SISTEMAS DE DILUVIO

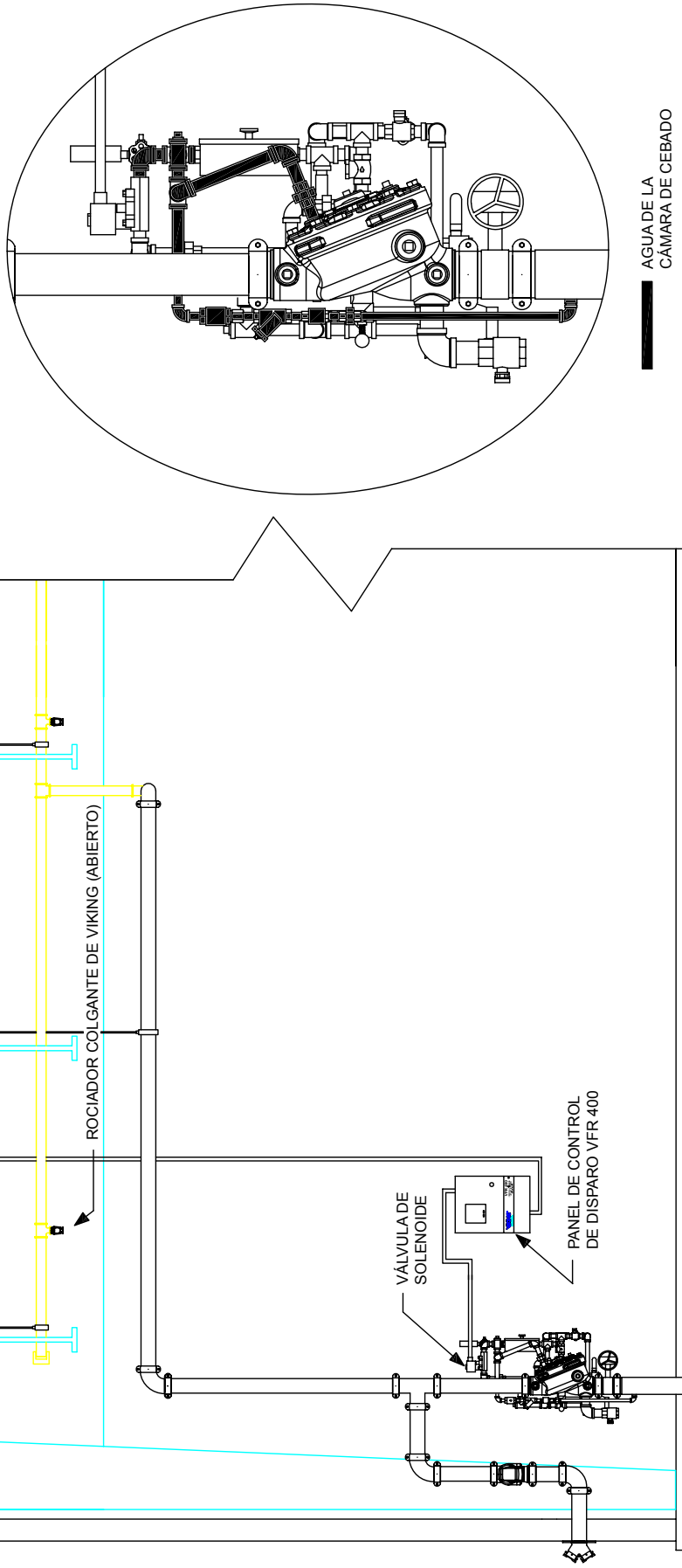


Figura 1

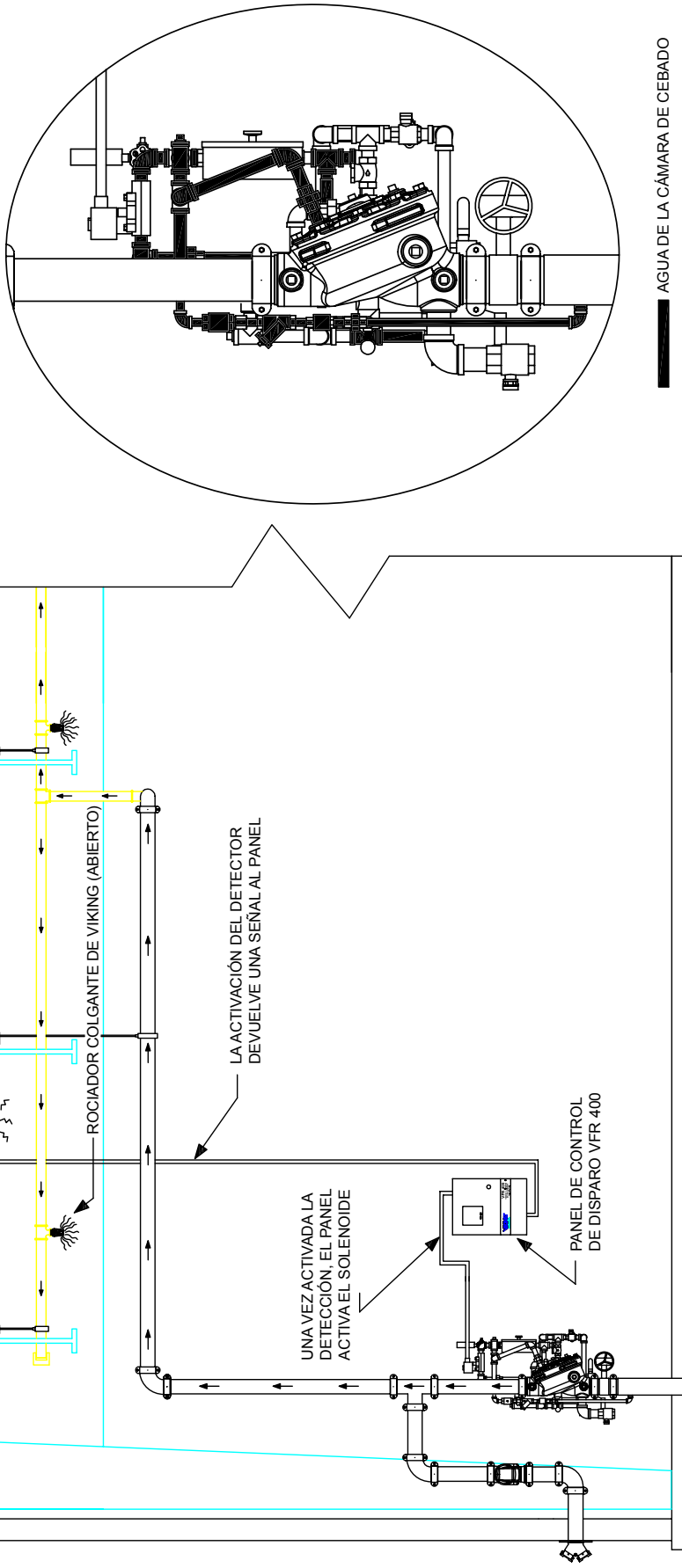

AGUA DE LA CÁMARA DE CEBADO
DETECTOR
ROCIADOR COLGANTE DE VIKING (ABIERTO)
LA ACTIVACIÓN DEL DETECTOR DEVUELVE UNA SEÑAL AL PANEL
UNA VEZ ACTIVADA LA DETECCIÓN, EL PANEL ACTIVA EL SOLENOIDE
PANEL DE CONTROL DE DISPARO VFR 400
SUMINISTRO DE AGUA

Figura 2

Tamaño del sistema

Algunas normas de instalación establecen que no debería superarse una velocidad de descarga de 3.000 gpm (11.355 l/min) para un sistema individual. El tamaño del sistema está limitado además por el suministro de agua disponible y/o la clasificación de riesgo. Si existe alguna duda sobre la cobertura del sistema de diluvio, consulte con la aseguradora o una consultora de ingeniería cualificada.

III. REQUISITOS DEL SISTEMA

La sección 7.3 de NFPA 13 de 2007 contiene las características y las normas de instalación específicas de los sistemas de diluvio. Consultar también en el código nacional de alarmas contra incendios (National Fire Alarm Code) NFPA 72 los requisitos específicos de diseño de los sistemas de detección hidráulicos, neumáticos y eléctricos.

Se exige que los sistemas de diluvio estén calculados hidráulicamente. Como todos los rociadores están abiertos, cuando se activa la válvula de diluvio el agua se descarga por cada uno de ellos simultáneamente. Nota: es fácil determinar el área de operación del sistema; corresponde al área total protegida por el sistema de diluvio. El capítulo 22 de NFPA 13 analiza los procedimientos para calcular la demanda hidráulica del sistema de rociadores y para comprobar si el abastecimiento disponible de agua satisface los requisitos.

Dispositivos de actuación

El equipo de diluvio de Viking puede llevar distintos dispositivos de disparo o activación. El dispositivo de detección del sistema de disparo, asimismo, puede ser termostático [temperatura fija / termovelocimétrico (velocidad de incremento de temperatura)] o manual. Los dispositivos de disparo, incluidos los rociadores automáticos utilizados como dispositivos de actuación, están listados con requisitos específicos de espaciado que es necesario respetar. Cuando se utiliza la activación térmica, la temperatura de activación del sistema de disparo será menor que la temperatura de activación del rociador para garantizar que el sistema de disparo se activa antes que el sistema de rociadores. NOTA: cuando se utilizan dispositivos sensibles al calor, NFPA 13 exige que se tenga en las instalaciones una provisión de elementos fusibles de repuesto (al menos dos por cada clasificación de temperatura).

El sistema de disparo atenderá todas las áreas que protege el sistema de diluvio para asegurar que, en caso de incendio, se activará y proporcionará agua al sistema y al área afectada. NFPA 13 requiere que se supervise (controle) automáticamente a los sistemas o dispositivos de detección.

Compatibilidad de dispositivos

Todos los componentes de los sistemas neumáticos, hidráulicos o eléctricos serán compatibles para garantizar que todos los componentes del sistema funcionan como una unidad integrada. Por ejemplo, en los sistemas eléctricos, la válvula de solenoide debe estar listada con la válvula de diluvio y el sistema de detección de incendio, incluido el panel de control. La coordinación adecuada de los dispositivos de detección, los equipos de disparo y el panel de control es fundamental para que el sistema actúe de forma rápida y fiable.

Sistema de disparo de accionamiento manual

Los sistemas de disparo de accionamiento manual generalmente están integrados en uno de los otros tipos de sistemas de disparo. NFPA 13 requiere que el dispositivo de disparo manual sea autónomo para garantizar el funcionamiento, con independencia de si falla el sistema de detección asociado. Normalmente, el sistema incorporará un disparo manual en la válvula, las salidas, la consola del operador u otros lugares oportunos para manejar el sistema durante una emergencia en caso de incendio.

Panel de control de disparo

El panel de disparo es un componente esencial para el funcionamiento del sistema y se exige que esté aprobado.

Devices for Test Purposes and Testing Apparatus

Cuando los dispositivos de detección instalados en los circuitos están situados en sitios que no son fácilmente accesibles para realizar las pruebas, NFPA 13 exige un dispositivo de detección más en cada circuito para este fin, en un lugar accesible. Este dispositivo se conectará al circuito en un punto que asegurará una prueba correcta del mismo.

Una forma de producir el calor o el impulso necesario para activar el dispositivo de detección estará disponible en el sitio. Cuando hay materiales o vapores explosivos, se empleará agua caliente, vapor u otros métodos de prueba que no impliquen una fuente de ignición.

Válvulas de control de agua

La válvula automática de control de agua debe estar provista de un medio hidráulico, neumático o manual para su funcionamiento que sea independiente de los dispositivos de detección y de los rociadores.

Salas de válvulas y protección frente a la congelación

Como la válvula de diluvio se acciona hidráulicamente, es necesario proteger las válvulas de control de agua del sistema y las tuberías de abastecimiento contra las heladas. Se requiere una carcasa con calefacción. NFPA 13 exige que las salas de válvulas estén iluminadas y calentadas con una fuente de calor permanente, como un zócalo radiante o un aerotermo.

Nota: no se permite usar cinta térmica en lugar de carcasas calentadas para proteger las válvulas de diluvio y las tuberías de suministro contra las heladas.

Manómetros

NFPA 13 exige que se instalen manómetros aprobados bajo la válvula de diluvio y en el suministro de aire a las válvulas de diluvio. Información adicional sobre los manómetros en NFPA 13 sección 8.17.3.

Alimentación de agua

Como los sistemas de diluvio están calculados hidráulicamente, es necesario realizar una prueba de caudal en las instalaciones para obtener las características de presión estática y residual del agua de suministro. Puede que se encuentren datos previos sobre el suministro de agua en las siguientes fuentes: especificaciones del trabajo, ingeniero consultor, arquitecto, compañía de seguros, propietario o el departamento de aguas local. Esos datos tienen que ser pertinentes y hay que verificarlos. En caso de necesitar una bomba contra incendios, pedir una curva de alimentación de la bomba al fabricante que la suministre. No obstante, consultar con la autoridad competente (organismo de aprobación) las características de la bomba (porcentaje sobre la capacidad nominal al porcentaje de psi nominal).

Drenaje

Un sistema de diluvio puede producir un gran volumen de agua. Se notificará al propietario tan pronto como sea posible el volumen total de agua esperado para asegurar un drenaje adecuado y, en caso necesario, su recogida.

Líquidos combustibles no miscibles

Si el área que hay que proteger contiene una gran cantidad de líquido combustible que flota sobre el agua, habrá que instalar un sistema de canalización o drenaje seguro para evitar que el fuego se extienda a las zonas adyacentes.

Desconexión del equipo

Como el sistema de diluvio aplica agua simultáneamente en todas las zonas del sistema, se aconseja instalar equipos que desconecten automáticamente determinados equipos de producción. Algunos ejemplos de equipos que podrían desconectarse durante el funcionamiento del sistema de diluvio son:

1. Equipos proclives a sufrir más daños por el agua cuando están encendidos “ON” que cuando están apagados “OFF”.
2. Bombas, tuberías y transportadores que lleven sólidos, líquidos o gases combustibles al área del sistema.
3. Equipos que presenten un peligro eléctrico grave si se exponen al agua (p. ej. transformadores, generadores, transportadores, cargadores de baterías de alta capacidad, motores de alto amperaje, etc.)
4. Sistemas de tratamiento de aire de gran volumen, si la corriente de aire que crean puede extender el fuego a zonas adyacentes.

Atmósferas corrosivas

Pedir información al propietario o a su representante sobre el entorno del sistema. Si hay elementos corrosivos en la zona, todos los componentes del sistema de diluvio tendrán que ser de un material especial o llevar un recubrimiento protector. Nota: para las tuberías instaladas en exteriores o donde existan atmósferas corrosivas, usar tuberías de acero/galvanizadas y accesorios de acero maleable o fundición dúctil o cobre.

Cortinas cortafuegos

A veces son necesarias cortinas cortafuegos para separar cada sistema de diluvio cuando varios sistemas dan servicio a una zona común cubierta. Estas cortinas impiden que se active cualquier sistema adyacente al sistema que da servicio al área afectada por el fuego. La colocación correcta de las cortinas evitará un gasto innecesario de agua, que se puede emplear para combatir el fuego.

Sistemas eléctricos a prueba de explosiones

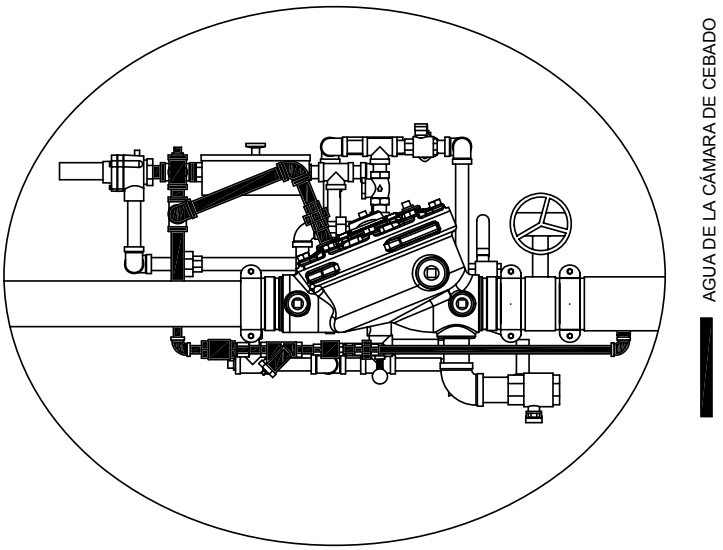
Si el sistema protege áreas donde puede haber vapores explosivos, se requieren equipos eléctricos antideflagrantes. Consultar con el propietario u otras autoridades las clasificaciones.

Sustitución de la válvula de diluvio por una válvula de control de flujo

La válvula de control de flujo de Viking puede usarse en algunas aplicaciones de diluvio. Esta válvula ofrece las mismas características de funcionamiento que una válvula de diluvio. Además, ofrece control remoto de encendido-apagado (ON-OFF). Consultar los requisitos de los dispositivos y los accesorios en los datos técnicos, en la sección de la válvula de control de flujo del Manual Viking de Ingeniería y Diseño.

IV. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE DILUVIO

Se pueden utilizar diferentes disposiciones para el sistema de diluvio. La más sencilla es colocar los rociadores en una línea piloto bajo la presión de agua del sistema. La línea piloto está conectada por tuberías desde la cámara de cebado hasta el área protegida con conexiones a la válvula de alivio activada por presión (PORV) y al disparo de emergencia. Cuando se activa una cabeza piloto, se libera la presión en la cámara de cebado más rápidamente de lo que puede reponerse a través de la restricción. La presión de suministro supera al diferencial de la clapeta, lo que fuerza a ésta a separarse de su asiento permitiendo el paso de agua por las salidas del sistema y haciendo sonar la alarma de flujo de agua (Figura 3).


AGUA DE LA CÁMARA DE CEBADO

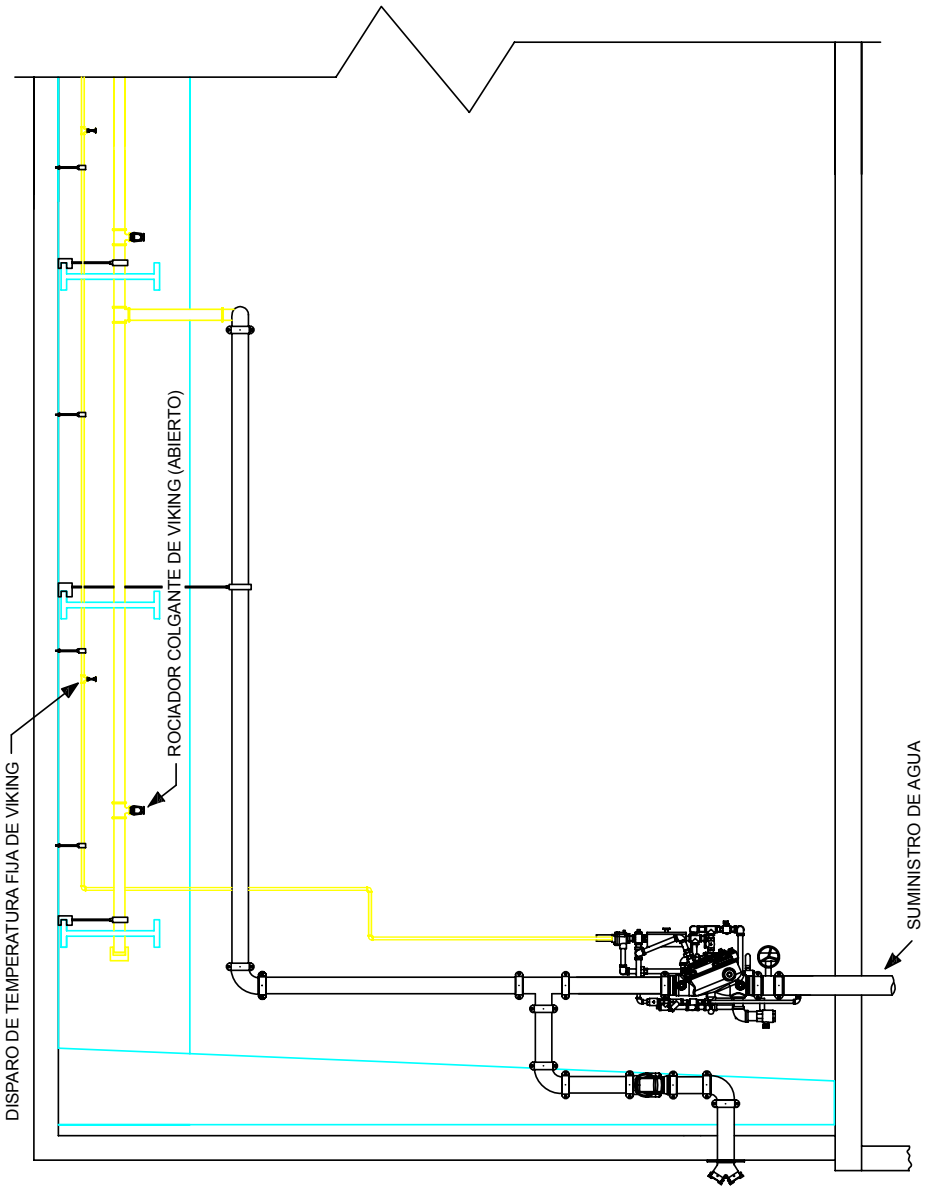

DISPARO DE TEMPERATURA FIJA DE VIKING
ROCIADOR COLGANTE DE VIKING (ABIERTO)
SUMINISTRO DE AGUA

Figura 3

En el sistema puede usarse cualquier rociador listado, sin embargo, Viking recomienda el MicrofastHP® de disparo de temperatura fija por su espaciado máximo (Figura 4). Aunque simple, este método de disparo puede no ser lo suficientemente rápido en muchas situaciones.

Para acelerar el funcionamiento del sistema, el dispositivo de disparo más utilizado habitualmente es el modelo C termovelocimétrico que actúa según la velocidad de aumento de temperatura. El modelo C activará el sistema cuando la temperatura en el área protegida aumente a un ritmo de más de 15 °F/min (8,3 ºC/min). Está equipado con un elemento fusible de temperatura fija. El disparo puede montarse con cualquier ángulo y no hay límite en el número de disparos que pueden situarse en una única línea (Figura 5).

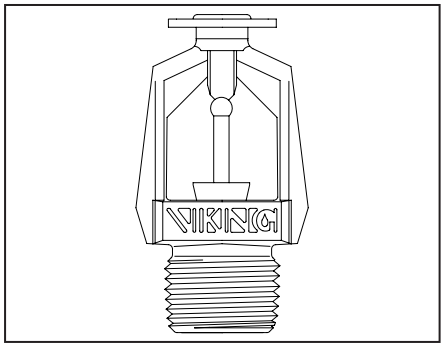


Figura 4:
Disparo de temperatura fija VK800

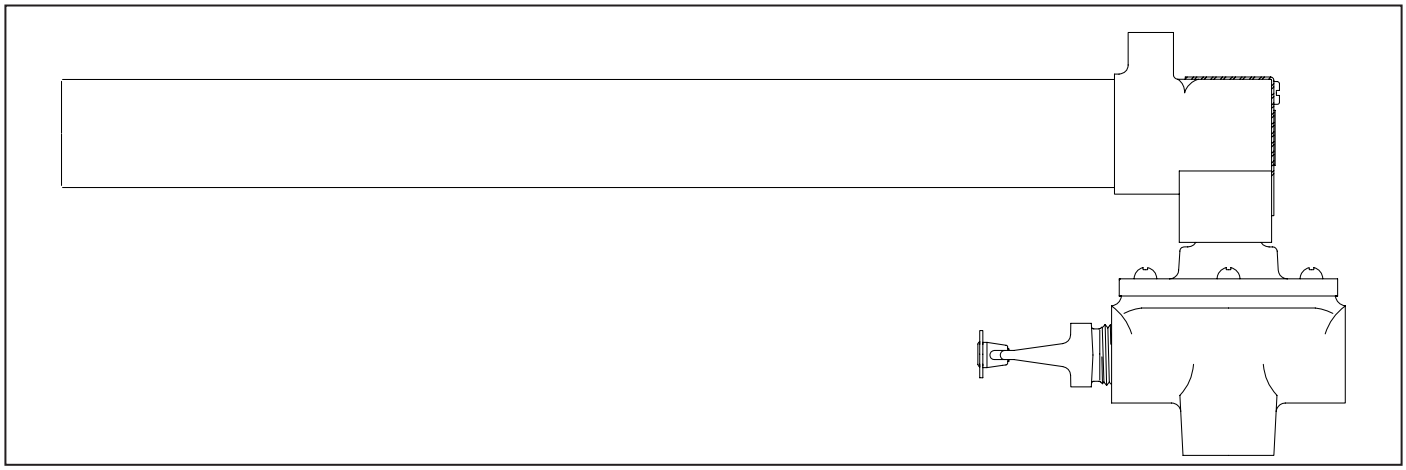


Figura 5: Disparo termostático modelo C-1

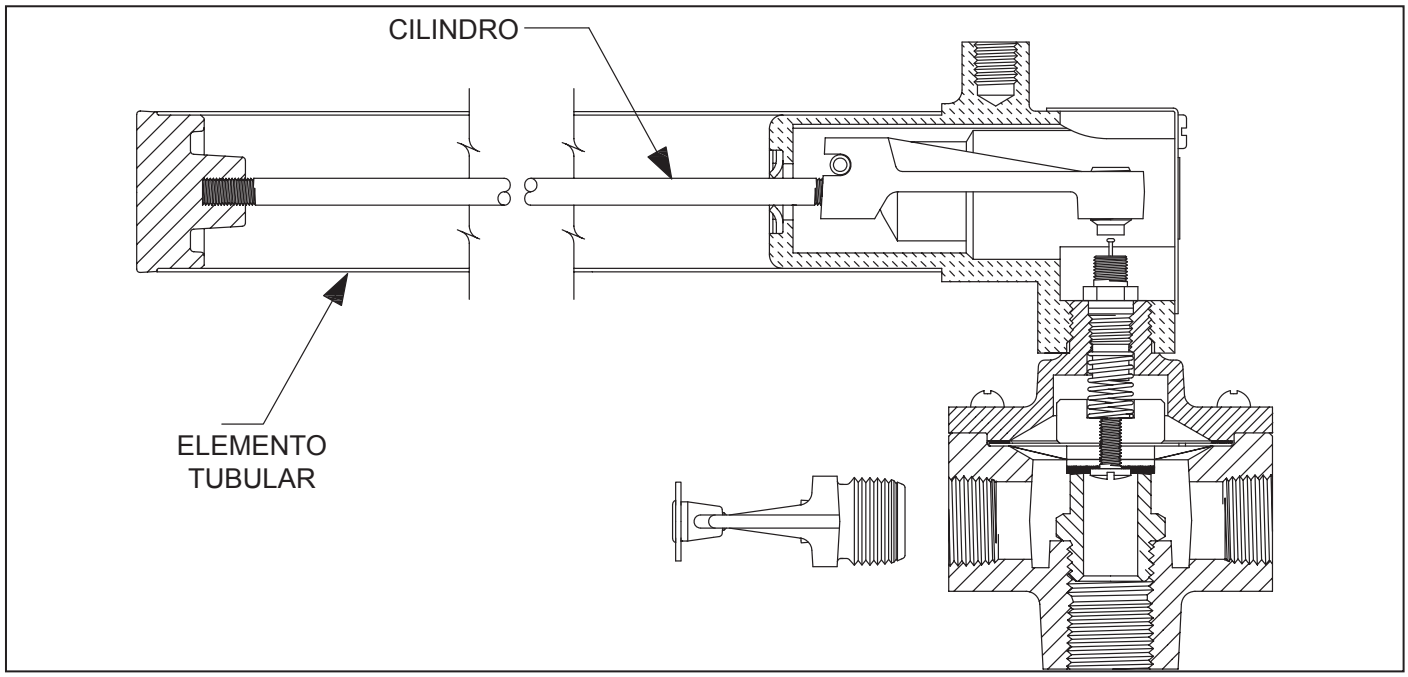


Figura 6

Una unidad se rearma automáticamente cuando actúa como un dispositivo termovelocimétrico. La presión desde la línea de disparo fluye a través de un pequeño orificio en el diafragma de disparo que presiona al diafragma y fuerza a la clapeta del disparo cerrado contra su asiento. Los mecanismos de disparo comienzan con un cambio rápido de temperatura. Cuando el disparo experimenta un aumento de temperatura superior a 15

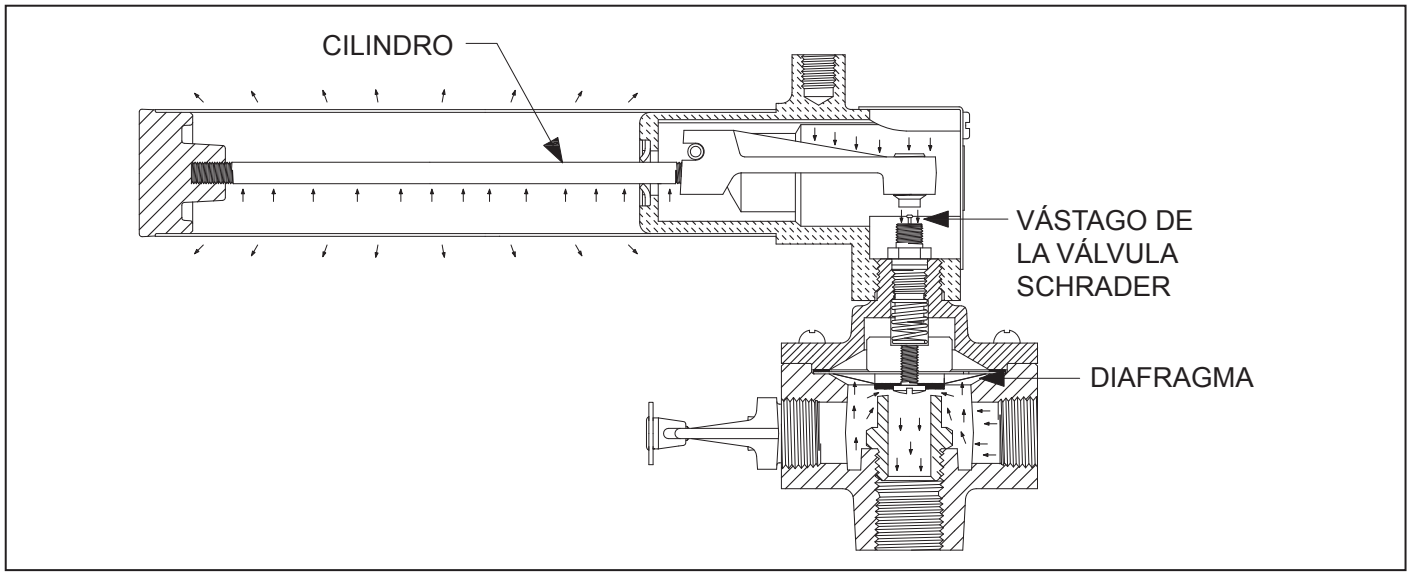


Figura 7

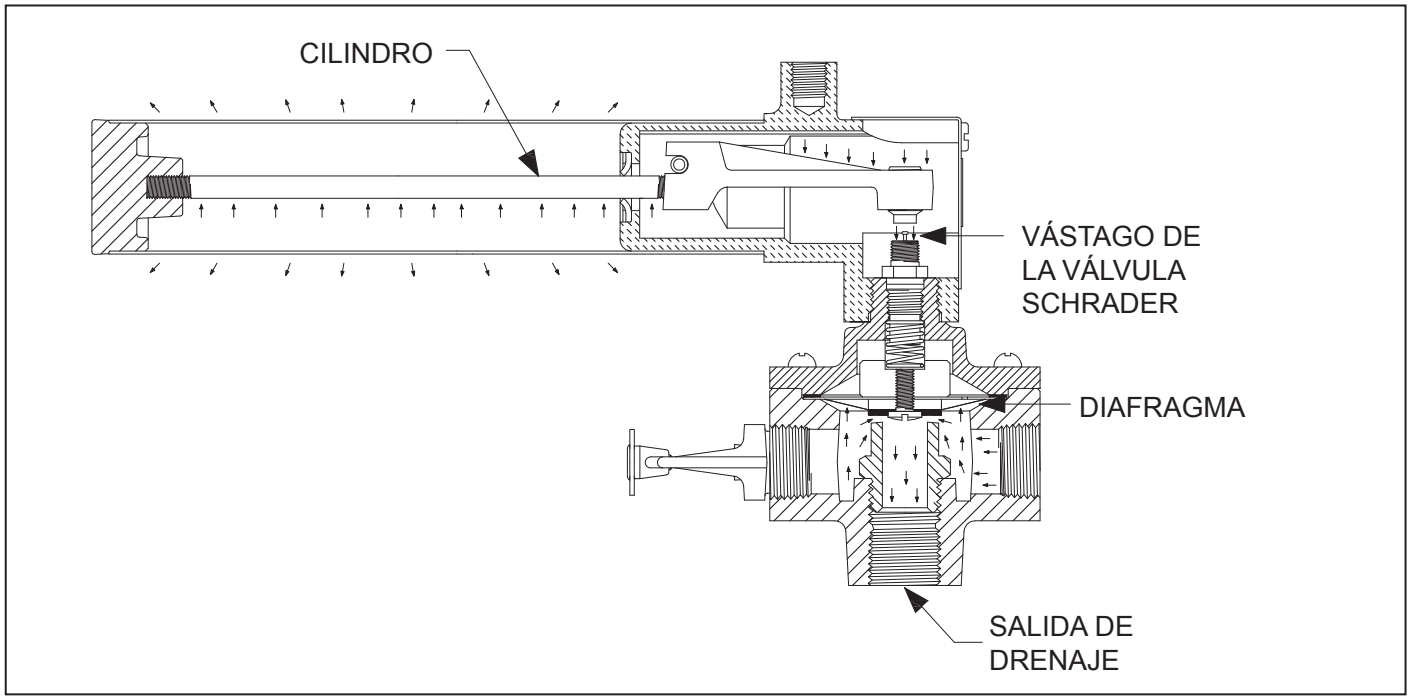


Figura 8

°F/min (8,3 ºC/min), el elemento tubular se expande más rápidamente que el cilindro debido a su relativamente gran superficie y pequeña masa (Figura 6).

La fuerza de tracción sobre la palanca presiona el vástago de la válvula Schrader, que disipa la presión de la parte superior del diafragma más rápidamente de lo que se puede reponer a través del pequeño orificio del diafragma (Figura 7). La presión bajo la clapeta la levanta, permitiendo liberar la presión de la línea de disparo a través de la salida de drenaje (Figura 8).

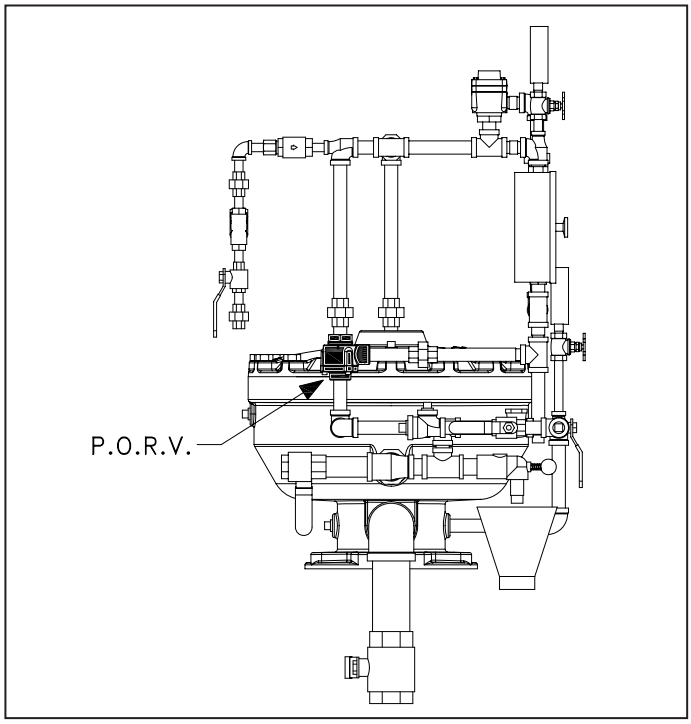


Figura 9

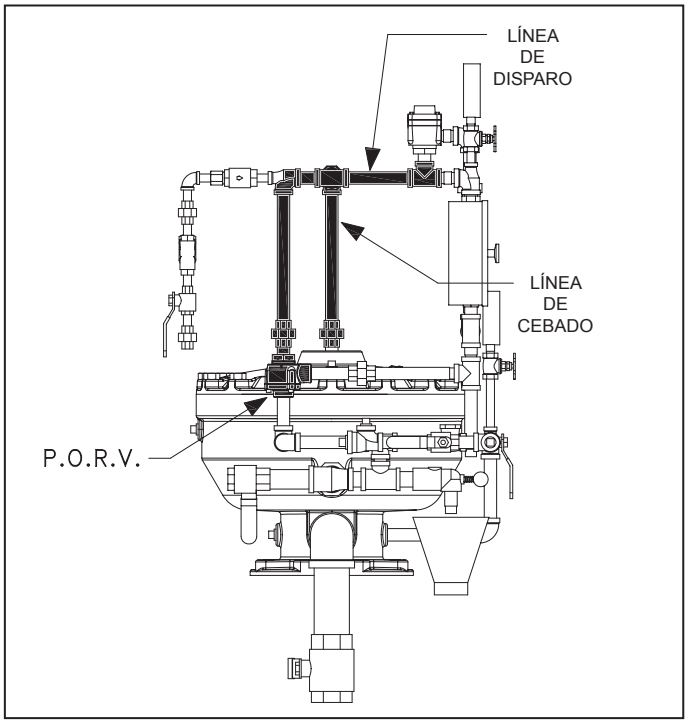


Figura 10

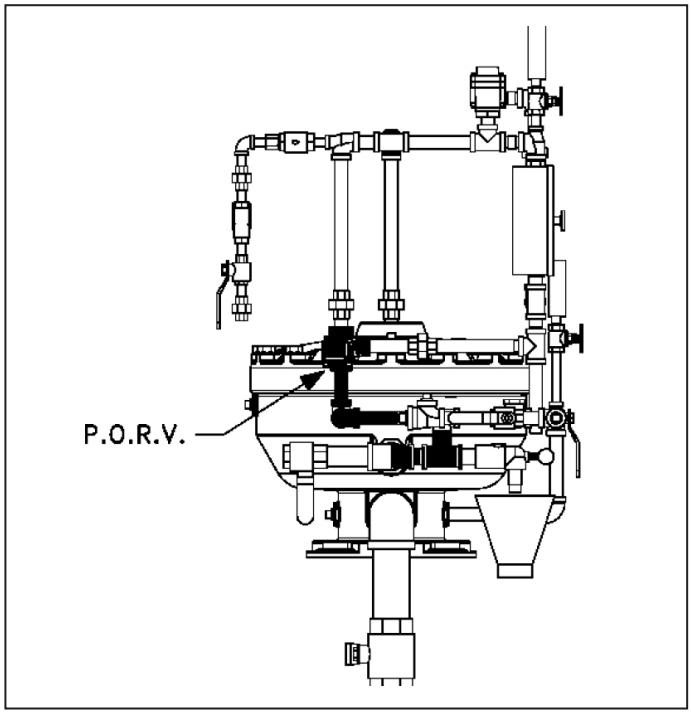


Figura 11

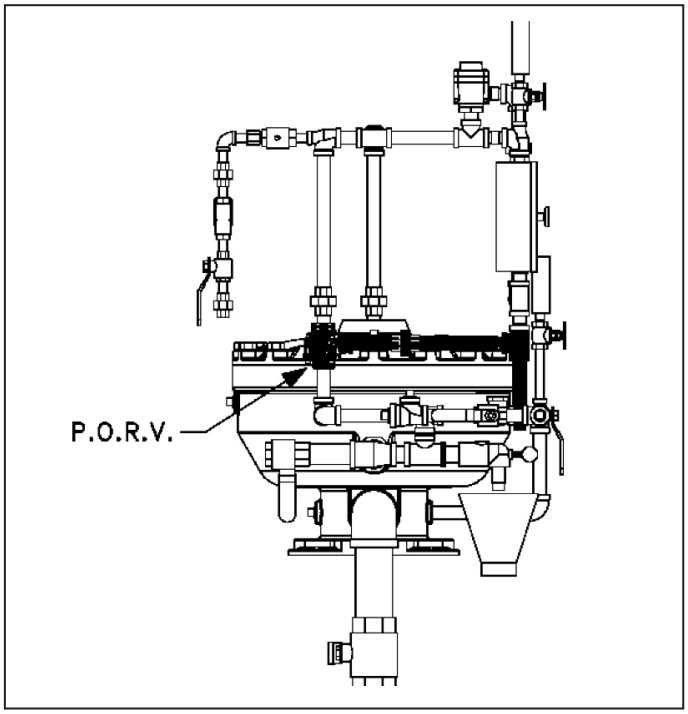


Figura 12

El trim del sistema de diluvio incorpora una válvula única de alivio activada por presión (PORV) (Figura 9). La PORV funciona de forma muy similar al disparo modelo C. La PORV mantiene despresurizada la cámara de cebado para evitar que la válvula de diluvio se rearme de forma automática. Es una forma de mantener la válvula abierta si el sistema de detección falla y se rearma. Un extremo de la PORV está conectado a las tuberías de la cámara de cebado de la válvula de diluvio hasta la línea de disparo (Figura 10). Una segunda entrada está cerrada. La PORV también tiene una conexión por tubería desde el lado de la salida de la válvula de diluvio (Figura 11). Tiene dos salidas de drenaje, que no deben estar cerradas y deben conducirse al exterior (Figura 12).

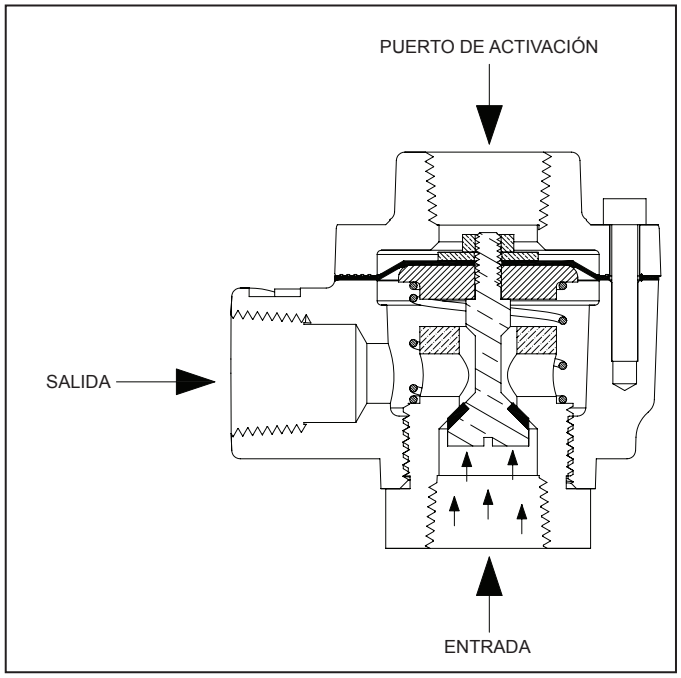


Figura 13

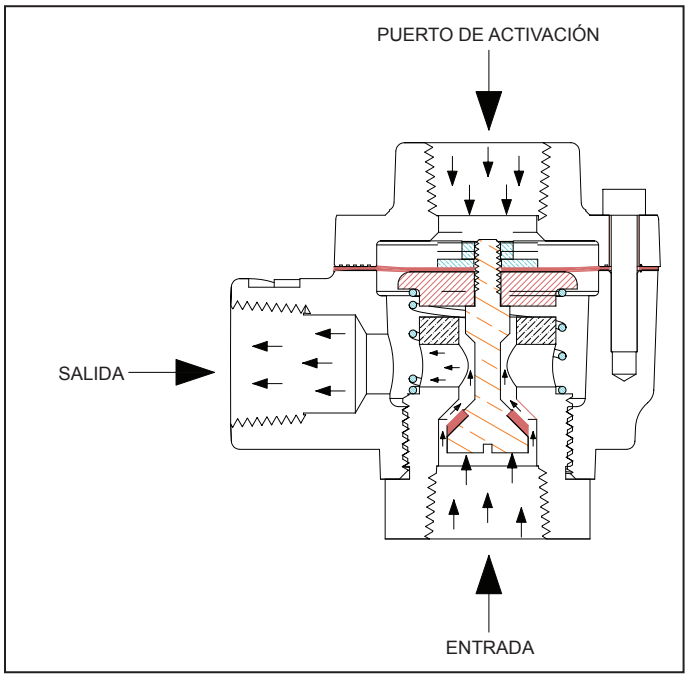


Figura 14

Para válvulas de diluvio equipadas con un trim estándar

Cuando se acciona la válvula de diluvio, se presuriza el extremo sensor de la válvula de alivio activada por presión (PORV), lo que provoca que ésta entre en funcionamiento (Figuras 13-14). Al accionarse la PORV, se purga continuamente la cámara de cebado para evitar la reposición de la válvula de diluvio incluso si los dispositivos de actuación que están abiertos se cerraran. La válvula sólo se puede rearmar una vez que el sistema esté fuera de servicio y la cámara de salida y su conjunto de accesorios estén despresurizados y drenados.

A. Sistema de diluvio controlado por disparo hidráulico

Los sistemas de disparo hidráulico pueden emplear dispositivos de disparo manual, por velocidad de aumento de temperatura, de temperatura fija o combinaciones de éstos. Suelen ser los más económicos de los posibles sistemas de disparo; sin embargo, tienen que instalarse en áreas no expuestas a riesgo de heladas.

Líneas de disparo: usar tuberías de acero galvanizadas o resistentes a la corrosión, como cobre o latón para las líneas de disparo. No superar los 1.000 pies (304,8 m) de tubería de 1⁄2” (15 mm) en un sistema con línea de disparo. En sistemas con mayor capacidad se requieren tuberías de mayor diámetro.

Elevación máxima para la línea piloto sobre la válvula de diluvio: bajo determinadas condiciones, puede crearse una columna de agua en la válvula de diluvio. Para evitarlo, las tuberías del sistema de disparo hidráulico no pueden superar la elevación máxima permitida por encima de la válvula de diluvio, como se indica en el listado. Ver los datos técnicos de la válvula de diluvio Viking utilizada.

B. Sistema de diluvio controlado por disparo neumático

Los sistemas de disparo neumático pueden emplear dispositivos de disparo manual, por velocidad de aumento de temperatura, de temperatura fija o combinaciones de éstos. Los sistemas de disparo neumático pueden utilizarse en la mayoría de los sitios. Los costes de instalación y mantenimiento suelen ser más altos que los sistemas de disparo hidráulico similares. El tiempo de apertura de la válvula varía dependiendo de la longitud de la línea de disparo y de la presión de aire mantenida en el sistema de disparo.

Cuando hay riesgo de heladas se usa habitualmente aire en la línea de disparo. No obstante, los sistemas de aire requieren un suministro de aire seco, una forma de pasar de aire a agua en la línea de disparo y una longitud máxima de 1.000 pies (304,8 m) en la línea de disparo. El dispositivo que se usa para

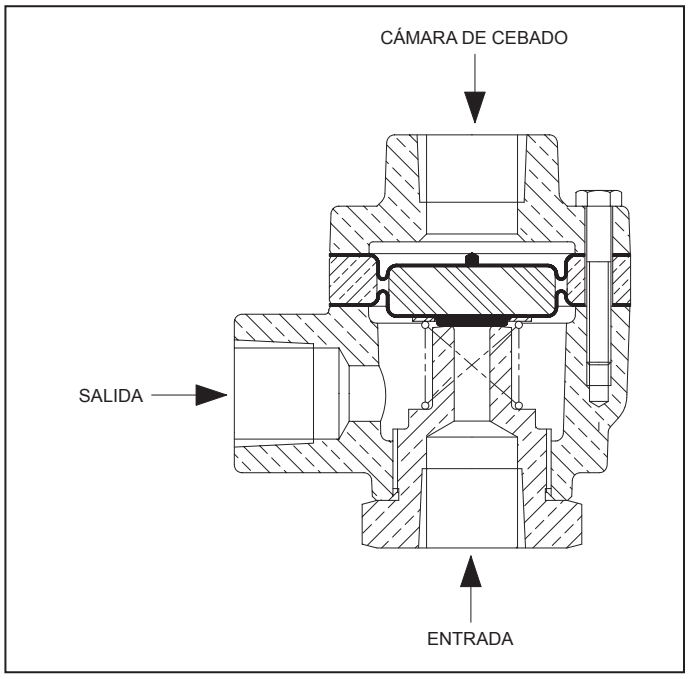


Figura 15: Actuador neumático modelo H-1

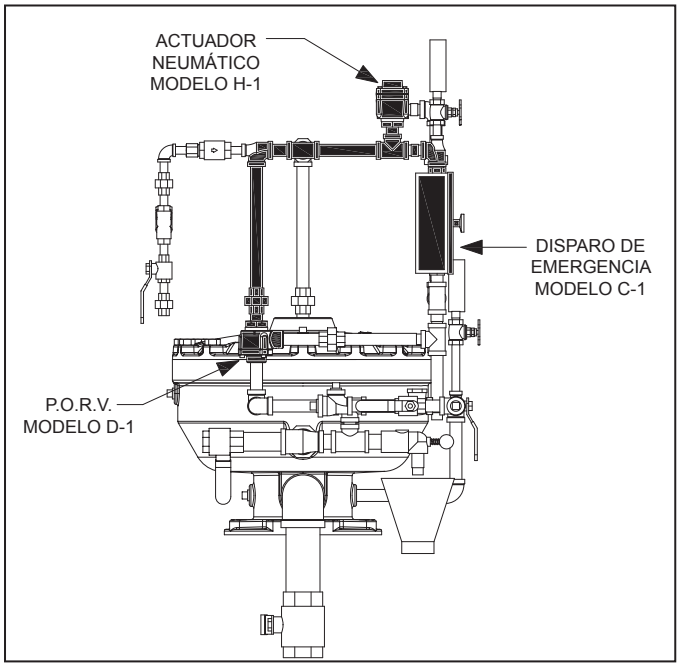


Figura 16

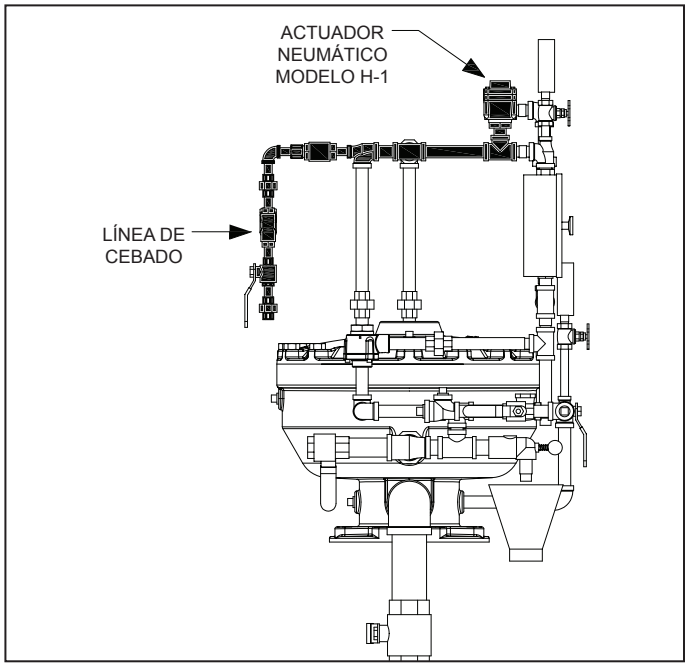


Figura 17

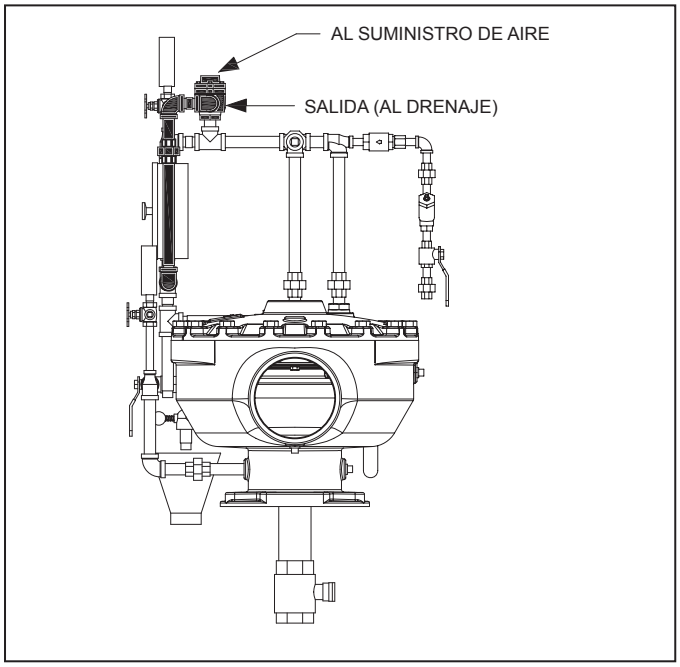


Figura 18

llevar a cabo la transición es el actuador neumático modelo H-1 de Viking (Figura 15). El actuador neumático se instala en la línea de disparo aguas abajo de la PORV y las conexiones de disparo de emergencia (Figura 16).

Su entrada está sujeta a la presión de agua del sistema (Figura 17). Su cámara de cebado está sujeta a la presión de aire de la línea de disparo de 30 psi y su salida está abierta para drenaje (Figura 18).

La presión de aire en la cámara de cebado del actuador fuerza al diafragma y al conjunto del pistón a sellar la entrada desde la salida (Figura 19). Con su diseño diferencial, la relativamente baja presión de la cámara de cebado controlará una mayor presión de entrada de agua. Cuando se abre un disparo de la línea piloto y se alivia la presión de aire en la cámara de cebado del actuador, la presión de entrada y el muelle fuerzan al diafragma y al pistón a moverse, lo que permite aliviar la presión de agua de entrada a través de la salida (Figura 20).

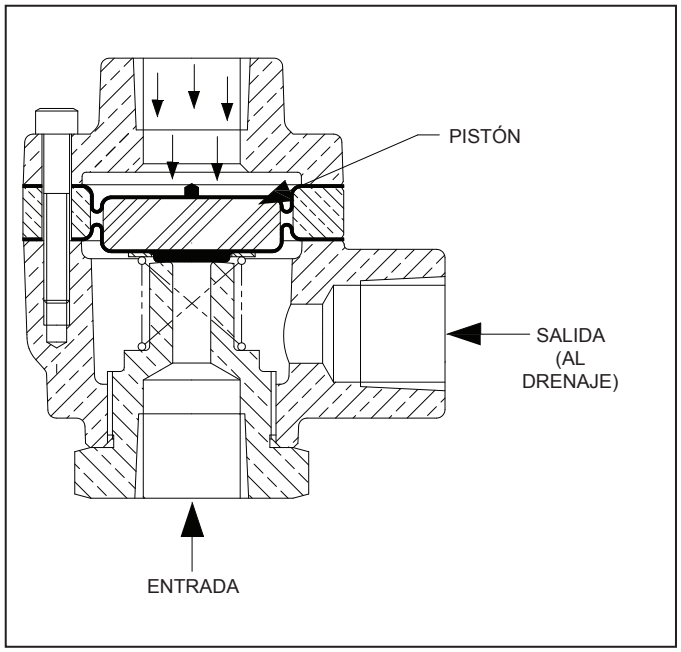


Figura 19

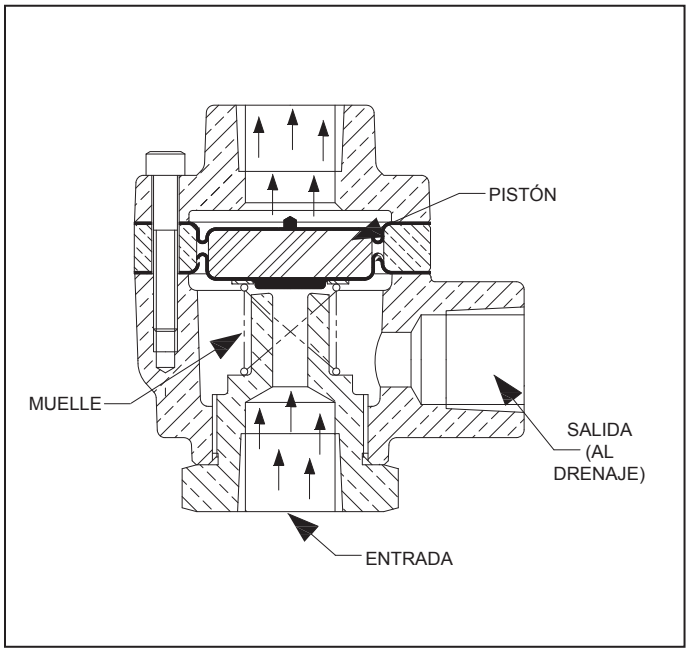


Figura 20

Presión que hay que mantener en un sistema de disparo neumático: ver las presiones (aire o nitrógeno) neumáticas recomendadas en las fichas técnicas de Viking para el sistema utilizado. Encontrará más información sobre dispositivos, equipos e instrucciones de instalación de sistemas de disparo neumático en el Manual Viking de Ingeniería y Diseño, sección Suministros neumáticos.

Restricción de la línea de disparo: todos los sistemas de disparo neumático deben tener una restricción en el suministro de aire o gas para asegurar que el suministro automático de aire no reemplaza a la presión neumática a medida que ésta disminuye, cuando el dispositivo de disparo está en funcionamiento. Esta restricción ya viene incorporada en el dispositivo de mantenimiento de aire y en el suministro de aire línea de disparo de Viking.

Reducción del tiempo de activación: si el tiempo de activación del sistema de diluvio es excesivamente largo, se puede reducir sustancialmente con una o varias de las medidas siguientes:

1. Añadir una válvula de retención (junta circular o equivalente) en los ramales del sistema con línea de disparo. (Instalar de forma que el sentido del flujo sea hacia el dispositivo de disparo).
2. Instalar un acelerador opcional en el sistema de disparo neumático para acelerar la activación de las alarmas y/o la activación del sistema. Puede que se necesite un acelerador para satisfacer los requisitos de tiempo de descarga del sistema.

Deshidratador de la línea de disparo: es necesario que todos los sistemas de disparo neumático lleven un deshidratador de aire para minimizar la corrosión y evitar que se formen tapones de hielo.

Suministros neumáticos: consultar las fichas técnicas de Viking, los datos del sistema y los diagramas correspondientes al sistema utilizado. Consultar también en la sección “Suministros neumáticos” del Manual Viking de Ingeniería y Diseño, la información sobre equipos neumáticos (aire o nitrógeno), dispositivos y requisitos de instalación.

Sistemas de diluvio Trimpac® controlados por disparo neumático: los TRIMPAC® modelos B-2, B-2B y B-2S incorporan un módulo de disparo neumático que controla la presurización de la cámara de cebado de la válvula de diluvio. El suministro de agua para la cámara de cebado de la válvula de diluvio procede de una salida aguas arriba de la válvula de control de suministro de agua. El agua que fluye al Punto 1 de los TRIMPAC® modelos B-2, B-2B y B-2S pasa a través de la, normalmente abierta, válvula de cebado, el filtro Y, el orificio de restricción de 1/16" y la válvula de retención con resorte. El agua se suministra a la entrada del, normalmente cerrado, actuador neumático (la presión de aire debe ejercerse en la línea de disparo neumático para cerrar el actuador neumático) y en el lado de cebado de la P.O.R.V. El agua de cebado sale del TRIMPAC® al Punto 2 de los TRIMPAC® atravesando la cámara de cebado de la válvula de diluvio, cerrando mediante la presión la válvula de diluvio (puede comprobarse la presión de cebado en el manómetro correspondiente en el TRIMPAC®). Una vez presurizada la cámara de cebado de la válvula de diluvio, puede abrirse la válvula de corte del sistema. Una vez abierta la válvula de corte del sistema, el agua presurizará la cámara de entrada de la válvula de diluvio, saldrá de ésta y entrará en el Punto 5 del los TRIMPAC®, presurizando el manómetro de acometida de agua. La presión de agua está ahora presente en la, normalmente cerrada, válvula de prueba de alarma. La válvula y el trim se encuentran ahora en modo normal de funcionamiento.

Trimpac® en condiciones de incendio: los sistemas de diluvio con disparo neumático necesitan que se active un dispositivo de disparo neumático en el área de riesgo que alivie la presión de aire del lado de detección del actuador neumático en el TRIMPAC®. El actuador neumático se abre aliviando la presión de agua de la cámara de cebado de la válvula de diluvio. El agua de cebado es conducida desde la salida del actuador neumático hacia el embudo de drenaje. Una vez eliminada la presión de la cámara de cebado, el agua pasa libremente de la cámara de entrada a la de salida de la válvula de diluvio, y de ahí hacia los rociadores. Durante la activación de la válvula de diluvio, el agua pasa por el sistema de drenaje de la válvula al Punto 4 de los TRIMPAC®. El agua al entrar en el Punto 4 de los TRIMPAC® activa las alarmas de caudal y presuriza el lado detector de la P.O.R.V. Entonces, el agua de cebado pasará desde el extremo de drenaje de la P.O.R.V. a través del Punto 3 de los TRIMPAC® hacia el embudo de drenaje.

C. Sistema de diluvio controlado por disparo eléctrico

Los sistemas de diluvio de Viking se pueden activar eléctricamente mediante una válvula de solenoide instalada fuera de la línea de disparo aguas abajo de la PORV y de la conexión de disparo de emergencia (Figura 21). Se debe instalar un filtro lo más cerca posible de la entrada de la válvula de solenoide (Figura 22).

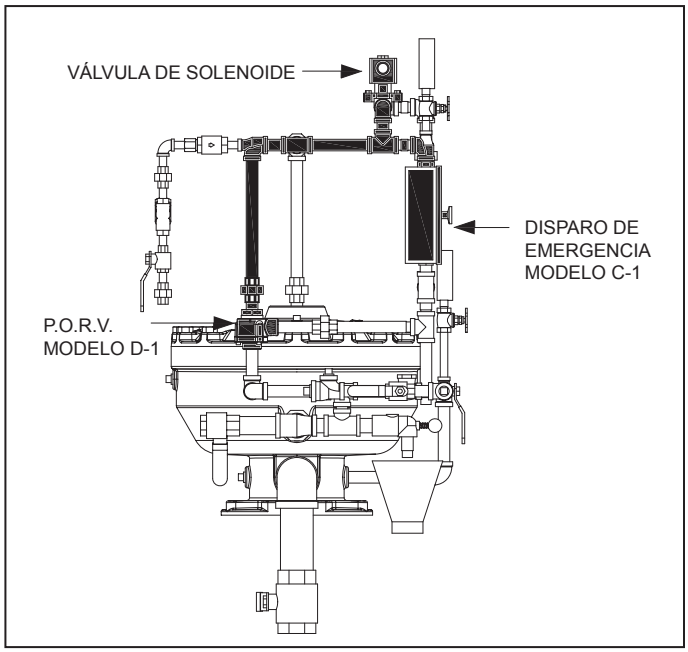


Figura 21

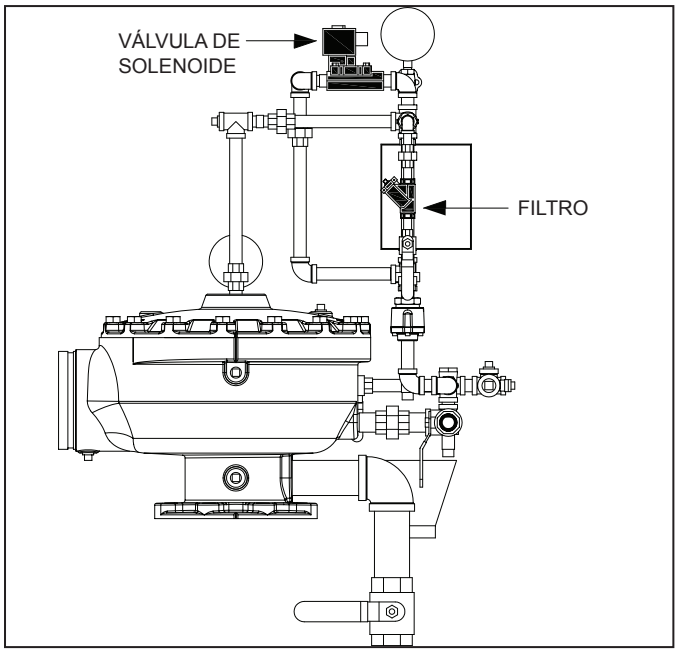


Figura 22

El solenoide se abre como reacción a la actuación del dispositivo y alivia la presión de la línea de disparo (Figura 23).

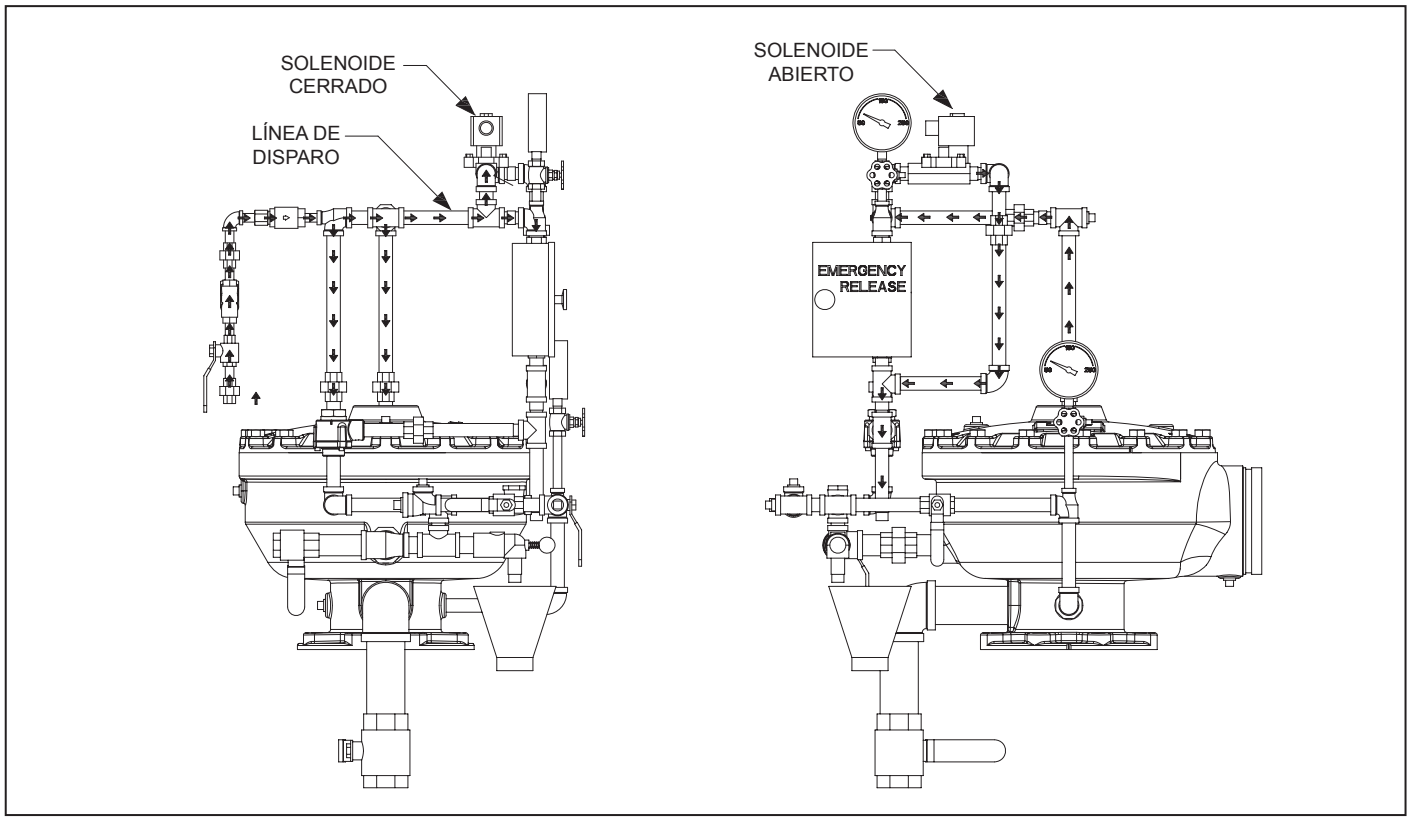


Figura 23

Determinar el elemento a detectar: determinar el cambio físico que hay que detectar como la temperatura fija, la velocidad de aumento de temperatura, la radiación, el humo, la presión y el nivel al que se produce la detección. Determinar si habrá que detectarse dos o más elementos, como la temperatura fija y el humo. Determinar si son necesarios componentes resistentes a las explosiones. No obstante, los costes de instalación y mantenimiento suelen ser más altos que para los sistemas hidráulicos o neumáticos comparables.

Seleccionar los detectores adecuados: a partir de la información del fabricante, determinar cuáles son los detectores que cumplen los requisitos de cambio físico. Considerar las características eléctricas de los dispositivos seleccionados, la capacidad de supervisión y si son idóneos para la aplicación. Comprobar que el detector está listado y aprobado para la aplicación utilizada y que es compatible con todos los demás componentes. Distancias según las recomendaciones del fabricante.

Seleccionar componentes compatibles: comprobar las características eléctricas de la válvula de solenoide, que tiene que ser compatible con el panel de control del sistema y otros componentes eléctricos. A partir de la información técnica del fabricante, verificar que los dispositivos seleccionados son compatibles unos con otros. Seguir las instrucciones técnicas del fabricante.

Situación del interruptor de disparo y del presostato: la situación de la válvula de solenoide se muestra en las diferentes hojas de datos del sistema. El flujo a través del disparo debe seguir la dirección indicada. El presostato en la unidad de control del sistema de disparo está situado en la línea de alarma.

Determinar los requisitos para la supervisión: los circuitos que están habitualmente desactivados se pueden supervisar haciendo pasar una pequeña corriente por ellos. Esta corriente activará un relé detector, pero no es lo suficientemente fuerte como para que se ponga en funcionamiento el dispositivo controlado. Si se produce una corte en el circuito supervisado, se interrumpirá la corriente de supervisión y sonará la alarma. Los circuitos del detector, los de disparo y los de alarma se supervisan habitualmente. Si fuera necesario supervisar los timbres eléctricos con más de una campana, se utilizarán timbres polarizados. Determinar los requisitos para dicha supervisión.

Determinar los requisitos de los dispositivos accesorios o auxiliares: a menudo serán necesarios sistemas de detección eléctricos para activar las alarmas sonoras y proporcionar los contactos para los sistemas de alarma independientes. Será necesario determinar los requisitos para estos servicios auxiliares y la necesidad de supervisarlos y considerar sus características eléctricas.

Determinar los requisitos de corriente del sistema: determinar los requisitos de corriente de la suma de componentes del sistema, cuando se encuentra en una situación normal y en un estado activado. No superar la potencia nominal del panel de control utilizado. No superar la potencia nominal del circuito del sistema.

Considerar el suministro eléctrico y los requisitos de la alimentación de reserva: los sistemas de disparo eléctrico requieren una fuente de energía estable. Un sistema activado eléctricamente no funciona automáticamente cuando se produce un corte de suministro eléctrico. Por lo tanto, hay que tener una fuente de alimentación de reserva para las situaciones de emergencia. La dependencia del suministro eléctrico es un factor crítico; en ausencia de energía el sistema de control o bien se activará inmediatamente o será incapaz de activarse, dependiendo del modo o configuración en que se encuentre. Se puede diseñar un sistema de detección mecánica que ofrezca protección en estos casos. Sin embargo, si se espera que se produzcan cortes de suministro eléctrico, es necesario contar con una alimentación de reserva (cargador de batería y baterías adecuadas).

Si se usa una alimentación eléctrica de reserva, determinar su capacidad: se requiere proporcionar una alimentación de reserva durante todo el tiempo que dure el corte de suministro eléctrico. Este tiempo depende de numerosos factores, incluidos la localización de la instalación, el nivel de mantenimiento, la disponibilidad de mantenimiento y la frecuencia histórica y duración de los cortes eléctricos. Generalmente se considera una capacidad de reserva de 24 horas como mínimo y 100 horas como máximo. La capacidad de la batería y los del cargador se obtienen multiplicando los requisitos de corriente máxima del sistema por los requisitos de tiempo.

Tamaño de cables y resistencia máxima: estos datos se encuentran en las hojas de datos técnicos individuales.

Sistemas de diluvio Trimpac® controlados por disparo eléctrico: Los TRIMPAC® modelos B-1 y B-1B incorporan un solenoide de disparo eléctrico que controla la presurización de la cámara de cebado de la válvula de diluvio. El suministro de agua para la cámara de cebado de la válvula de diluvio procede de una salida aguas arriba de la válvula de control de suministro de agua. El agua que fluye al Punto 1 de los TRIMPAC®, pasa a través de la, normalmente abierta, válvula de cebado, el filtro Y, el orificio de restricción de 1/16” y la válvula de retención con resorte. El agua se suministra a la entrada de la, normalmente cerrada, válvula de solenoide y en el lado de cebado de la P.O.R.V. El agua de cebado sale del TRIMPAC® por el lado de la te de ½” que alimenta la P.O.R.V. y la válvula de solenoide normalmente cerrada del TRIMPAC®, atravesando la cámara de cebado de la válvula de diluvio, cerrando mediante la presión la válvula de diluvio (puede comprobarse la presión de cebado en el manómetro correspondiente en el TRIMPAC®). Una vez presurizada la cámara de cebado de la válvula de diluvio, puede abrirse la válvula de corte del sistema. Una vez abierta la válvula de corte del sistema, el agua presurizará la cámara de entrada de la válvula de diluvio, saldrá de ésta y entrará en el Punto 5 de los TRIMPAC®, presurizando el manómetro de acometida de agua. Una vez que el agua entra en el Punto 5 del TRIMPAC®, presurizará el manómetro de acometida de agua. La presión de agua está ahora presente en la, normalmente cerrada, válvula de prueba de alarma. La válvula y el trim se encuentran ahora en modo normal de funcionamiento.

Trimpac® en condiciones de incendio: se activa un dispositivo de disparo eléctrico compatible (o una combinación de éstos), lo que inicia una secuencia de encendido desde un panel de control de disparo listado para abrir la válvula de solenoide normalmente cerrada en el TRIMPAC®. La válvula de solenoide se abre aliviando la presión de agua de la cámara de cebado de la válvula de diluvio. El agua de cebado es conducida desde la salida de la válvula de solenoide hacia el embudo de drenaje. Una vez eliminada la presión de la cámara de cebado, el agua pasa libremente de la cámara de entrada a la de salida de la válvula de diluvio, y de ahí hacia los rociadores. Durante la activación de la válvula de diluvio, el agua pasa por el sistema de drenaje de la válvula al Punto 4 de los TRIMPAC®. El agua al entrar en el Punto 4 de los TRIMPAC® activa las alarmas de caudal y presuriza la línea de detección de la P.O.R.V. Entonces, el agua de cebado pasará desde el extremo de drenaje de la P.O.R.V. a través del Punto 3 de los TRIMPAC® hacia el embudo de drenaje.

V. VÁLVULA DE DILUVIO

A. Descripción

La válvula de diluvio de Viking (Figura 24) es una válvula de inundación de apertura rápida, diafragma diferencial, con una parte con posibilidad de movimiento (Figura 25), que se usa para controlar el flujo de agua en los sistemas de diluvio.

La válvula se mantiene cerrada por una diferencia de presión de más de 2:1 (Figura 26) que mantiene el sistema seco hasta que se activa el disparo. Tiene un diseño único que permite instalarla en cualquier posición con una entrada, una salida y una cámara de cebado (Figura 27).

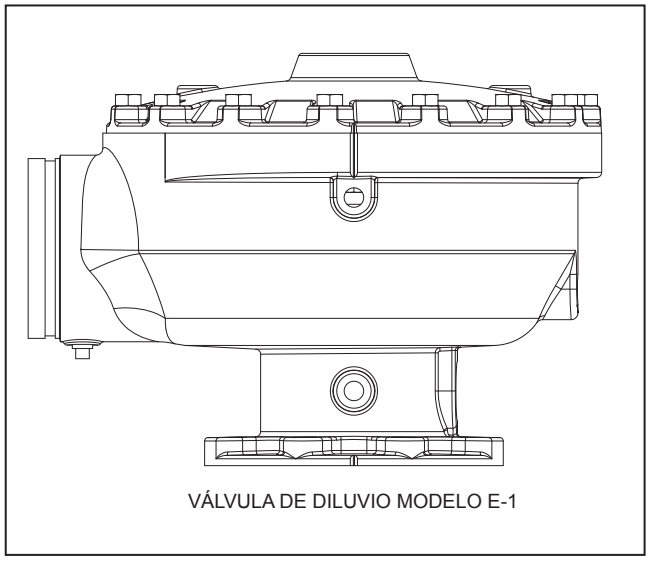


Figura 24

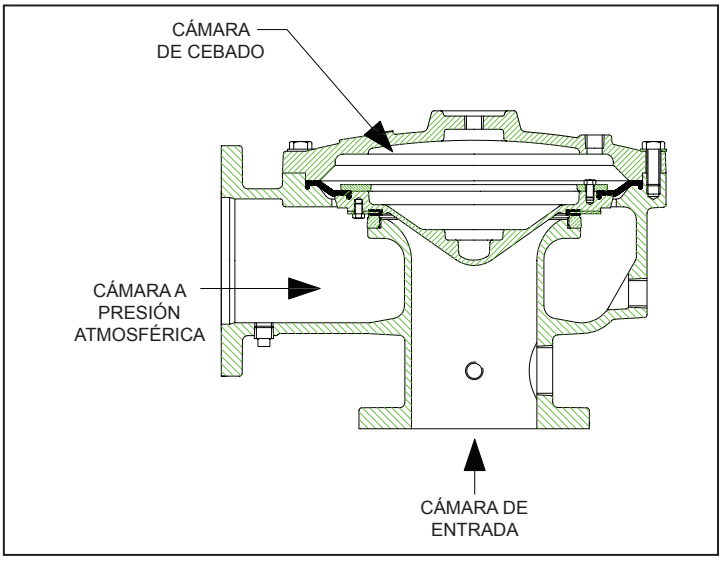


Figura 25

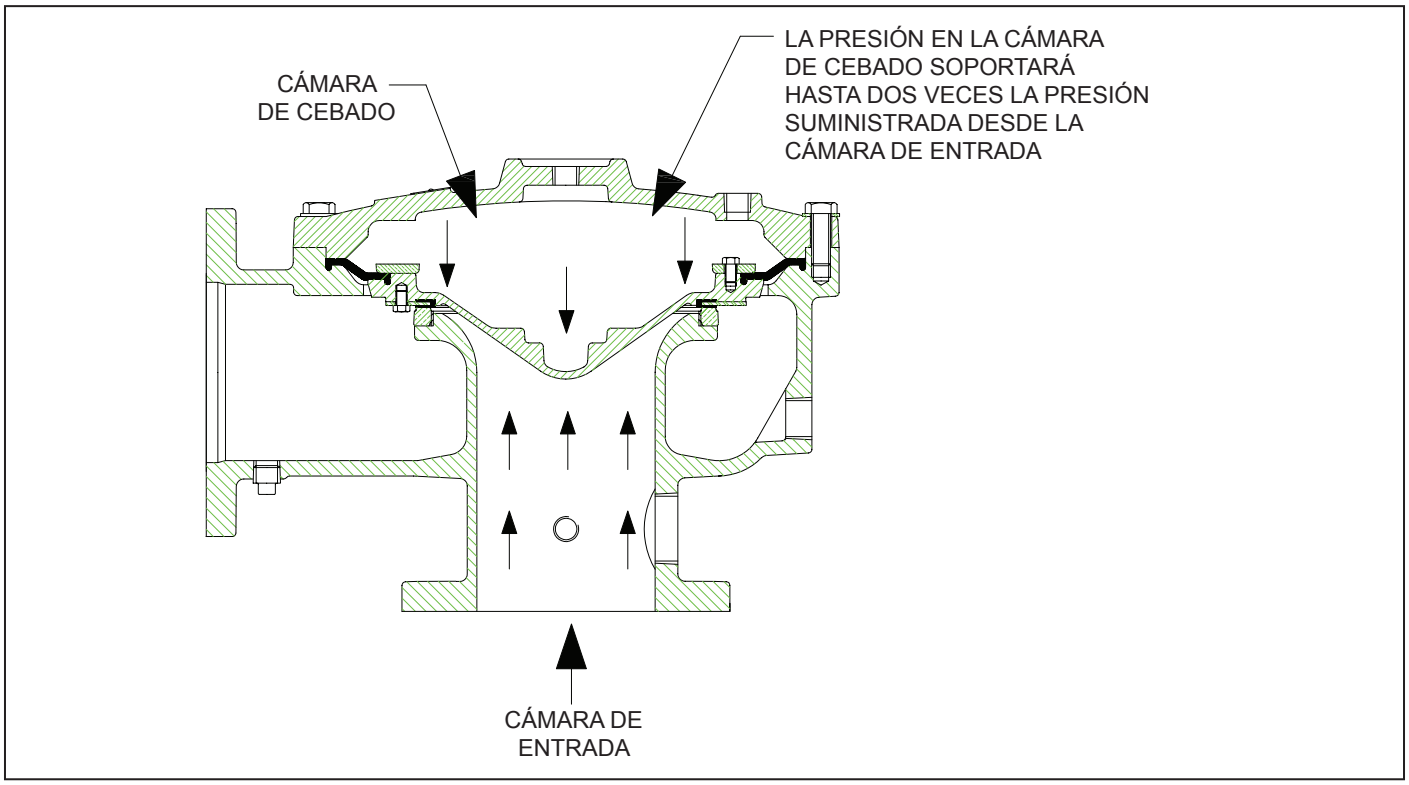
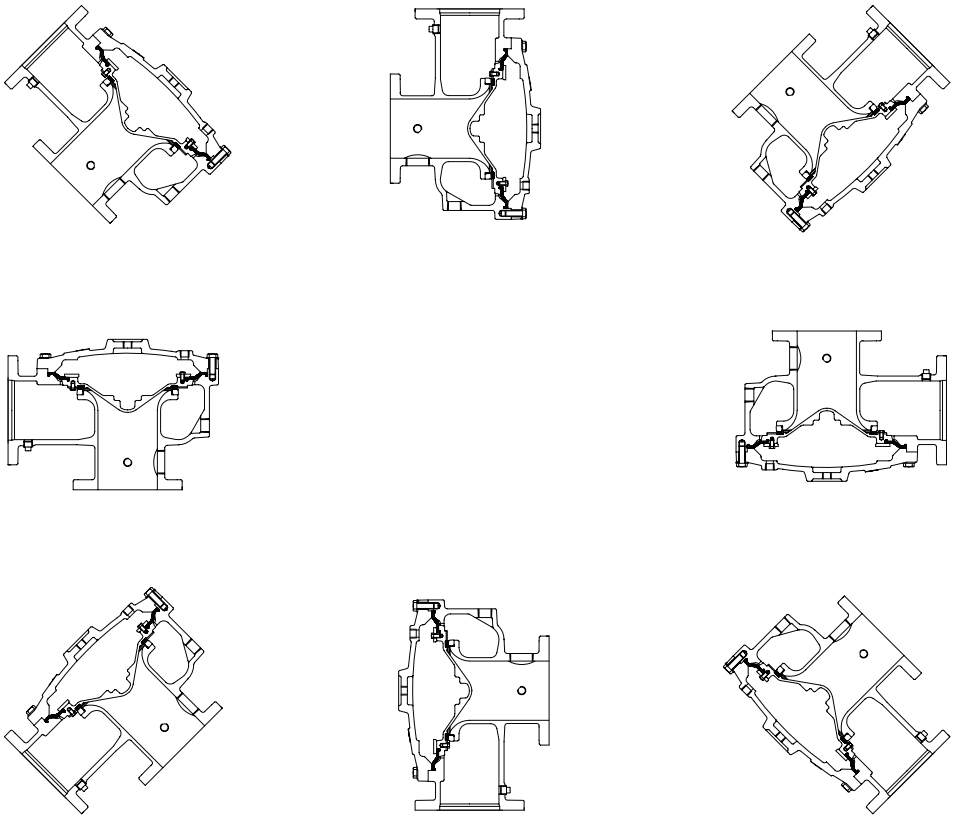


Figura 26



LA VÁLVULA DE DILUVIO MODELO E-1 SE INSTALA EN CUALQUIER POSICIÓN

Figura 27

La válvula de diluvio de Viking revestida de Halar® se fabrica con componentes especiales. El cuerpo y la tapa de la válvula llevan en su interior y en el exterior un revestimiento de Halar®, compuesto de etileno clorotrifluoroetileno (ECTFE). Este revestimiento permite que la válvula pueda instalarse en entornos corrosivos similares a los que se encuentran en las plataformas marinas y muchas instalaciones químicas industriales. La válvula con este revestimiento se puede usar para controlar el flujo de agua salobre o salada en sistemas de diluvio cuando su funcionamiento se controla mediante un sistema de disparo hidráulico de temperatura fija. Además, la válvula con revestimiento ha recibido una evaluación satisfactoria como válvula de control de espumógeno para usarse con espumógeno tipo AFFF o ATC en sistemas fijos de rociadores de agua/espuma.

B. Accesorios

1. Un conjunto de accesorios (trim) estándar para la válvula de diluvio. Incluye el conjunto de accesorios de válvula y todos los accesorios de tubería y elementos de conexión indicados en los esquemas de accesorios estándar de la válvula utilizada. Estos esquemas se incluyen con cada trim y en el Manual Viking de Ingeniería y Diseño. Consultar con el fabricante o ver en la lista de precios los conjuntos de accesorios “modulares” que pueden suministrarse ya montados.
2. Un conjunto de accesorios de válvula incluye los componentes necesarios del trim. Este conjunto es necesario cuando no se utilizan los trim estándar de Viking.
3. Se comercializa un conjunto de accesorios (trim) especial para la válvula de diluvio cuando ésta se utiliza como VÁLVULA DE CONTROL DE ESPUMÓGENO para espumógeno tipo AFFF o ATC. Ver el Manual Viking de Ingeniería y Diseño.

Otros accesorios disponibles pueden ser necesarios para la supervisión o el funcionamiento del sistema. Consultar en la descripción y en los datos técnicos todos los requisitos de funcionamiento para el sistema del que se trate.

C. Funcionamiento

La válvula de diluvio de Viking tiene una cámara de entrada, una de salida y una de cebado. Las cámaras de entrada y de salida están separadas de la cámara de cebado por una clapeta y un diafragma.

En situación normal

La cámara de cebado de la válvula de diluvio tiene la misma entrada y salida para el agua de cebado (Figura 28). En la tubería de entrada a la cámara de cebado hay un filtro, una válvula de retención y un orificio de restricción (Figura 29).

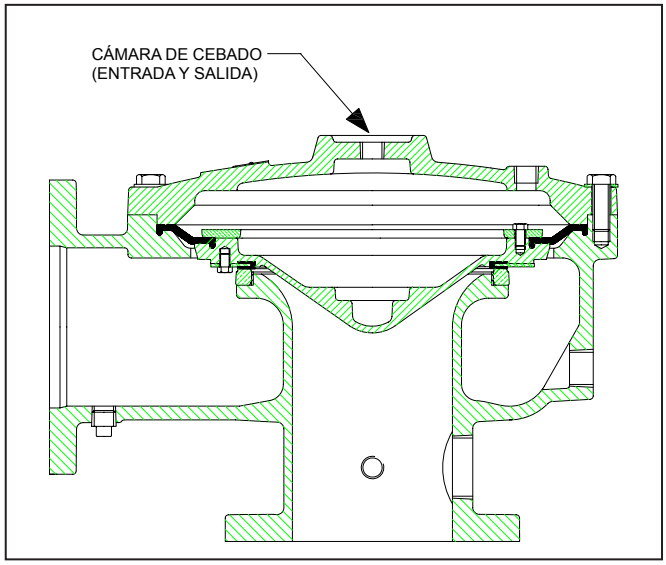


Figura 28

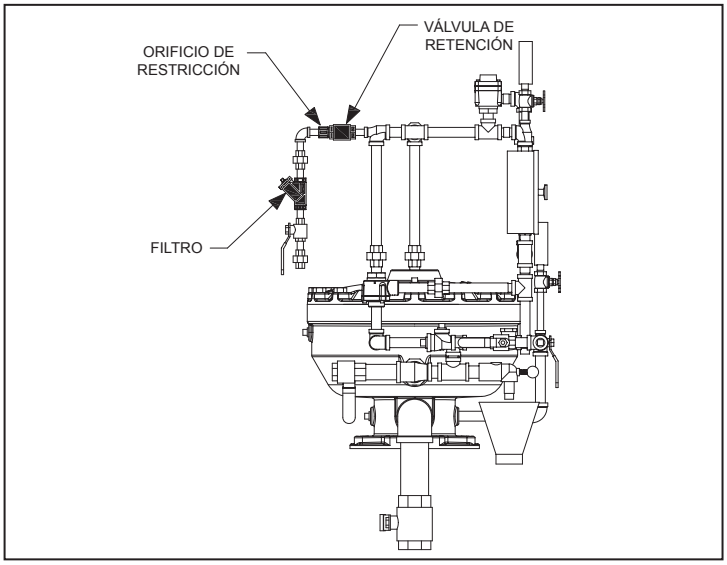


Figura 29

La restricción es de 1/8" y es la misma para las válvulas de diluvio de cualquier diámetro, desde 1-1/2" a 6". La cámara de cebado se presuriza a través de la línea de cebado (trim) que dispone de un orificio de restricción (Figura 30) con una válvula de retención.

La válvula se mantiene cerrada por la presión de acometida de agua del sistema contenida en la cámara de cebado, manteniendo seca la cámara de salida de agua y el sistema de tuberías. La cámara de cebado se presuriza a través de la línea de cebado que tiene una restricción (Figura 31) y mantiene la clapeta en su asiento. Con este sistema de tuberías también se suministra un manómetro (Figura 32). La entrada tiene una conexión de drenaje principal y una conexión de prueba de alarma (Figura 33). La válvula de diluvio evita que el agua entre en el sistema de tuberías hasta que sea necesario.

La salida de la válvula de diluvio tiene una conexión de 1" a una válvula de alivio activada por presión (PORV) (Figura 34). Esta conexión también suministra a la línea de alarma, a una válvula de drenaje automático, un drenaje auxiliar y a un trim asociado (Figura 35).

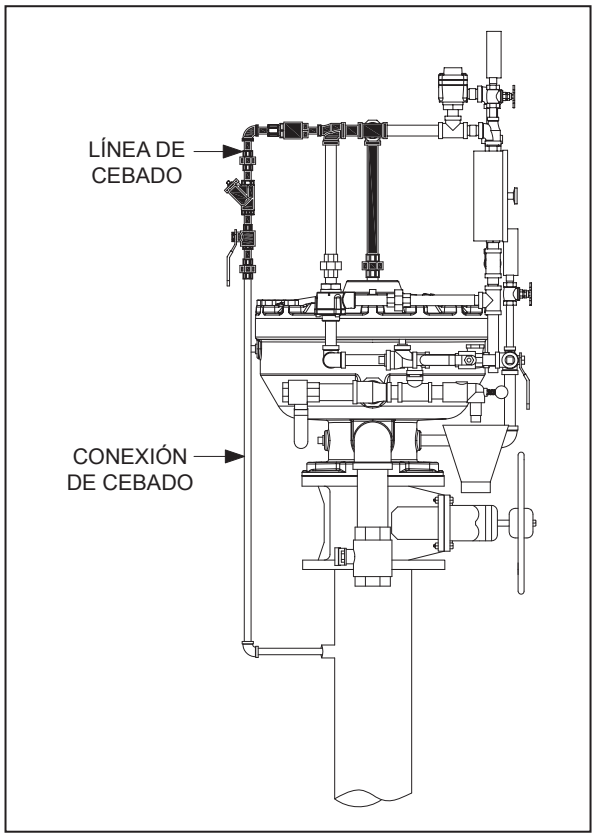


Figura 30

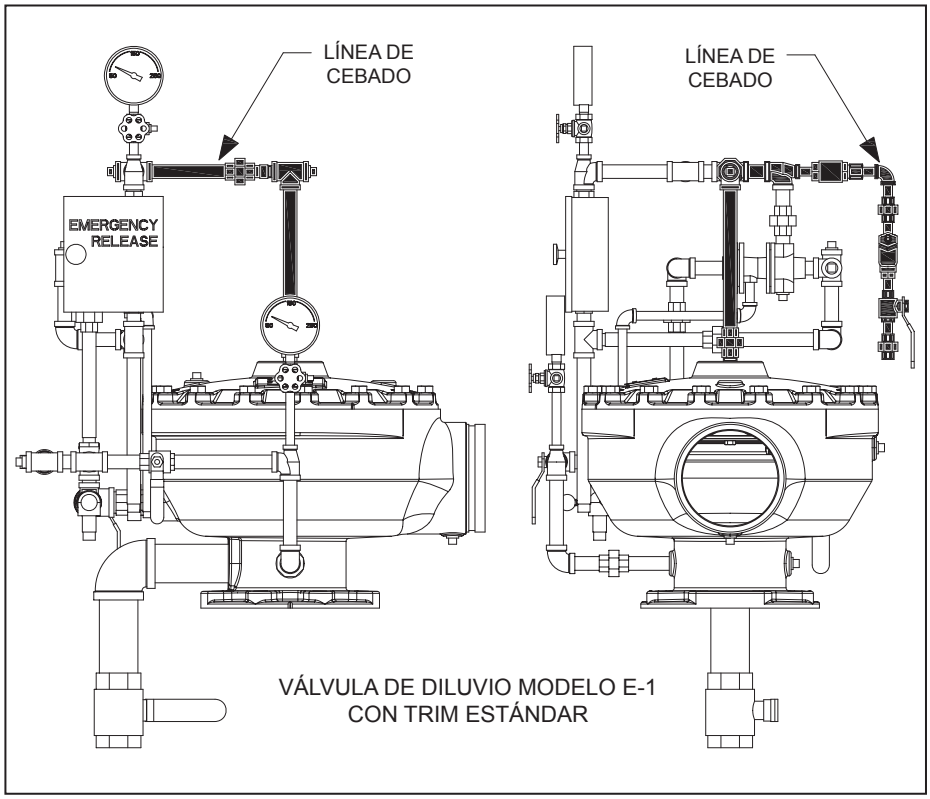


Figura 31

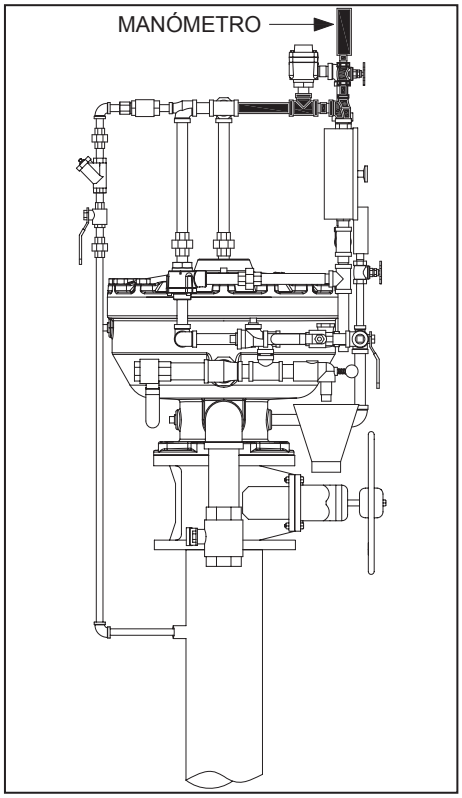


Figura 32

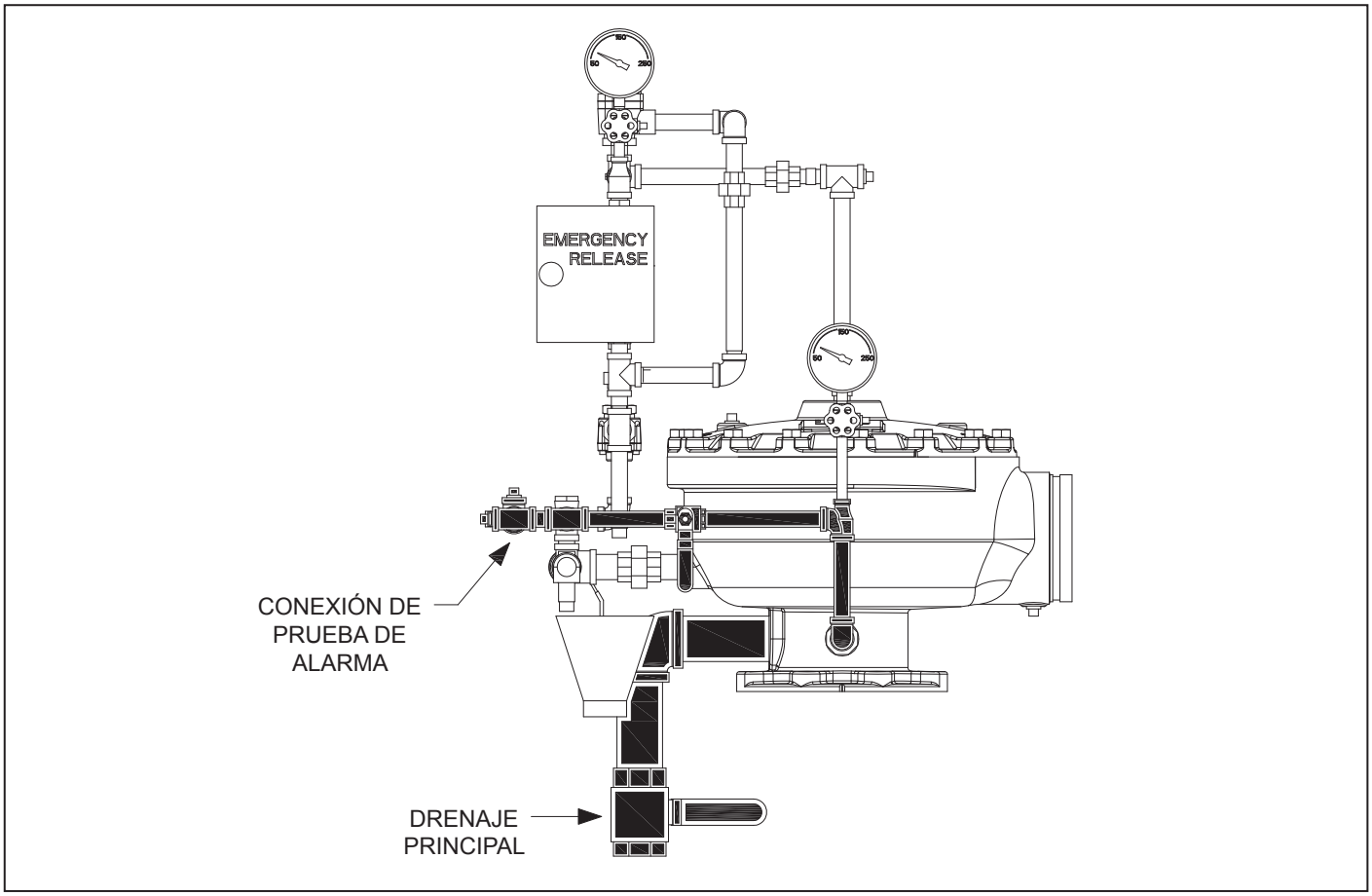


Figura 33

En situación de incendio

Los sistemas de disparo eléctrico, hidráulico o neumático pueden utilizarse para aliviar la presión en la cámara de cebado (Figuras 36-38). Cuando se acciona el sistema de disparo, se despresuriza la cámara de cebado y la restricción en la línea de cebado no permite la reposición de agua en cantidad suficiente para mantenerla presurizada. La presión de agua en la cámara de entrada fuerza a la clapeta a levantarse de su asiento permitiendo el paso de agua al sistema de tuberías y activando los dispositivos de alarma.

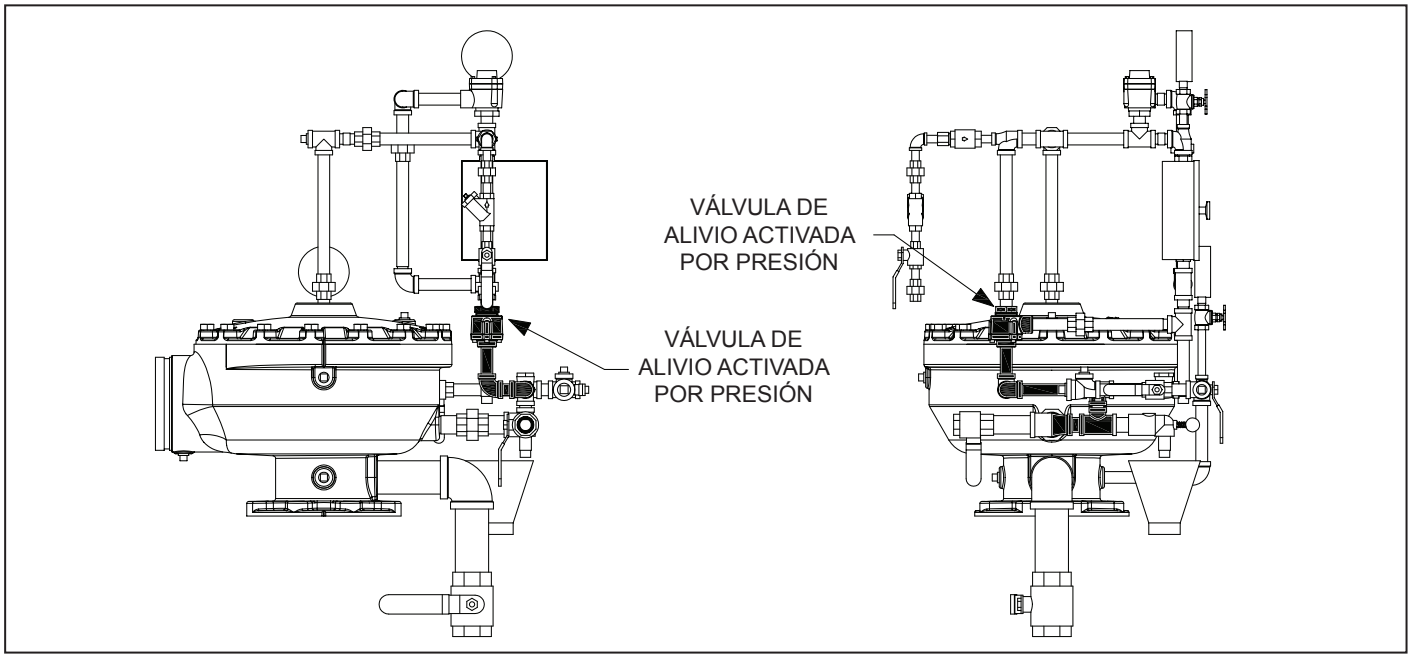


Figura 34

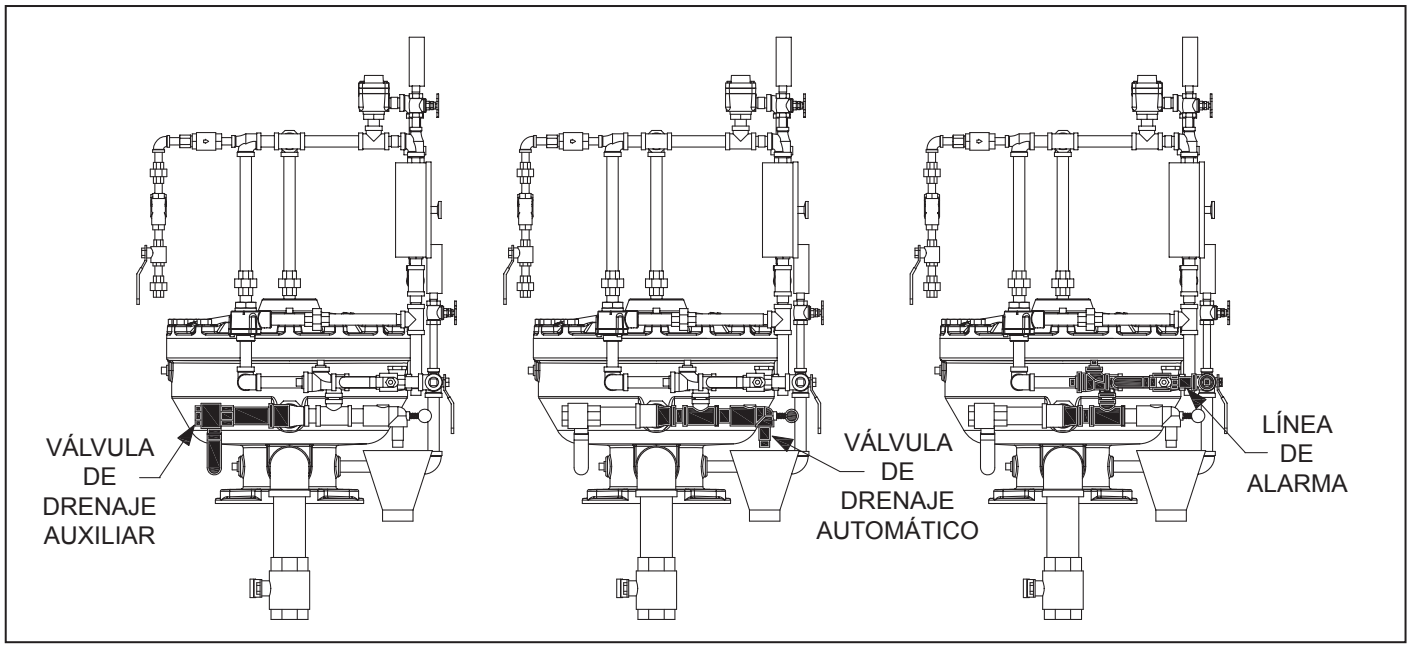


Figura 35

Situación de avería

Si se activan el sistema de detección o el de disparo hidráulico debido a un daño mecánico o una avería, se abrirá la válvula de diluvio. Igualmente, en caso de avería del sistema de suministro de aire o si hay fugas en el sistema de disparo neumático, las alarmas conectadas al interruptor de supervisión de aire mostrarán el estado de baja presión de aire. Si no se restaura el suministro de aire al sistema de disparo neumático, el actuador neumático se pondrá en funcionamiento y se abrirá la válvula de diluvio. El agua fluirá desde cualquier rociador o boquilla abiertos. Se activarán la alarma hidromecánica y las alarmas conectadas al presostato de alarma.

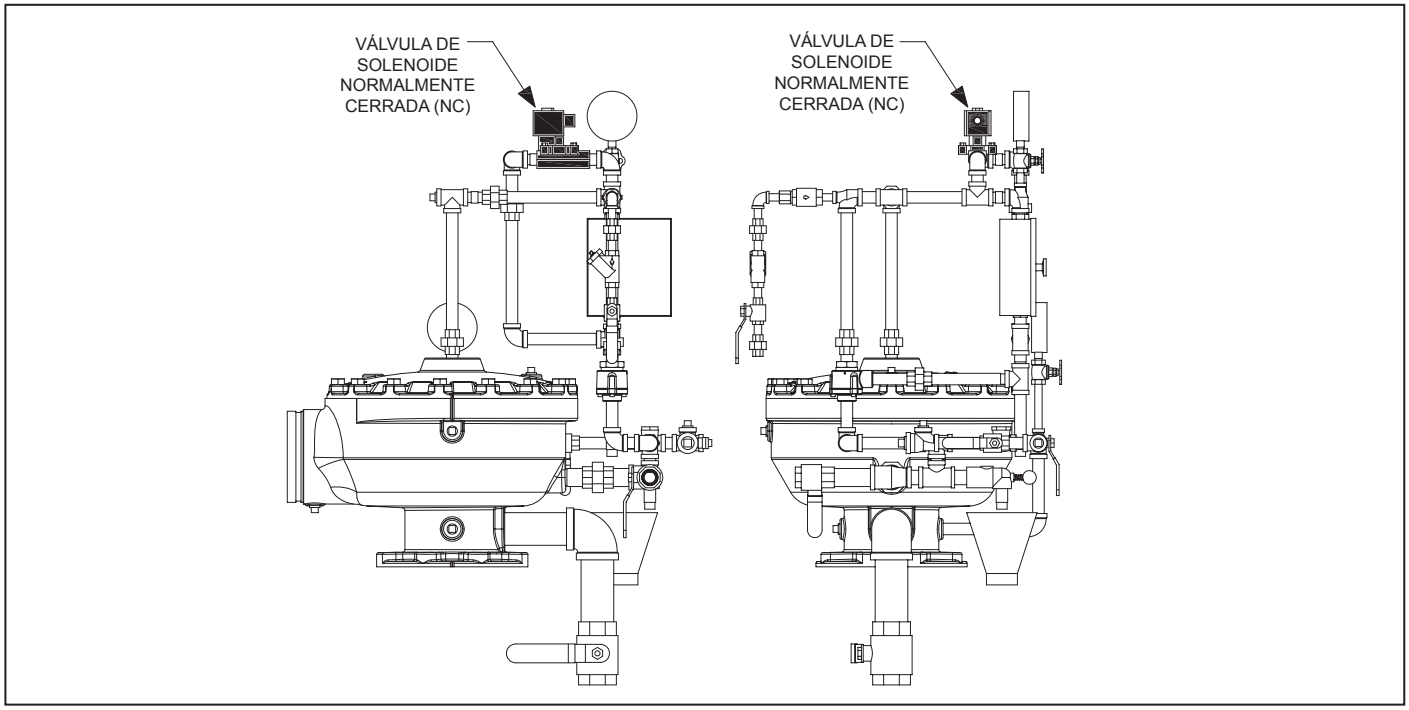


Figura 36

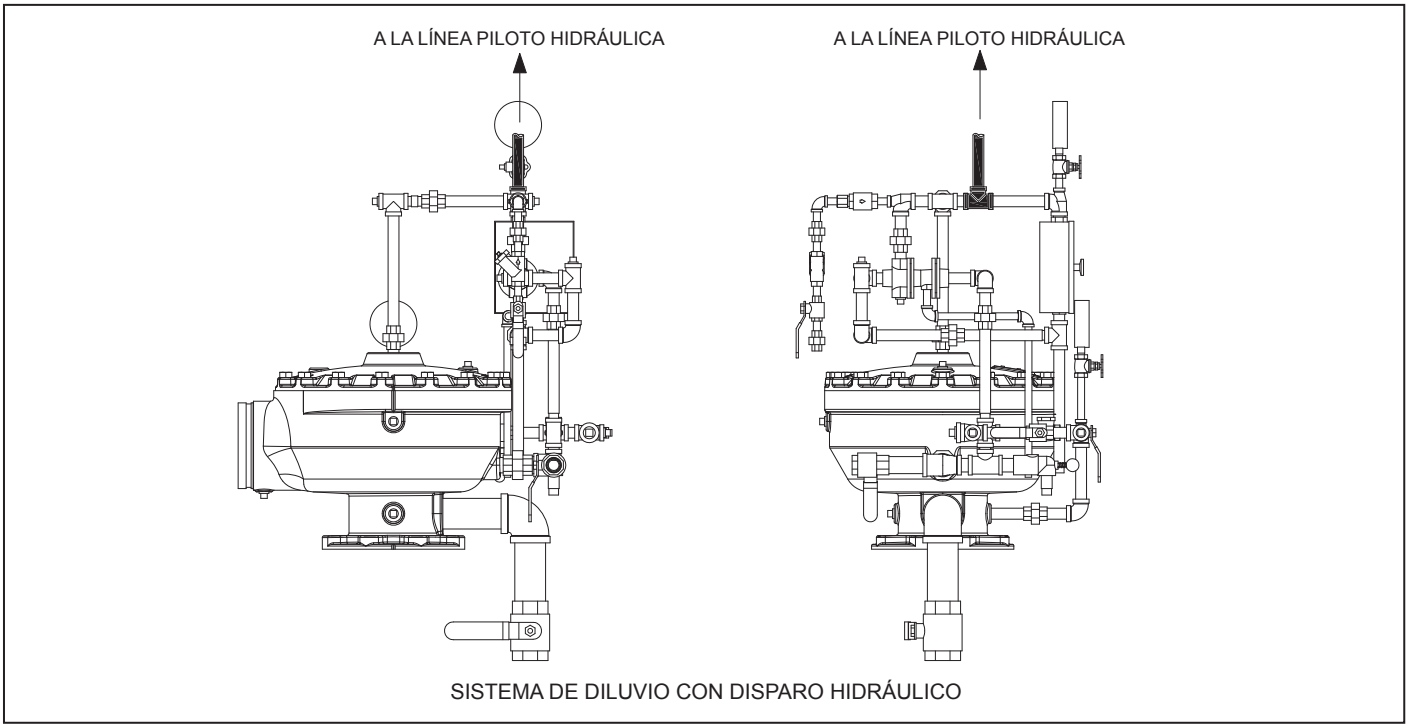
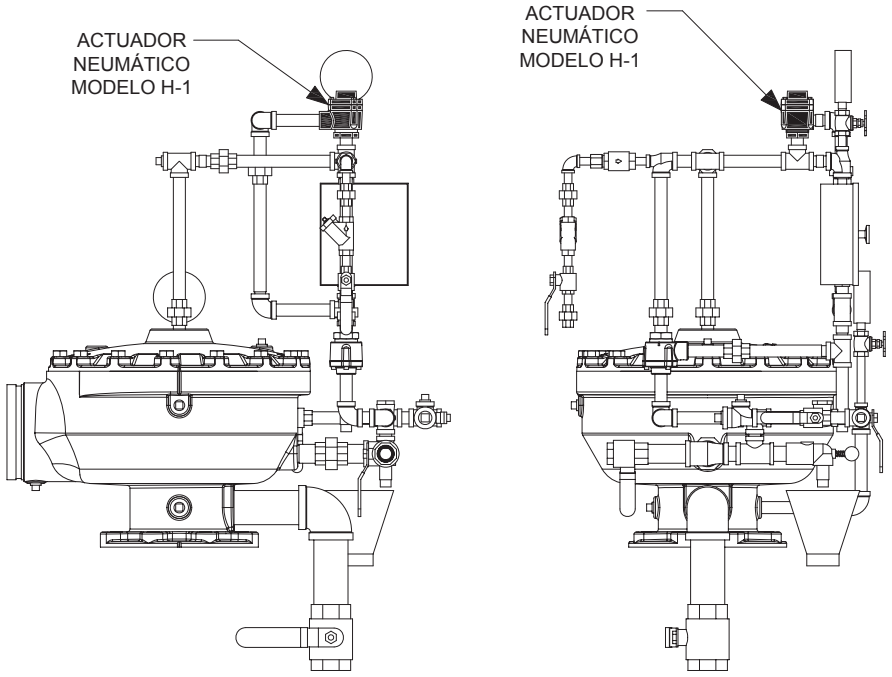


Figura 37



SISTEMA DE DILUVIO CON DISPARO NEUMÁTICO

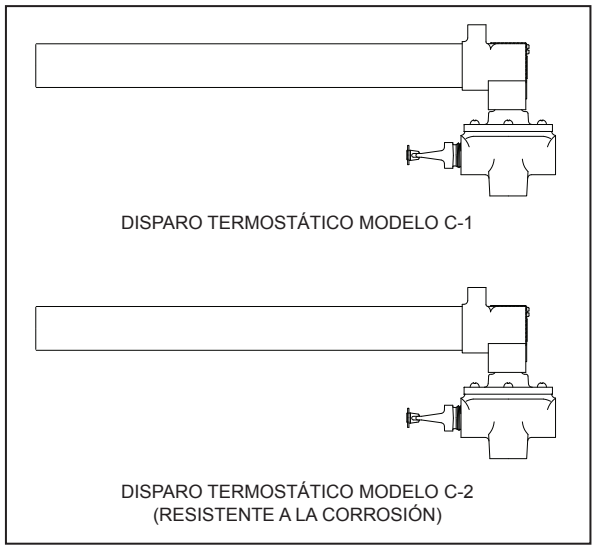
Figura 38

VI. DISPARO TERMOSTÁTICO

A. Descripción

Los disparos termostáticos modelos C-1 y C-2 (Figura 39) son dispositivos de disparo termovelocimétricos que se usan con el disparo hidráulico y neumático de válvulas Viking en sistemas de diluvio o preacción. Cuando se produce un aumento de la temperatura ambiente superior a 15 ºF/min (8,3 ºC/min), el disparo se abre para que disminuya la presión en el sistema. Funciona por la dilatación diferencial de dos metales. Este dispositivo puede equiparse también con un elemento de disparo de temperatura fija que actuará a una temperatura prefijada, independientemente de la velocidad a la que aumente la temperatura. Los disparos termostáticos modelos C-1 y C-2 se pueden usar en interiores o exteriores, en sistemas de disparo hidráulicos o neumáticos. El modelo C-2 puede usarse también en ambientes corrosivos con agua de mar.

Evite instalar el disparo termostático en lugares donde normalmente puedan producirse fluctuaciones rápidas de temperatura. En caso de duda, consultar con el fabricante.



DISPARO TERMOSTÁTICO MODELO C-1

DISPARO TERMOSTÁTICO MODELO C-2
(RESISTENTE A LA CORROSIÓN)

Figura 39

B. Funcionamiento

El agua, el nitrógeno o el aire suministrado al sistema de disparo penetra por un pequeño orificio del diafragma. La presión se mantiene sobre el diafragma gracias a la válvula Schrader cerrada, que fuerza a la clapeta a cerrarse sobre su asiento. Cuando el disparo termostático experimenta un aumento de temperatura superior a 15 ºF/min (8,3 ºC/min), el elemento tubular se expande más rápidamente que el cilindro, lo que produce una fuerza de tracción sobre la palanca.

Al pivotar el brazo de palanca sobre el eje, el tornillo de ajuste presiona sobre la válvula Schrader. Ésta disipa rápidamente la presión de la parte superior del diafragma, más rápidamente de lo que la presión puede aumentar a través del pequeño orificio del diafragma. Una mayor presión en el sistema de disparo empuja a la clapeta fuera de su asiento con lo que queda a presión atmosférica a través de la salida de drenaje.

C. Mantenimiento

El disparo termostático tiene que mantenerse libre de sustancias extrañas, atmósferas corrosivas, aguas de alimentación contaminadas y lugares donde pueda sufrir daños.

Nota: para la instalación o recambio de un subconjunto de piezas o del obús de la válvula Schrader se necesita desmontar y reajustar el disparo termostático. Ver la sección de desmontaje más abajo. Se requiere el juego de herramientas de Viking referencia 01714A. Nota: el elemento tubular y el cilindro vienen ajustados de fábrica. No pueden sustituirse ni ajustarse.

D. Revisión

Se recomienda la inspección visual cada seis meses y cada vez que se hagan cambios en el edificio o en el entorno que puedan afectar al disparo termostático.

1. Comprobar que la salida de drenaje no está taponada. En el caso de haberse instalado testigos de funcionamiento, comprobar que el tapón está en su sitio.
2. Comprobar que no se han realizado cambios en el edificio o en el entorno que puedan afectar a los detectores.
3. Buscar señales de daños mecánicos, fugas, y/o corrosión. Si se detectan, efectuar las operaciones de mantenimiento necesarias o sustituir el dispositivo. Es necesario cambiar los disparos termostáticos que hayan sido pintados.

E. Prueba de funcionamiento

Todos los disparos termostáticos deben ponerse en funcionamiento anualmente. Se necesita una fuente de calor apropiada (ver el paso 5 más abajo). Ver también los datos del sistema y la válvula.

1. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de la realización de la prueba.
2. Evitar la apertura de los sistemas de diluvio cerrando la válvula principal de corte del sistema (atención, ver las indicaciones al respecto en la sección XVIII
3. Mantener abierta la válvula de cebado.
4. En los sistemas de disparo neumático, mantener en servicio el suministro de aire.
   a. A menos que se desactiven, las alarmas de caída de presión de aire de los sistemas neumáticos se activarán durante las pruebas.
5. Colocar una fuente de calor admisible sobre o cerca del elemento tubular. Una fuente de calor admisible es aquella que simularía un incremento constante de temperatura de más de 15 °F/min (8,3 °C/min), distribuyendo suficiente calor de forma uniforme sobre el elemento tubular. Un paño caliente enrollado en el elemento tubular sería un buen ejemplo de fuente de calor admisible. No utilizar NUNCA una llama directamente sobre el elemento tubular.
   a. Si el disparo termostático está equipado con disparo de temperatura fija, no permitir que éste alcance su temperatura ambiente máxima especificada.
   b. Evitar que el disparo termostático sufra daños mecánicos. Si se observase cualquier defecto en el elemento tubular, se cambiará la unidad.
6. Comprobar que el disparo termostático funciona correctamente en un período de tiempo aceptable.
   a. En sistemas de actuación hidráulica debe fluir agua por la salida de drenaje en la parte inferior del disparo termostático.
   b. En sistemas de actuación neumática debe fluir aire por la salida de drenaje en la parte inferior del disparo termostático. Pueden activarse las alarmas de caída de presión si no se han anulado para realizar la prueba.
7. Después de que el disparo empiece a funcionar:

a. Retirar la fuente de calor.
b. Dejar que el disparo se enfríe y se estabilice.
c. Permitir la presurización. .

8. Repetir los pasos 5 a 7 para cada uno de los disparos termostáticos en prueba.
9. Una vez finalizada la prueba:
   a. En sistemas de actuación neumática: si se hubieran desconectado las alarmas de caída de presión, volver a conectarlas.
10. Volver a poner el sistema en servicio. Consultar el manual y fichas técnicas del sistema y las válvulas utilizados.
    a. Comprobar que todas las válvulas quedan en su posición normal de funcionamiento.
11. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de que el sistema está de nuevo en funcionamiento.

F. Desmontaje (atención, ver las indicaciones al respecto en la sección XVIII)

Para instalar un conjunto de diafragma, un muelle o un cuerpo de repuesto:

1. Evitar la apertura de los sistemas de diluvio cerrando la válvula principal de corte del sistema.
2. Despresurizar el sistema de disparo.
3. Retirar los seis tornillos con un destornillador. El cuerpo se separará de la tapa (Figura 40).
4. Se pueden quitar el muelle, la arandela de sellado y el conjunto del diafragma (Figura 41).
5. Instalar el subconjunto o la pieza de repuesto según corresponda.
6. Volver a montar la unidad.
7. Restablecer la presión en el sistema de disparo. Comprobar que no hay fugas.
8. Efectuar las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO descritas en MANTENIMIENTO para comprobar el funcionamiento correcto del sistema de disparo.
   a. Evitar la apertura de los sistemas de diluvio cerrando la válvula principal de corte del sistema.
   b. Despresurizar el sistema de disparo.
   c. Retirar dos tornillos y la tapa con un destornillador (Figura 42)..
   d. Usar la llave Allen de 3/16” (4,76 mm) suministrada en el kit de herramientas (Ref. 01714A) para:
      i. Quitar el tornillo de fijación (Figura 43).
      ii. Quitar el obús de la válvula. .
   e. Instalar el obús de la válvula de repuesto.
   f. Seguir los pasos 1-11 de la sección de AJUSTE.

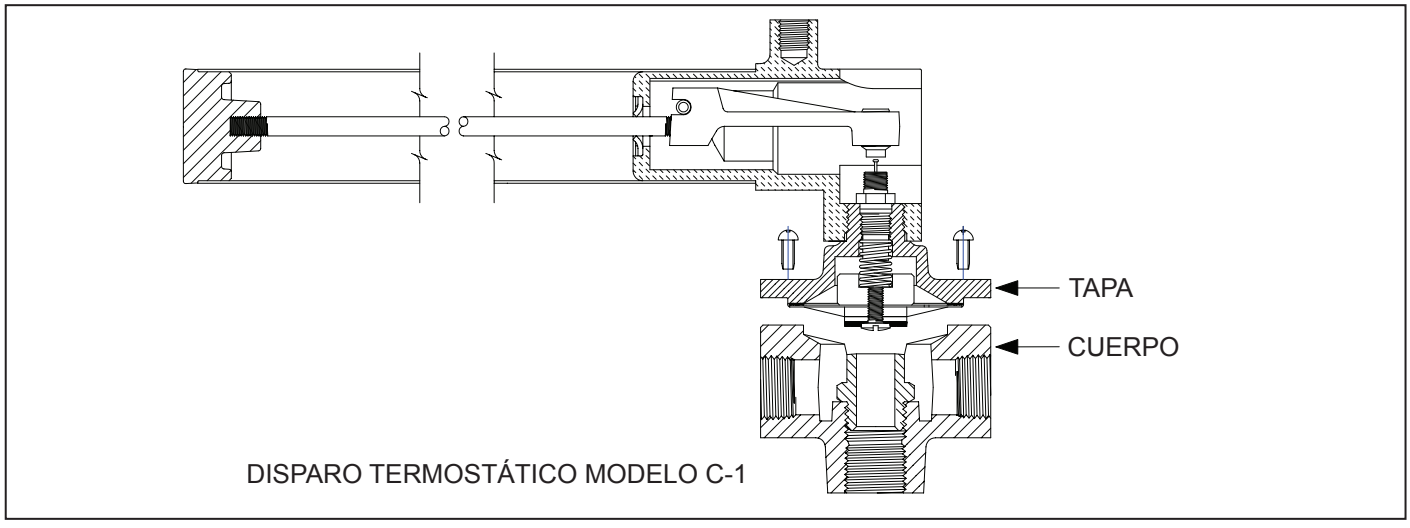


Figura 40

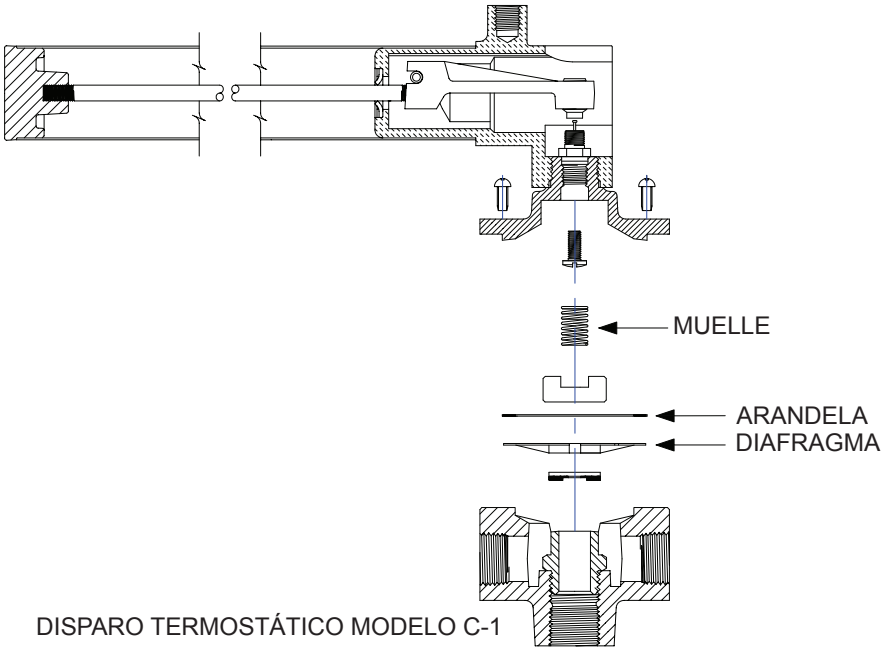


Figura 41

G. Ajuste

Nota: el disparo termostático modelo C-1 de Viking se preajusta con un espacio libre de 0,025".

1. Comprobar que la válvula principal de corte del sistema de diluvio está cerrada.
2. Permitir que el disparo termostático se equilibre con la temperatura ambiente (mínimo 60 min.).

Cuando se realicen los ajustes, NO tocar con las manos el elemento tubular para que no cambie la temperatura.

3. Presurizar la entrada de la línea de disparo:
   a. En los sistemas de disparo neumáticos, ajustar el suministro de aire o nitrógeno a 30 psi (2,1 bar) para presiones de trabajo de hasta 175 psi (12,1 bar), o 50 psi (3,4 bar) para presiones de trabajo de hasta 250 psi (17,2 bar).
   b. En los sistemas de disparo hidráulico, presurizar hasta una presión de trabajo de 175 psi (12,1 bar) o 250 psi (17,2 bar). .

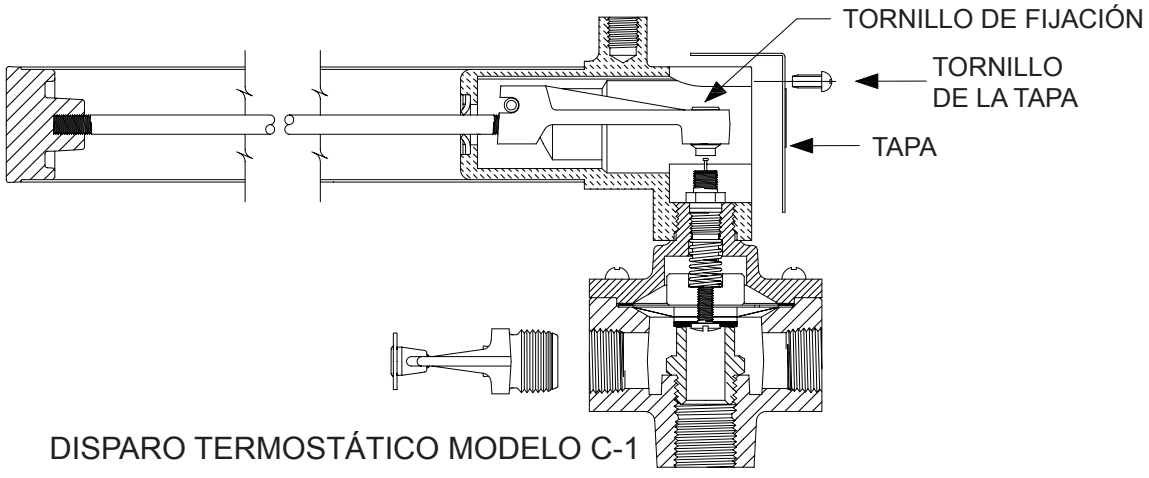


Figura 42

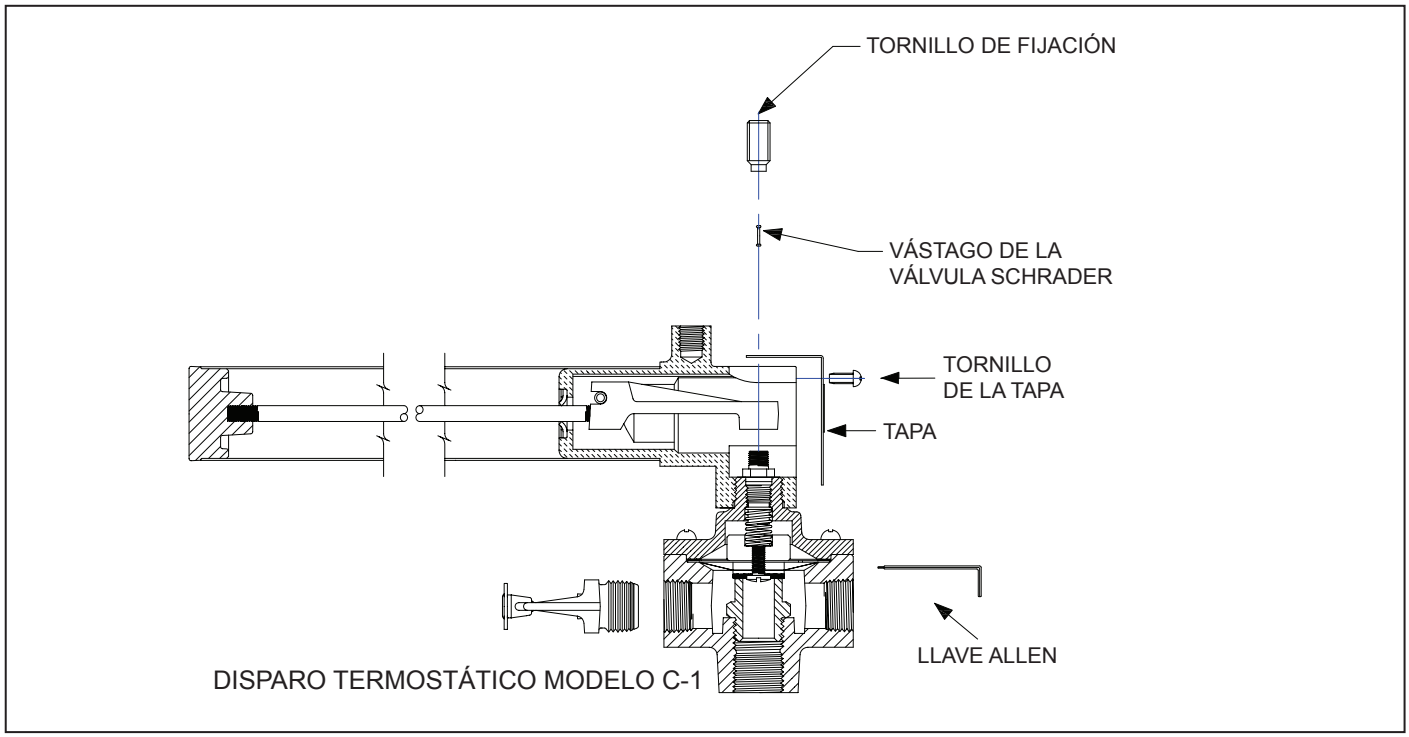


Figura 43

4. Retirar dos tornillos y la tapa con un destornillador (Figura 42).
5. Usar la llave Allen de 3/16” (4,76 mm) suministrada en el kit de herramientas (Ref. 01714A) para aflojar el tornillo de fijación.
6. Insertar una galga de espesores de 0,025” (0,635 mm) (suministrado en el kit de herramientas Ref. 01714A) entre el tornillo de fijación y el obús de la válvula Schrader (Figura 44).
7. Apretar el tornillo de fijación hasta que se produzca el disparo.
8. Quitar la galga. El disparo está ajustado.
9. Volver a colocar la tapa y los tornillos.
10. Restablecer la presión en el sistema de disparo:
    a. Comprobar que no hay fugas.
11. Efectuar las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO descritas en MANTENIMIENTO para comprobar el funcionamiento correcto del sistema de disparo.

VII. DISPARO DE TEMPERATURA FIJA

A. Descripción

El disparo MicrofastHP® de temperatura fija es un dispositivo sensible al calor que actúa a una temperatura configurada. Se ha diseñado para usarse en líneas piloto para activar los sistemas de diluvio. Lleva una ampolla de vidrio de 3 mm. Los revestimientos especiales de Poliéster y Teflon® están listados como acabados resistentes a la corrosión y ofrecen protección frente a diferentes ambientes corrosivos. El diseño del disparo de temperatura fija se asemeja bastante al del rociador de marco tipo M pero se distingue fácilmente por su placa informativa con un listado especial. Esto es importante cuando se instalan disparos de temperatura fija junto con rociadores bajo techos en sistemas de tubería oculta.

B. Funcionamiento

En caso de incendio, el líquido termosensible contenido en la ampolla de vidrio se dilata y produce la rotura de ésta, liberando el cierre del orificio del rociador. Esto provoca una apertura en la línea piloto y libera la presión (aire, nitrógeno o agua) permitiendo que se active el sistema de diluvio.

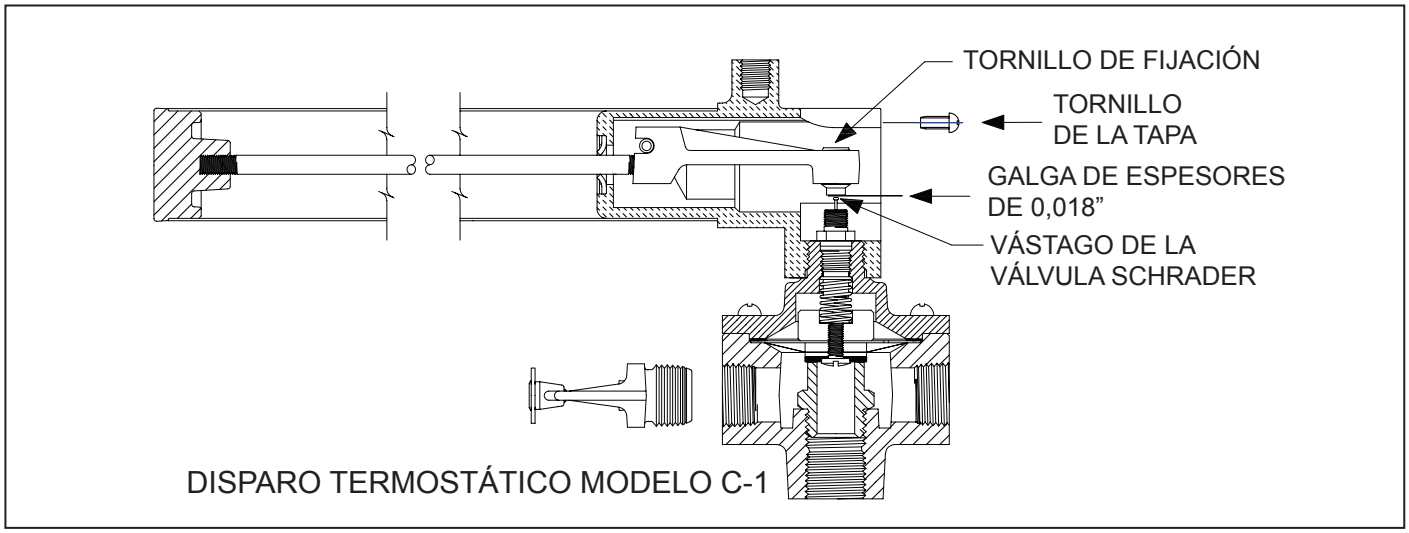


Figura 44

C. Mantenimiento

1. Es necesario revisar regularmente los disparos de temperatura fija para detectar señales de corrosión, daños mecánicos, obstrucciones, pintura, etc. La frecuencia de las inspecciones puede variar en función de lo agresivo que sea el ambiente, el abastecimiento de agua y la actividad desarrollada en la zona protegida. Debe mantenerse una temperatura adecuada en torno al disparo de temperatura fija y el sistema de conducciones.
2. Los dispositivos que hayan sido pintados o sufrido daños mecánicos tienen que sustituirse inmediatamente. Los que presenten signos de corrosión deben probarse y/o sustituirse inmediatamente según proceda. Los disparos que tengan una antigüedad de 20 años se probarán y/o sustituirán inmediatamente según se requiera. Consultar las normas de instalación aceptadas (p. ej. NFPA 25), las agencias de aprobación y a la autoridad competente sobre los diferentes tiempos mínimos requerido entre pruebas. Los disparos de temperatura fija que se han activado no pueden volver a instalarse o utilizarse y se sustituirán obligatoriamente. Sustituirlos siempre por unidades nuevas.
3. No obstruir de ningún modo el paso de calor al disparo desde cualquier punto dentro del área listada de cobertura. Retirar inmediatamente cualquier obstrucción, o, si fuera necesario, instalar disparos de temperatura fija adicionales.
4. Para sustituir los dispositivos, hay que poner el sistema fuera de servicio. Consultar la descripción del sistema y/o las instrucciones de funcionamiento de las válvulas. Antes de poner el sistema fuera de servicio, informar a la autoridad competente. Considerar la presencia de una brigada de bomberos en el área afectada.

   Poner el sistema fuera de servicio, quitando toda la presión (aire, nitrógeno o agua) de las conducciones de la línea de disparo.

   b. Drenar el agua de las líneas de disparo hidráulico y eliminar la humedad de las líneas de disparo neumático.

   c. Desmontar el disparo que se quiere sustituir con la llave especial (Ref. 10896) y montar el nuevo. Asegurarse de que la unidad de sustitución tiene la clasificación de temperatura correcta. A estos efectos, debe tenerse un armario completo de repuestos.

   d. Volver a poner el sistema en servicio y precintar todas las válvulas. Comprobar y reparar cualquier fuga.
5. Los sistemas de rociadores que se han visto afectados por un incendio tienen que ponerse nuevamente en servicio lo más rápidamente posible. Revisar la totalidad del sistema para detectar daños y si fuera necesario, reparar o sustituir componentes. Los rociadores y disparos de temperatura fija que, aunque sin activarse, han estado expuestos a altas temperaturas o a los compuestos corrosivos originados por la combustión, deben sustituirse. Para determinar los requisitos mínimos en cuanto a sustituciones, consultar a la autoridad competente.

VIII. ACTUADOR NEUMÁTICO

A. Descripción

El actuador neumático de Viking es una válvula con diafragma móvil, de apertura con muelle que se acciona por medio de un pistón. Se utiliza siempre que es necesaria una separación entre los sistemas de detección y accionamiento. El actuador neumático es un componente necesario en los sistemas de detección neumática que proporciona una separación entre el aire del sistema de detección y el agua del trim de funcionamiento de la válvula.

El actuador neumático modelo H-1 está listado y aprobado para su uso en sistemas de disparo neumático de Viking. El modelo R-1 es similar al modelo H-1 a excepción de algunos componentes que llevan un recubrimiento especial más resistente a la corrosión.

B. Funcionamiento

El actuador neumático de Viking tiene una cámara de entrada, una de salida y una de cebado. Cuando se presuriza la cámara de cebado, se mueve el conjunto del diafragma y el pistón comprimiendo el muelle y sellando la entrada desde la salida. Se puede presurizar la entrada. Debido al diseño diferencial, una pequeña presión en la cámara de cebado puede controlar una presión de entrada mayor. Cuando se despresuriza la cámara de cebado, la presión de entrada y el muelle fuerzan al pistón y al diafragma a moverse, lo que permite que la presión de entrada se desplace por la salida en ángulo.

C. Mantenimiento

Si se detecta algún problema en su funcionamiento, deberá contactar con el fabricante o representante autorizado para realizar los ajustes oportunos.

Es necesario mantener el actuador neumático de Viking libre de sustancias extrañas y en lugares sin riesgos de heladas que puedan afectar a su correcto funcionamiento. Revisar y probar el dispositivo a intervalos regulares, al menos una vez al año. La frecuencia de las revisiones dependerá del estado del agua y del sistema de disparo.

NOTA: ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TAREA DE MANTENIMIENTO EN EL ACTUADOR NEUMÁTICO, CONSULTAR LAS INSTRUCCIONES Y ADVERTENCIAS EN LA DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SOBRE EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EL SISTEMA DE DISPARO.

D. Revisión

1. Poner el sistema de protección contra incendios fuera de servicio.
2. Activar el sistema de disparo.
3. Eliminar la condensación acumulada del sistema de disparo.
4. Limpiar cualquier suciedad.
5. Volver a poner el sistema en servicio.
6. Restablecer la presión en la entrada del actuador neumático.
7. Realizar una prueba de activación del actuador neumático mediante la activación del disparo neumático. El actuador neumático debe despresurizar la entrada a través de la salida.
8. Reponer el sistema de actuación, después reponer el sistema de protección contra incendios y asegurarse de que todas las válvulas de control principales están abiertas.
9. Si el disparo neumático no se activara o no se repusiera, ponerlo fuera de servicio y desmontarlo. Limpiar y/o sustituir los componentes sucios o desgastados y volver a montarlo. Repetir el procedimiento de inspección.

E. Desmontaje (Figuras 45-46)

1. Poner el sistema de protección contra incendios fuera de servicio.
2. Activar el sistema de disparo.

3. Quitar el actuador neumático.
4. Retirar los tres tornillos de la tapa.
   ATENCIÓN: el conjunto está sometido a la tensión del muelle.
5. Separar la tapa del conjunto inferior.
6. Separar el diafragma superior, el pistón, el diafragma inferior y la almohadilla del muelle del cuerpo.
7. Limpiar y/o sustituir los componentes sucios o desgastados.
8. Si es preciso, retirar el asiento de la válvula del cuerpo y sustituirlo (Figura 47).

F. Montaje

1. Proceder en sentido inverso a lo indicado anteriormente y comprobar que el lado de la rebaba del amortiguador del muelle mira hacia el muelle, en sentido opuesto al diafragma inferior.
2. Eliminar cualquier sustancia extraña de las conducciones del trim.
3. Volver a instalar el actuador neumático y las conducciones del trim.
4. Repetir el procedimiento de inspección.
5. Comprobar y reparar cualquier fuga.
6. Reponer el sistema de actuación, después reponer el sistema de protección contra incendios y asegurarse de que todas las válvulas de control principales están abiertas.

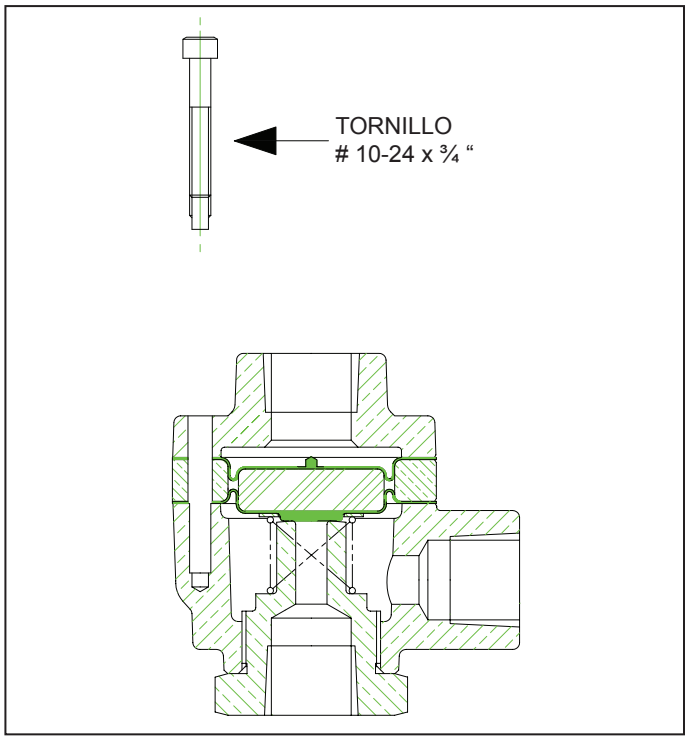


Figura 45

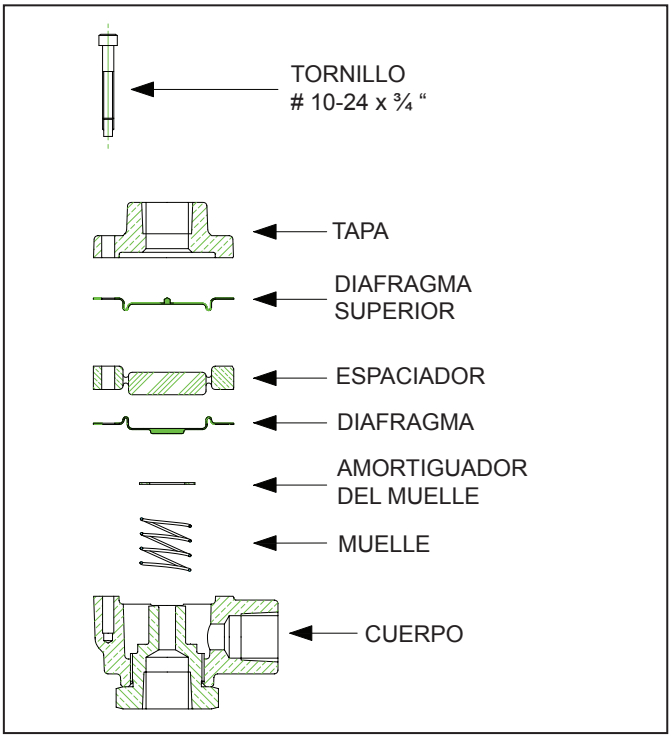


Figura 46

IX. VÁLVULA DE ALIVIO ACTIVADA POR PRESIÓN (PORV

A. Descripción

Las válvulas de alivio activadas por presión (PORV) modelos C-1, D-1 y D-2 se usan en los sistemas de diluvio de Viking cuando se utilizan dispositivos de disparo con capacidad de reposición automática. Cuando la válvula está activada, mantiene despresurizada la cámara de cebado de la válvula de diluvio para evitar que ésta se rearme prematuramente de forma automática. El dispositivo se rearma automáticamente cuando se elimina la presión del diafragma de control. El modelo C-1 esta diseñado para activarse cuando se aplica una presión de aproximadamente 5 psi (0,3 bar) al diafragma de control.

El punto de activación no se puede ajustar. Los modelos D-1 y D-2 están diseñados para activarse cuando se supera la proporción 10:1 entre la entrada y el puerto de activación. La proporción 10:1 se obtiene cuando el puerto de activación se presuriza con agua desde la cámara intermedia de la válvula de control, o cuando el agua de la entrada se drena desde la cámara de cebado de la válvula de control. El modelo D-2 de la PORV es similar al modelo D-1, a excepción de algunos componentes que llevan un recubrimiento especial más resistente a la corrosión.

El modelo C-1 también puede usarse para activar la válvula de diluvio aplicando presión de aire o agua al diafragma de control de la PORV. La PORV se envía con el trim convencional de la válvula de diluvio de Viking.

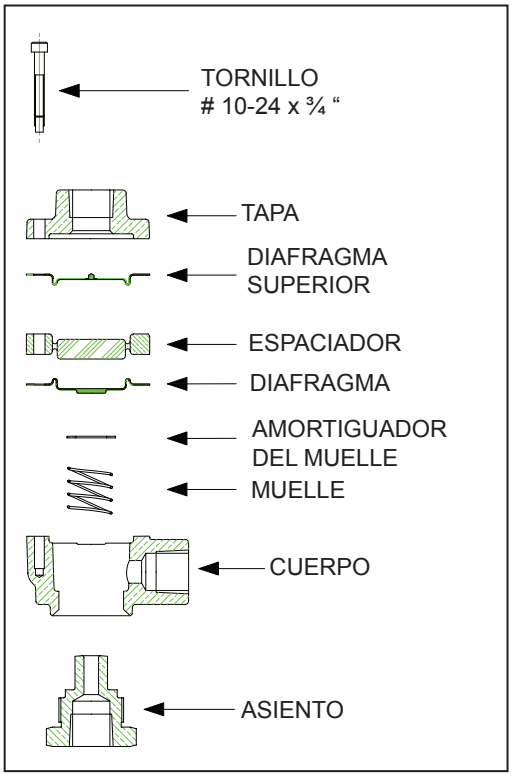


Figura 47

B. Funcionamiento

La PORV mantiene despresurizada la cámara de cebado para evitar que la válvula de diluvio se rearme de forma automática. Mantiene la válvula abierta si el sistema de detección falla y se reinicia. La entrada de la PORV esta conectada directamente a la cámara superior de la válvula de diluvio. En la posición de trabajo, la presión se suministra a través del orificio a ambos lados del diafragma de la clapeta, que se mantiene cerrado debido a la diferencia de superficies. Cuando la válvula de diluvio se abre, permite que el agua atrapada sobre el diafragma de la clapeta se escape. Aunque se cierre accidentalmente el elemento de disparo, la válvula de diluvio continúa en funcionamiento hasta su rearme manual.

C. A. Revisión, pruebas y mantenimiento

Revisar la PORV anualmente. Si se detecta algún problema en su funcionamiento, deberá contactar con el fabricante o representante autorizado para realizar los ajustes oportunos.

Prueba

Para la PORV modelo C-1, poner en funcionamiento el sistema de diluvio a una presión de 5 a 7 psi (0,3 a 0,5 bar). El agua tiene que fluir por el orificio de ¼” (8 mm) situado en medio de la PORV. Cuando el agua fluye por dicho orificio, la PORV se activa y descarga agua por la salida de drenaje de ½” (15 mm). Para la PORV modelos D-1 y D-2, poner en funcionamiento el sistema de diluvio cuando la presión del sistema sea de 10:1. La PORV debería activarse y el agua fluir por la salida.

Desmontaje (Figuras 48-49)

1. Poner el sistema de diluvio y el sistema de disparo fuera de servicio.
2. Retirar la PORV del trim de la válvula de diluvio.
3. Para la PORV modelo C-1, desatornillar y separar el cuerpo de la tapa del extremo. Se soltará el muelle. Para la PORV modelos D-1 o D-2, quitar los tornillos de la tapa y separarla del cuerpo.
4. Para el modelo C-1, quitar los tornillos para sustituir el diafragma. La placa de metal del diafragma debe mirar al muelle y al obús de la válvula Schrader. Para los modelos D-1 y D-2, sujetar la biela de empuje con un destornillador y quitar la contratuerca. Retirar la arandela, el diafragma y el soporte. Se soltará la biela.

Montaje

1. Para la PORV modelos D-1 o D-2, instalar la biela de empuje, el soporte y el diafragma. Colocar la arandela sobre la biela e instalar la tuerca. Tener cuidado de no dañar el diafragma al apretar la contratuerca.

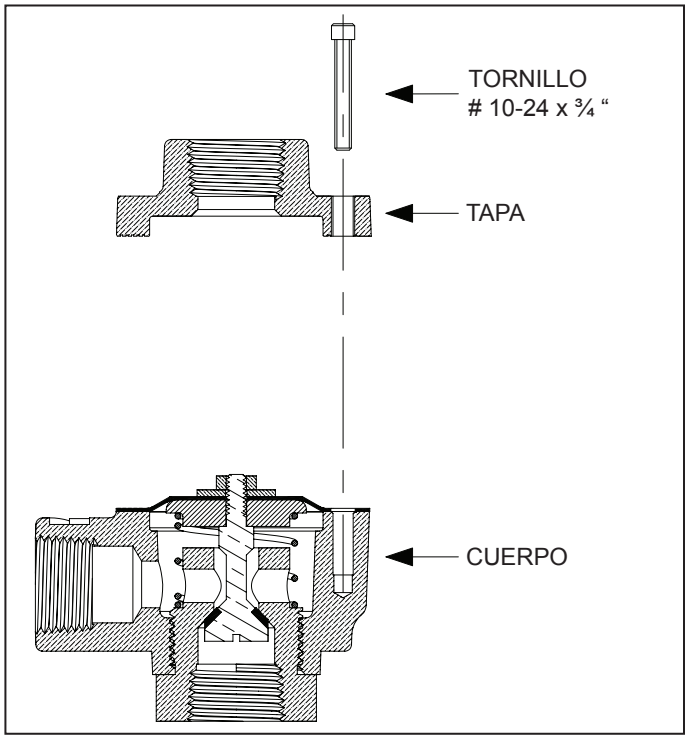


Figura 48

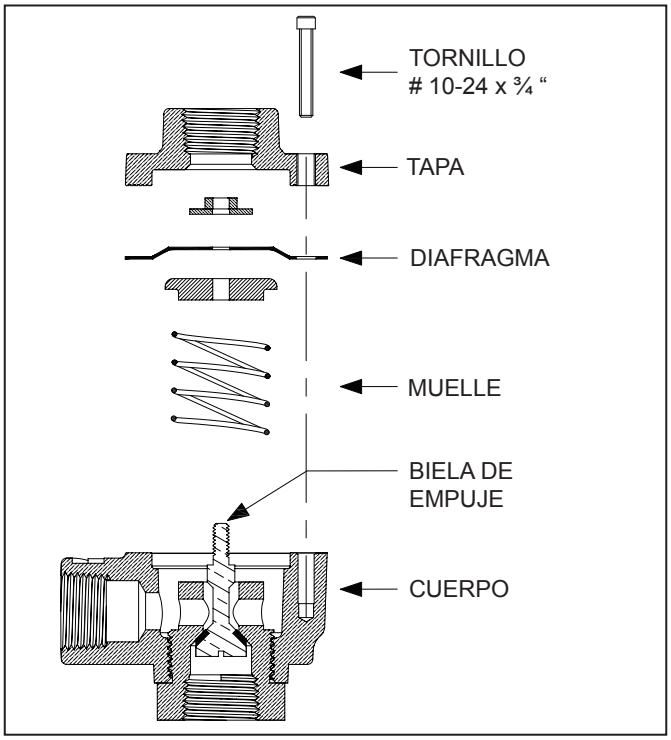


Figura 49

2. Para los modelos D-1 y D-2, rotar el conjunto para alinear los orificios del diafragma con los orificios del cuerpo. Instalar y apretar los tornillos de la tapa.
3. Se necesitará la llave especial de Viking (ref. 01714A) para cambiar el obús de la válvula Schrader modelo C-1.
4. Probar el sistema después de montarlo. Consultar el procedimiento anual de prueba

.

X. VÁLVULA DE SOLENOIDE

A. Descripción

La válvula de solenoide es una válvula de dos vías, con una entrada y una salida. Esta válvula sin empaquetadura y con un piloto interno, se utiliza para aliviar la presión de agua de la cámara de cebado de las válvulas de diluvio de Viking modelo E y las válvulas de control de flujo de Viking modelo H. Gracias a su construcción de diafragma flotante, una ligera caída de presión a través de la válvula es suficiente para hacer que funcione. Las válvulas están disponibles con una tensión de 24 V CC en una configuración normalmente cerrada (NC) o normalmente abierta (NA), o también con 110/50-120/60 normalmente cerrada (NC). Estas válvulas de solenoide se utilizan con unidades de control de sistemas listadas y/o aprobadas para realizar una función de disparo en sistemas de protección de incendios por agua.

B. Funcionamiento

La válvula de solenoide, controlada por un piloto interno y provista de un orificio de pilotaje y otro de escape, utiliza la presión de línea para el funcionamiento. Las válvulas normalmente cerradas y sin tensión se abren al aplicar una tensión. Cuando una corriente para a través del solenoide, la bobina se levanta y abre el orificio de pilotaje del lado de la salida de la válvula. Como consecuencia, la presión de la parte superior del diafragma disminuye y permite a la presión de línea abrir la válvula. Sin tensión, la bobina de solenoide vuelve a cerrar el orificio de pilotaje y permite que la presión de línea se acumule en lo alto del diafragma y cierre la válvula.

Las válvulas de solenoide normalmente cerradas se usan habitualmente para activar las válvulas de diluvio y de control de flujo de Viking. La apertura de la válvula de solenoide permite que la válvula de diluvio o la de control de flujo se abran.

NOTA: en caso de utilizar una válvula de solenoide normalmente cerrada como dispositivo de activación, el sistema no funcionará automáticamente si se produce una pérdida total de electricidad. Por esta razón, se recomienda y normalmente es obligatorio que se proporcione una alimentación eléctrica auxiliar supervisada para asegurar la protección contra incendios durante las interrupciones de la alimentación principal y para responder a las exigencias de las autoridades competentes.

C. Revisiones, pruebas y mantenimiento

ADVERTENCIA: antes de accionar la válvula de solenoide, comprobar que la válvula de control del sistema está cerrada para evitar la apertura no deseada de la válvula de diluvio.

1. Es necesario hacer funcionar la válvula al menos una vez al mes. Ésta debe abrirse y cerrarse sin obstrucciones. Cuando está abierta, el agua tiene que fluir clara y limpia y con un caudal adecuado. Cuando está cerrada, el flujo de agua debe cortarse totalmente. Después de la prueba, hay que limpiar el filtro. Antes de limpiarlo, cerrar la válvula de la línea de cebado y despresurizar la línea de cebado. Una vez limpio el filtro, volver a abrir la válvula de la línea de cebado.
2. Comprobar al menos una vez al mes que la válvula no muestra señales de fisuras, corrosión, fugas, etc. En caso necesario, limpiarla, repararla o sustituirla.
3. Al menos una vez al año, hay que inspeccionar los diafragmas y los asientos de la válvula, y repararlos o sustituirlos si fuera necesario.

ADVERTENCIA: ANTES DE DESMONTAR LA VÁLVULA DE SOLENOIDE, DESPRESURIZARLA, CERRAR LA VÁLVULA DE CONTROL DEL SISTEMA Y CORTAR LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA. NO ES NECESARIO DESMONTAR LA VÁLVULA DE LAS TUBERÍAS PARA LAS INSPECCIONES.

4. Para la lubricación de los componentes, utilizar una grasa de silicona de alta calidad (grasa Dow Corning® 111 o similar).
5. Al volver a montarla, apretar los componentes según los pares de apriete indicados en las instrucciones de mantenimiento de Parker (contenidos en el embalaje de la válvula).
6. Una vez finalizado el mantenimiento, hacer funcionar la válvula varias veces para asegurarse de que funciona bien. Un “clic” metálico indica la activación del solenoide.

7. Se recomienda sustituir la válvula de solenoide cada siete años. Este período puede ser más corto si la válvula está expuesta a agua o atmósferas corrosivas.
8. El mantenimiento solo puede realizarlo personal cualificado. Después de inspeccionar o sustituir la válvula de solenoide, hay que comprobar el buen funcionamiento de todo el sistema. Encontrará más información en la descripción del sistema en cuestión y las instrucciones de pruebas.

XI. DISPARO DE EMERGENCIA

A. Descripción

El disparo de emergencia de Viking funciona como un dispositivo de activación manual en el trim de la válvula de diluvio y en sistemas de disparo hidráulico y neumático y controla la apertura de las válvulas de control de flujo y de diluvio de Viking. Consta de una válvula especial de bola de apertura rápida y accionamiento por palanca, montada en una caja de acero inoxidable con una puerta que se abre completamente.

B. Funcionamiento

La válvula se instala en manguito especial NPT de 1⁄2" (15 mm) dentro de una caja de acero inoxidable. La válvula está cerrada cuando la palanca está alineada con el manguito de la tubería. Esto permite que la válvula se cierre durante el funcionamiento normal cuando la puerta del disparo de emergencia está cerrada.

Las instrucciones de instalación siguientes están impresas en el exterior de la puerta del disparo de emergencia. “EN CASO DE INCENDIO, ABRIR LA PUERTA Y TIRAR DE LA PALANCA”

Al abrirse la puerta y tirar de la palanca, la válvula de bola se abre y alivia la presión del sistema de disparo.

Sistemas de disparo hidráulico

Los sistemas de disparo hidráulico controlan el funcionamiento de las válvulas de diluvio y de control de flujo de Viking manteniendo la presión de agua en la cámara de cebado de la válvula utilizada. Al abrir el disparo de emergencia, el agua fluye al drenaje abierto desde el sistema de disparo hidráulico, despresurizando la cámara de cebado para que la válvula se abra.

Sistemas de disparo eléctrico

El trim estándar para las válvulas de diluvio y de control de flujo equipado con un disparo eléctrico requiere un disparo de emergencia para conectarse al trim de disparo hidráulico, entre la cámara de cebado de la válvula utilizada y el solenoide eléctrico. El disparo de emergencia permite el funcionamiento del sistema independientemente del sistema de disparo eléctrico.

Sistemas de disparo neumático

Los sistemas de disparo neumático controlan el funcionamiento de las válvulas de diluvio y de control de flujo manteniendo la presión neumática en un actuador neumático instalado en el trim de disparo de la válvula utilizada. Al abrir el disparo de emergencia, el sistema de disparo neumático se despresuriza, lo que permite que el actuador neumático se abra. Al abrirse éste, el agua fluye al drenaje abierto desde la cámara de cebado de la válvula de diluvio o la de control de flujo, y la válvula se abre.

Después de la actuación del sistema

Una vez que el sistema se ha repuesto, volver a poner la palanca en su posición normal de funcionamiento y cerrar la puerta.

C. Mantenimiento

El disparo de emergencia de Viking debe mantenerse libre de sustancias extrañas, atmósferas corrosivas, aguas de alimentación contaminadas y lugares donde pueda sufrir daños o heladas.

D. Revisión

1. Comprobar que la puerta del disparo de emergencia no está obstruida y se abre sin problemas.
2. Comprobar signos de daños mecánicos, fugas, y/o corrosión. Si se detectan, realizar las operaciones de mantenimiento necesarias o sustituir el dispositivo afectado.

E. Pruebas (consultar el manual técnico de la válvula utilizada)

1. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de la realización de la prueba.
2. Cerrar la válvula principal de corte del sistema y poner el sistema fuera de servicio.
3. Abrir la puerta del disparo de emergencia y tirar de la palanca. El agua o el aire del sistema de disparo tiene que eliminarse por el drenaje abierto.
4. Una vez finalizada la prueba, volver a poner la palanca en su posición normal de funcionamiento y cerrar la puerta.
5. Establecer la presión de funcionamiento normal en el sistema de disparo.
6. Consultar las fichas técnicas de la válvula utilizada para abrir la válvula principal de corte del sistema y volver a poner el sistema en servicio.
7. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de que el sistema está de nuevo en funcionamiento.

XII. PANEL DE CONTROL DE DISPARO

A. Descripción

El Viking VFR400 es un panel de control de disparo para múltiples peligros basado en microprocesador. El modelo VFR400 está listado por Underwriters Laboratory, aprobado por FM Global y cumple la norma UL 864, novena edición, para las unidades de control locales. Se ha diseñado para que sea compatible y se instale según los requisitos de la NFPA 13, NFPA 15, NFPA 16 y NFPA 72. El VFR400 se aloja en un armario de acero con puerta desmontable y cerradura con llave. El de serie es de color rojo con trim blanco y negro. El panel se puede usar con una alimentación eléctrica principal de 120 V o 220 V de CA. El armario puede alojar hasta dos (2) baterías de reserva de 18 Ah, que tienen capacidad para alimentar la unidad más de 90 horas en caso de corte eléctrico de CA. El panel de control de disparo VFR400 se puede utilizar con una amplia gama de dispositivos de iniciación compatibles, como detectores de calor puntuales, detectores de humo y detectores de calor lineales (3.048 m - SAFE-FIRE) o (1.067 m - Protectowire).

B. Funcionamiento

Consultar la información de funcionamiento, el diagrama de cableado correcto y el programa requerido en los datos técnicos.

C. Revisión, pruebas y mantenimiento

El panel de control de disparo VFR400 de Viking debe mantenerse libre de sustancias extrañas y evitar entornos que puedan afectar a su correcto funcionamiento.

Consultar los procedimientos de pruebas adecuados en el manual de instalación y funcionamiento del VFR400.

Como requisitos mínimos de mantenimiento considerar las indicaciones de la publicación NFPA 72 y de la NFPA 25 de la National Fire Protection Association. Además, es preciso seguir las indicaciones que pueda emitir la autoridad competente.

XIII. SUMINISTRO DE AIRE LÍNEA DE DISPARO

A. Descripción

El suministro de aire línea de disparo es una unidad montada en fábrica compuesta por accesorios y tuberías galvanizadas, un orificio de restricción con un manómetro a cada lado y un interruptor de supervisión de aire aguas abajo del orificio. La restricción limita el flujo dentro del sistema.

De esta forma se evita que la presión aumente más rápidamente de lo que escapa por un detector abierto una vez activado. Los manómetros indican la presión de acometida y la presión del sistema. El interruptor de supervisión controla la presión del sistema. Cuando el sistema está conectado y activado correctamente, una caída de presión provocará que el interruptor envíe la señal eléctrica necesaria para activar una alarma de presión críticamente baja en el sistema de disparo.

El suministro de aire línea de disparo estanco/a prueba de explosiones se usa en áreas expuestas a la intemperie o en atmósferas explosivas. La unidad lleva un interruptor de supervisión de aire estanco/a prueba de explosiones aguas abajo de la restricción.

B. Funcionamiento

El suministro de aire línea de disparo limita la velocidad a la que el aire o el nitrógeno entran en el sistema de disparo. Un manómetro indica la presión de acometida a la entrada de la restricción y el otro la presión en las tuberías del sistema de disparo. Cuando el interruptor de supervisión está conectado correctamente para la posición de normalmente cerrado, una caída de presión en las conducciones del sistema de disparo (por debajo del ajuste del interruptor de supervisión) provocará que los contactos eléctricos cambien de posición y se envíe una señal eléctrica para hacer sonar una alarma (si la hay). Esto indica una presión críticamente baja en el sistema de disparo.

C. Mantenimiento

Mantenimiento semanal

1. Comprobar las lecturas de presión de aire del manómetro. Ambos manómetros deberían marcar la misma presión. Si difieren, efectuar la revisión anual.

Revisión anual

1. Llevar una brigada de bomberos a la zona.
2. Cerrar la válvula de corte principal y poner el sistema fuera de servicio.
3. Cerrar el suministro de aire o nitrógeno al suministro de aire línea de disparo.
4. Activar el sistema de disparo para aliviar la presión en el suministro de aire línea de disparo. Anotar el punto en el que aparece la señal. [Ajuste de fábrica: aproximadamente 25 psi (207 kPa)].
5. Separar la unión y quitar la restricción.
6. En caso necesario, limpiar el orificio de la restricción con agua y jabón. Enjuagar y secar totalmente el conjunto de la restricción.
7. Volver a instalar el conjunto de la restricción.
8. Presurizar el suministro de aire línea de disparo para restablecer el sistema de disparo neumático. Cuando el aire deja de fluir, los manómetros deberían indicar la misma lectura. Cuando la presión del sistema alcanza el valor de referencia del interruptor de supervisión, la señal de alarma de baja presión de aire tiene que detenerse.
9. Abrir la válvula de control principal. Poner el sistema en servicio. Seguir los procedimientos descritos en el manual técnico para el sistema en cuestión.

Ajuste del interruptor de presión

Ver la presión recomendada para el sistema en cuestión en las fichas técnicas correspondientes. Los interruptores de supervisión de Viking se configuran en fábrica. Para cambiar los ajustes seguir las instrucciones siguientes.

Para el conjunto modelo A-1:

1. Aflojar el tornillo antivandalismo, con la llave suministrada y retirar la tapa del interruptor. Tener cuidado de no perder la junta tórica que mantiene los tornillos en posición.
2. Para ajustar el valor de referencia, girar el tornillo de ajuste hacia la derecha para aumentar el valor de actuación o hacia la izquierda para reducirlo.
3. Verificar los ajustes de presión del interruptor. Para probar si la configuración es correcta sin encender el circuito, conectar un ohmímetro al circuito en cuestión. Alternativamente, aumentar y disminuir la presión del sistema para comprobar que el interruptor funciona correctamente. Si es necesario realizar más ajustes, repetir los pasos 2 y 3.
4. Colocar la tapa y los tornillos antivandalismo.
5. Conectar los circuitos.
6. Verificar el buen funcionamiento del dispositivo.
7. Reiniciar todos los equipos que sean necesarios y poner el sistema en servicio. Ver la información técnica del sistema en cuestión.

Para el conjunto estanco/a prueba de explosiones:

Esta unidad lleva dos interruptores (uno actúa cuando la presión normal disminuye en 10 psi ó 69 kPa, mientras que el otro actúa cuando la presión normal aumenta en 10 psi ó 69 kPa). El punto de funcionamiento de los interruptores se puede ajustar a un valor entre 10 y 175 psi (69 kPa y 1206 kPa). La unidad se ajusta en fábrica para que el interruptor de baja presión actúe cuando la presión disminuye hasta 30 psi (205 kPa). Los dos interruptores funcionan totalmente independientes el uno del otro; ambos se pueden configurar para que actúen a cualquier valor que requiera el sistema. Si fuese necesario ajustar el punto de funcionamiento del interruptor de supervisión de aire:

1. **ADVERTENCIA:** desconectar los circuitos eléctricos para reducir el riesgo de ignición en atmósferas peligrosas antes de abrir el protector del interruptor.
2. Aflojar los cierres antivandalismo del protector del interruptor con las dos llaves de acceso suministradas y retirar el protector.
3. Quitar el tornillo y levantar la cubierta para acceder a los tornillos de ajuste de presión.
4. Para ajustar el punto de activación de baja presión, girar el tornillo de ajuste correspondiente hacia la derecha para elevar el valor o hacia la izquierda para reducirlo. El ajuste final tiene que realizarse con un manómetro.
5. Volver a colocar la cubierta y el tornillo.
6. Colocar el protector y los cierres antivandalismo. Apretar los tornillos hasta un mínimo de 20 in lbs (2,26 Nm).

XIV. SUMINISTRO DE AIRE PARA SISTEMAS DE ACTUACIÓN

A. Descripción

Los sistemas de diluvio con disparo neumático requieren una alimentación de gas o aire comprimido. El sistema neumático que soporta el sistema de disparo debe mantenerse seco y sin condensación. La humedad puede formar hielo en los dispositivos de disparo o en sus conducciones al exponerse a temperaturas muy bajas. La humedad también agrava el deterioro de las tuberías galvanizadas que se usan habitualmente en los sistemas de disparo.

Nota: si se utiliza un suministro de aire/gas común para varios sistemas de disparo, se requiere un manómetro de aire y un dispositivo de mantenimiento de aire separados para cada sistema de disparo. Esto permitirá aislar el sistema de disparo para realizar tareas de mantenimiento y su funcionamiento independiente.

El tiempo necesario para presurizar 1,000 pies (304.8 m) de línea de disparo a 10 psi (0,689 bar), presión de trabajo mínima, con 20 psi (1,38 bar) de presión de suministro y el orificio apropiado es aproximadamente el siguiente:

Minutos	Diámetro de tubería	Diámetro del orificio
3	½" (15 mm)	1/32" (0.79 mm)

El equipo de control abrirá la válvula de diluvio cuando la presión de la línea de disparo disminuya hasta el punto de activación. En la práctica, se emplea una presión de aire de 30 psi (2,07 bar) cuando las presiones de agua son 175 psi (12,06 bar) o menores y 50 psi (3,45 bar) cuando las presiones de agua están por encima de 175 psi (12,06 bar) y es habitual utilizarlo con una alarma de baja presión de aire a 15 psi (1,03 bar). No utilizar presiones más bajas a menos que sea necesario para una mayor velocidad.

Se requiere un dispositivo de mantenimiento de aire cuando la línea de disparo neumático está alimentada por un compresor de aire. El dispositivo de mantenimiento de aire mantendrá automáticamente la presión de aire necesaria en el sistema.

Ver más información sobre los dispositivos que componen un sistema de suministro de aire en la sección Sistemas de diluvio – Equipos, del Manual Viking de Ingeniería y Diseño.

B. Sistemas de disparo termostático modelo C-1 con suministro de gas en bombonas

Se debe prestar una atención especial a los sistemas de disparo que emplean un suministro de gas en bombonas. Como se dispone de una cantidad de gas limitada, las pequeñas fugas, que normalmente pasarían desapercibidas en los sistemas con compresores mecánicos pueden resultar críticas para el rendimiento global del sistema. Si el sistema está configurado para funcionar a temperaturas tan bajas como -40 ºF (-40° C) y si el gas suministrado es nitrógeno embotellado, el sistema será especialmente susceptible a las fugas y habrá que tener especial cuidado para que no aparezcan fugas por todo el sistema.

Algunas técnicas que pueden emplearse para impedir las fugas son:

1. Utilizar accesorios de fundición dúctil ya que producen menos fugas que los accesorios maleables.
2. Limpiar internamente todas las tuberías de los sistemas de disparo y de suministro antes de la instalación porque puede acumularse suciedad y pequeñas virutas bajo la clapeta de los disparos y producir pequeñas fugas. Se debe prestar una atención especial a las conexiones de los depósitos de gas al sistema. Durante el montaje, es necesario revisar el sistema en busca de imperfecciones.
3. Una vez montado, comprobar si hay fugas con una prueba hidrostática a 200 psi (13,79 bar) durante 2 horas y una prueba neumática de la línea de disparo a 40 psi (2,76 bar) durante 24 horas. La presión normal de funcionamiento del sistema tiene que configurarse de 30 a 50 psi (2,07 bar a 3,45 bar). Para localizar las fugas, si las hubiera, realizar una prueba de pompa de jabón en todo el sistema. Reparar las fugas. Las fugas en el sistema de disparo no impiden de ninguna forma la capacidad de éste para reaccionar ante un incendio, sin embargo, consumirán una cantidad excesiva de gas y será necesario sustituir el cilindro frecuentemente. Si no se encuentran las fugas a tiempo, disminuirá la presión del sistema de disparo y como consecuencia, el sistema podrá activarse. Es necesario instalar un interruptor de alarma de baja presión de aire en la línea de disparo como alarma de supervisión.

XV. DESHIDRATADOR

A. Descripción

El deshidratador es un secador de aire de tipo desecante regenerado manualmente. El desecante actúa como indicador de humedad cambiando de color y es visible a través de un cilindro de plástico transparente y de la protección de éste. La unidad solo se usa con servicio de aire comprimido. Debe situarse en el lado de servicio del compresor de aire, tan cerca como sea posible del sistema y delante de cualquier otro dispositivo.

B. Funcionamiento

El deshidratador dirige el aire entrante desde el fondo a la parte superior del cilindro de plástico policarbonato. El gel de sílice absorbe la humedad sin cambiar físicamente. A medida que aumenta la humedad rela-

tiva, el gel de sílice empieza a cambiar de color de azul oscuro a rosa claro, lo que indica que es necesario cambiar el desecante.

Nota: cuando el desecante original se cambia por el gel con referencia 02535A, el color será naranja y se volverá más claro al saturarse.

C. Mantenimiento

El deshidratador tiene que revisarse regularmente para comprobar el estado del desecante. Cambiar el desecante cuando el color haya cambiado de azul oscuro a rosa claro. Nota: cuando el desecante original se cambia por el gel con referencia 02535A, el color será naranja y se volverá más claro al saturarse. Además, el colector del condensado recomendado debe drenarse regularmente. La frecuencia de mantenimiento depende de la humedad relativa y el volumen de aire secado. El mantenimiento regular el equipo de suministro de aire, como la eliminación del condensado del receptor del compresor de aire, alargará la vida del desecante.

ADVERTENCIA: antes de realizar cualquier operación de mantenimiento en el sistema de aire comprimido, aislar el equipo y liberar la presión atrapada en el sistema. De lo contrario pueden producirse lesiones y/o la activación accidental del sistema de protección contra incendios.

D. Desmontaje

1. No permitir que la presión de aire del sistema de protección contra incendios descienda por debajo de la presión de servicio mínima del sistema.
2. Cerrar la válvula de control del lado del deshidratador.
3. Cerrar la válvula de regulación del suministro de aire hacia el deshidratador.
4. Abrir la válvula de drenaje en el colector de goteo para aliviar la presión atrapada en el deshidratador. Aliviar la presión. Drenar el condensado y cerrar la válvula.
5. Apretar el cierre del retén en la abrazadera del deshidratador. Girar la abrazadera hacia la izquierda a la vez que se sujeta la protección del cilindro y tirar hacia abajo hasta que la abrazadera, la protección del cilindro y el cilindro se suelten.
6. Verter el desecante usado.
7. Algunos tipos de aceites del compresor, productos químicos, limpiadores domésticos, disolventes, pinturas o gases pueden afectar al cilindro de plástico policarbonato. Revisar el cilindro y cambiarlo inmediatamente si estuviese agrietado, resquebrajado, dañado o deteriorado. Limpiarlo cuando esté sucio con un paño limpio y seco.
8. Ver más información sobre el desmontaje en el diagrama de montaje.

E. Montaje

1. Abrir la bolsa con desecante y llenar el cilindro. Agitar o dar pequeños golpecitos para que se asiente el desecante. Añadir o quitar desecante según sea necesario hasta la marca de nivel de 1/8” (3,175 mm) por debajo del paso interior del cilindro.
2. Volver a colocar el cilindro, su protección y la abrazadera. Girar la abrazadera hacia la derecha hasta que el cierre se bloquee.
3. Abrir la válvula de suministro de aire principal para presurizar el deshidratador. Comprobar si hay fugas.
4. Abrir la válvula de control del lado del deshidratador. Comprobar si hay fugas.

XVI. SISTEMAS FIJOS DE AGUA PULVERIZADA

Un sistema de agua pulverizada es un sistema de tubería fija de accionamiento automático o manual conectado permanentemente a un suministro de agua. El sistema está provisto de boquillas de pulverización que proporcionan una distribución y descarga de agua específicas en el área protegida. Los sistemas de agua pulverizada ofrecen protección frente a diferentes peligros y a equipos especializados de control de incendios, extinción, prevención y/o protección de exposición al fuego. Su instalación se realiza según los requisitos de NFPA 15, Norma para los sistemas fijos de protección contra incendios de agua pulverizada. Nota: ver más información sobre el diseño de sistemas de agua pulverizada en la hoja técnica correspondiente de Viking, página 208 a-s.

La información contenida en esta sección no es aplicable a la protección con agua pulverizada mediante boquillas portátiles, sistemas de rociadores, lanzas de monitores, sistemas de supresión de agua nebulizada, supresión de explosiones u otros medios de aplicación incluidos en otras normas NFPA.

A. Aplicaciones del sistema

Los sistemas de agua pulverizada suelen utilizarse en aplicaciones donde los requisitos de protección contra incendios superan la capacidad de los sistemas de rociadores estándar. Estos sistemas se pueden instalar independientemente de, o de forma complementaria a, otros sistemas o equipos de protección contra incendios. Se utilizan frecuentemente junto a sistemas de rociadores, donde la parte de los rociadores se diseña e instala según NFPA 13, Norma para la instalación de sistemas de rociadores.

Entre las aplicaciones de agua pulverizada se incluye la protección de los siguientes riesgos:

- Depósitos de almacenamiento de líquidos y gases inflamables.
- Combustibles comunes clase A como madera, papel y textiles.
- Riesgos de naturaleza eléctrica como transformadores, interruptores en aceite, motores y bandejas de cables

B. Requisitos generales

El diseño de los sistemas de agua pulverizada puede variar de forma importante dependiendo de la naturaleza del peligro y los objetivos de la protección. Hay que considerarse determinar las propiedades físicas y químicas de los materiales protegidos por el sistema de agua pulverizada. El punto de ignición, el peso específico, la viscosidad, la miscibilidad, la temperatura de la pulverización de agua y la temperatura normal del peligro protegido son factores que tienen que tenerse en cuenta.

Los sistemas de agua pulverizada deben diseñarse para llevar a cabo al menos uno de los siguientes objetivos (ver las aplicaciones en las secciones E-M, donde se enumeran estos objetivos). Ver también las secciones 7.2-7.5 de la norma NFPA 15 edición de 2007.

- *La extinción del fuego* con agua pulverizada se consigue mediante el enfriamiento y la sofocación por el vapor producido, la emulsificación de algunos líquidos, la dilución en algunos casos o una combinación de éstos.
- *Para controlar* la combustión se aplica agua pulverizada sobre los materiales inflamables. Cuando la combustión de estos materiales no se detiene completamente con agua pulverizada se adoptan medidas de control de incendios.
- *La protección contra la exposición* al fuego se efectúa mediante la aplicación de agua pulverizada directamente sobre las estructuras o equipos expuestos al calor para eliminar o reducir la transferencia de calor. Nota: para ofrecer una cierta protección contra la exposición al fuego en condiciones favorables se usan pantallas de agua pulverizada y se subdividen las áreas de incendio. Condiciones desfavorables serían el viento, las corrientes térmicas ascendentes y un drenaje inadecuado.
- *En la prevención del fuego* se emplea agua pulverizada para disolver, diluir, dispersar o enfriar materiales inflamables o para reducir las concentraciones de vapores inflamables por debajo del límite inferior de inflamabilidad (LII).

Los métodos de extinción / control del incendio se explican a continuación:

Enfriamiento superficial: se realiza una cobertura completa con agua pulverizada para enfriar las superficies. Este método es eficaz con líquidos combustibles que tengan un punto de ignición superior a 140 °F (60 °C). El enfriamiento de superficies elimina la posible fuente de ignición o enfría la superficie

hasta una temperatura en la que no se puede mantener la llama.

Recubrimiento: ocurre cuando el agua pulverizada crea una fina capa de agua en las superficies verticales y horizontales del equipo protegido durante la activación del sistema. Se forma una película continua de agua sobre la superficie de los materiales no miscibles en agua.

Emulsificación: el agua pulverizada se aplica sobre toda la superficie de los líquidos inflamables. Este método se usa para líquidos no miscibles en agua.

Dilución: se usa cuando el líquido combustible (como el alcohol) es soluble en agua (miscible) de forma que el combustible se mezcla con el agua y se diluye. La dilución transforma al líquido en no inflamable.

Sofocación por producción de vapor: es el proceso por el cual el fuego convierte las gotas de agua en vapor y, durante la vaporización, el vapor absorbe el calor del fuego creando un efecto de sofocación. Este método se usa cuando la intensidad del fuego genera un vapor adecuado a partir del agua pulverizada, que se aplica esencialmente a todas las áreas del fuego.

Redirección: el agua presurizada arrastra el aceite de las superficies de los equipos protegidos hacia zonas menos peligrosas como pozos de drenaje preasignados.

Extracción de vapor: si el equipo (como un transformador) se encuentra en un espacio interior o encerrado en un armario, puede ser necesario un sistema de ventilación para reducir las concentraciones de vapor hasta un punto 25% por debajo del límite mínimo inflamable del vapor. En lugares donde el equipo está expuesto a los elementos, los vapores se los lleva el viento.

Nota: en los lugares donde el agua pulverizada se encuentra con materiales confinados a alta temperatura o con un amplio rango de destilación, deberá evaluarse el peligro de formación de espuma o de que se rebase el cortafuegos. Es necesario probar los materiales solubles al agua en condiciones de utilización (si no hay datos disponibles) para determinar el diseño de agua pulverizada más conveniente para la extinción: por control, dilución o con una cobertura y velocidad de aplicación adecuadas.

Los sistemas de agua pulverizada no están permitidos en aplicaciones directas de agua sobre materiales que reaccionan violentamente o en productos que aumentan su peligrosidad como resultado de la emisión de vapor caliente, o en aplicaciones con gases licuados a temperaturas criogénicas (como el gas natural), que hierven violentamente al calentarlos con agua.

Se debe evaluar el equipo protegido para determinar si la aplicación de agua pulverizada podría ocasionar algún daño, distorsión o fallo al actuar a altas temperaturas

Sistemas de contención o control de descarga de agua

En la sección 4.4 de la NFPA 15 se especifican los requisitos para los sistemas de control o contención. Gracias a la rápida eliminación de los vertidos y las escorrentías mediante los sistemas de agua pulverizada se reduce enormemente la cantidad de combustible y se evita que el fuego se extienda a zonas adyacentes. Son aceptables los siguientes métodos:

- El confinamiento y la nivelación evitan que el agua o los líquidos inflamables se extiendan horizontalmente. Se emplea la nivelación con hormigón u otra pavimentación para crear una inclinación hacia los desagües, acequias, zanjas u otras zonas de seguridad.
- Los sistemas de drenaje subterráneos o cerrados para recoger vertidos así como los drenajes normales se utilizan habitualmente en edificios y áreas de proceso donde se manipulan productos químicos peligrosos. Tiene que haber un número suficiente de drenajes para recoger las escorrentías sin que se formen charcos
- Puede considerarse el empleo de acequias o zanjas, sin embargo, no deben canalizarse a través de otras zonas de incendio, en cuyo caso se proporcionarán cortafuegos. Nota: se prefieren los drenajes cerrados o subterráneos para evitar exponer los equipos a líquidos inflamables.
- Los diques o embalses alrededor de los depósitos de almacenamiento de líquidos inflamables contienen el líquido derramado y por lo tanto hay que instalar drenajes en la zona. Ver los requisitos de los diques para los depósitos de almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, en la norma NFPA 30, *Código para líquidos inflamables y combustibles*.

Cada uno de estos métodos tiene ventajas e inconvenientes. En la mayor parte de los casos lo ideal

es emplear una combinación de éstos. El sistema tiene que satisfacer el flujo total combinado para la duración esperada del incendio, salvo que la duración pueda reducirse cuando se apruebe.

C. Componentes del sistema

Es preciso coordinar todos los componentes para que los sistemas sean completos, y los componentes que afectan al funcionamiento del sistema tienen que estar listados y clasificados para la presión máxima de trabajo a la que están expuestos, a no menos de 175 psi (12,1 bar).

1. Boquillas de agua pulverizada

Las boquillas de agua pulverizada protegen de peligros que no se pueden proteger adecuadamente solo con los sistemas de rociadores convencionales y deben estar listadas para su uso con sistemas de agua pulverizada. A diferencia de los rociadores, las boquillas proyectan agua pulverizada en una dirección y con un patrón de descarga específicos. La eficacia de la protección depende de muchos factores como la distancia de las boquillas, la elevación, la dirección o el ángulo de descarga, la presión de agua, la velocidad del viento y el punto de ignición, la viscosidad y la temperatura del líquido inflamable protegido.

Colocación de las boquillas pulverizadoras

Las boquillas se pueden colocar en cualquier posición, dentro de las limitaciones de sus listados, necesaria para conseguir una cobertura adecuada del área protegida. Es preciso evaluar los siguientes factores:

- La forma y tamaño del área protegida.
- El diseño de la boquilla y las características del modelo de pulverización de agua que va a ser producido.
- El efecto de las ráfagas de viento y el tiro (fuerza ascendente) del fuego sobre las gotas de agua muy pequeñas o sobre las de mayor tamaño con una baja velocidad inicial.
- La probabilidad de no alcanzar la superficie a proteger y el incremento en el despilfarro de agua.
- Los efectos de la orientación de la boquilla sobre la cobertura.
- El potencial de daño mecánico

El diseño debe garantizar que los modelos de pulverización de las boquillas se interceptan o superponen. La distancia máxima entre las boquillas (vertical u horizontalmente) es de 10 pies (3m), salvo que estén listadas para distancias mayores.

Ver más información sobre la posición de las boquillas en la ficha técnica correspondiente la boquilla utilizada y en la NFPA 15, página 208 a-s. Ver también en las secciones siguientes de este documento las directrices específicas sobre la distancia de las boquillas para los peligros concretos.

Tipos de boquillas pulverizadoras

Cada boquilla se elige por sus características específicas de descarga (capacidad, alcance de pulverización, ángulo de pulverización, etc.). Las boquillas que se seleccionan más habitualmente son las abiertas (sin elemento sensible), sin embargo, se permite utilizar las automáticas siempre que proporcionen una distribución y tiempo de activación satisfactorios. Los sistemas de agua pulverizada requieren normalmente que el agua se aplique rápidamente en todas las superficies protegidas al mismo tiempo, lo que no siempre es posible con las boquillas cerradas. Cuando se usan boquillas automáticas, el lugar donde se coloca ésta para que la cobertura sea adecuada suele estar en conflicto con el tiempo de respuesta.

En algunas ocasiones se usan boquillas cerradas para limitar la descarda de agua y evitar dañar los equipos (rodillos de turbinas, por ejemplo). Como las boquillas automáticas tienen elementos sensibles al calor similares a los rociadores, tienen también los mismos requisitos en cuanto al suministro de boquillas de repuesto; cuando se sitúan cerca de fuentes de calor es preciso utilizar boquillas clasificadas para temperaturas más elevadas y deben protegerse con protecciones listadas si existe riesgo de daños mecánicos.

Descarga de agua pulverizada de media y alta velocidad con un patrón de cono lleno. Por ejemplo, las boquillas pulverizadoras de cono lleno modelos A-2, A-2X, B-2, C-2 y D-2 (hoja técnica página 20-32) son boquillas abiertas, con descarga direccional y un diseño de dos piezas formadas por un cuerpo de bronce fundido y un inserto roscado. El inserto determina el ángulo de descarga y la estructura del cuerpo proporciona una distribución uniforme en todo el patrón de descarga. Hay tapones de protección opcionales para evitar que entren sustancias extrañas en el extremo abierto de la boquilla. Se han diseñado para aliviar la presión cuando el sistema de conducciones está presurizado.

Las boquillas de baja velocidad normalmente producen una pulverización más fina con un patrón de cono sólido o esférico. Un ejemplo son las boquillas de marco (denominación anterior tipo M – hoja técnica página 31a-e), que llevan un anillo especial para garantizar un patrón uniforme de descarga de forma cónica. Estas boquillas de marco se comercializan automáticas o abiertas y con diferentes ángulos de descarga para adaptarse a los requisitos de diseño. El deflector determina el ángulo de descarga y el anillo especial garantiza un patrón uniforme de descarga. Otra característica importante es el pequeño tamaño del cuerpo que permite la adecuada situación de las boquillas incluso en áreas muy congestionadas. La ampolla de 5 mm queda totalmente protegida de posibles daños mecánicos por el cuerpo de la boquilla. Las ampollas de vidrio son más resistentes a las atmósferas corrosivas que los elementos metálicos. También el recubrimiento especial de Teflon® ofrece protección frente a ambientes corrosivos y está listado por cULus como resistente a la corrosión.

Para proteger superficies específicas, pueden usarse boquillas direccionales especiales. Las boquillas pulverizadoras 3D modelo E de Viking son boquillas abiertas diseñadas para aplicaciones de descarga direccional en sistemas fijos de protección contra incendios. Tienen un diseño abierto con un deflector externo que aplica una descarga de agua pulverizada de cono lleno de media y alta velocidad. Las boquillas de pulverización modelo E están disponibles con diferentes diámetros de orificios y ángulos de pulverización para satisfacer los requisitos de diseño e incluyen una rosca externa NPT de ½" (15 mm). El ángulo de pulverización es el ángulo de descarga indicado para cada boquilla y también está marcado en el deflector. Las figuras de la hoja técnica (32a-j) muestran la anchura de la distribución en función de la altura, basándose en pruebas en posición vertical para presiones de descarga de 10, 20 y 60 psi (0,7 bar, 1,4 bar y 4,1 bar). Tener en cuenta que, a partir de 4,1 bar (60 psi), se reduce la anchura de la descarga porque ésta tiende a retraerse. Para la protección contra la exposición al fuego, las figuras de la hoja técnica muestran, para diversos ángulos fijos de montaje, la distancia máxima entre la boquilla y el plano a proteger. Hay tapones de protección opcionales para proteger la boquilla del polvo, plagas de insectos y otros residuos.

2. Válvulas

Los accesorios y las válvulas de actuación del sistema utilizadas con la válvula tienen que estar listados y ser compatibles. La mayoría de las veces se requiere que los sistemas de agua pulverizada funcionen de forma automática y que tengan un sistema complementario de actuación manual independiente del sistema de disparo automático y de los dispositivos de detección.

Las válvulas de actuación del sistema tienen que estar lo más cerca posible del riesgo protegido, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El calor radiante de la exposición al fuego.
- La posibilidad de que se produzcan explosiones.
- La situación y disposición de las instalaciones de drenaje, incluidos los diques, las zanjas y los depósitos de almacenamiento.
- La posibilidad de que se produzca congelación o daños mecánicos.
- La accesibilidad.
- El tiempo de descarga del sistema

3. Tuberías y accesorios

Se exige que las tuberías y accesorios utilizados en los sistemas de agua pulverizada cumplan los requisitos mencionados en las secciones 5.3 a 5.5 de NFPA 15. Todos los soportes de tuberías usados en exteriores tienen que estar galvanizados interior y exteriormente para protegerlos de la corrosión, así como los bloqueos de las boquillas. En los sistemas de agua pulverizada deben utilizarse accesorios roscados de fundición maleable para evitar el daño producido por el agua al golpear los accesorios vacíos y el movimiento del sistema al accionarse.

Todos los accesorios y tuberías del sistema de agua pulverizada tienen que instalarse de forma que se pueda drenar el sistema y comprobar el flujo de agua a través del drenaje. Cada sistema debe llevar conexiones de drenaje con tamaños como se muestra en la tabla 6.3.3.7 de NFPA 15 para tuberías verticales, principales y válvulas de actuación. Cuando un cambio en la dirección de la tubería impida el drenaje del sistema a través de la válvula de drenaje principal o las boquillas de pulverización abiertas tienen que proporcionarse drenajes auxiliares.

4. Resistencia a la corrosión

Debido a la dureza típica del entorno en el que se encuentran los sistemas de agua pulverizada, los componentes instalados en exteriores o en atmósferas corrosivas deben ser resistentes a la corrosión o estar protegidos adecuadamente.

5. Protección contra la congelación, terremotos y áreas con riesgo de explosión

Cuando las tuberías llenas de agua, los colectores, los tubos verticales o las tuberías de alimentación principal pasan por zonas abiertas, cuartos fríos, pasadizos u otras áreas expuestas a riesgos de heladas, deben protegerse mediante cubiertas aislantes, envolturas a prueba de congelación u otros medios capaces de mantener una temperatura de al menos 40 ºF (4,4 ºC). A veces es necesario un recinto climatizado. NFPA 13 requiere que las salas de válvulas estén iluminadas y calentadas con una fuente de calor. Las zonas sin calefacción se protegen con sistemas anticongelación según NFPA 13, y con autorización de la autoridad competente.

Se recomienda utilizar refuerzos para terremotos y oscilaciones que minimizan el movimiento de las tuberías y mantienen la rigidez e integridad durante la descarga del sistema. Al activarse el sistema, la fuerza del agua dentro de las tuberías puede provocar muchas vibraciones. Es necesario proteger el sistema contra los terremotos, o las explosiones, en áreas donde existen estos riesgos, de acuerdo a NFPA 13.

6. Soportes de las tuberías

Los tipos de soportes utilizados están regulados por NFPA 13. Los que se utilizan en exteriores o en lugares con entornos corrosivos tiene que estar galvanizados, revestidos adecuadamente o fabricados con materiales resistentes a la corrosión.

Los soportes de las tuberías de los sistemas de agua pulverizada deben colocarse de forma que se cumplan los requisitos de actuación de NFPA 15 o NFPA 13 y el diseño certificado por un profesional registrado.

7. Manómetros

Los manómetros deben estar listados y tener un límite máximo de al menos el doble de la presión de trabajo normal en el punto donde están instalados. Se colocan por debajo de la válvula de actuación del sistema, por encima y por debajo de las válvulas de alarma y en el suministro de agua o aire a las líneas piloto. Se tienen que poder desmontar, situarse en lugares sin riesgos de heladas, con al menos un manómetro en o cerca de la boquilla más elevada o más lejana en cada sección independiente del sistema, y en o cerca de la boquilla que se ha calculado que tiene la menor presión en condiciones de flujo normal.

8. Alarmas

Todos los sistemas automáticos de agua pulverizada deben llevar una alarma local de forma que cualquier flujo desde una boquilla automática individual con el orificio de menor tamaño instalada en el sistema, o el flujo desde cualquier grupo de boquillas no automáticas genere una alarma acústica en las instalaciones establecida para activarse dentro de los 90 segundos posteriores al inicio del flujo. Los requisitos de la alarma se encuentran en la sección 5.11 de NFPA 15. Las alarmas de flujo de agua tienen que estar listadas para este servicio y se exige que la unidad lleve un dispositivo eléctrico o una alarma mecánica listada. Utilizar protecciones para resguardar de la intemperie las campanas de la alarma hidromecánica en exteriores.

En todos los sistemas de tubería mojada se requiere una conexión de prueba de alarma de acuerdo con NFPA 13.

9. Filtros

Todos los sistemas con conductos de menos de 3/8” (9,5 mm) y aquellos en los que el agua pueda llevar materiales que provoquen obstrucciones tienen que llevar filtros en las tuberías principales. Es necesario poder acceder a los filtros fácilmente para la limpieza. También tienen que estar listados específicamente para su uso en conexiones de suministro de agua y deben ser capaces de eliminar todas las partículas que puedan obstruir las boquillas pulverizadoras [normalmente son suficientes las perforaciones de 1/8” (3,2 mm)]. Toda boquilla que tenga vías de agua menores de 3/16” (5 mm) tiene que llevar filtros individuales o incorporados.

10. Supervisión

- Las válvulas que controlan el suministro de agua a los sistemas de agua pulverizada deben supervisarse en modo normalmente abierto por uno de los siguientes:
- Estación central, propietario o servicio de alarma en estaciones remotas.
- Servicio local de alarma que emitirá una señal sonora en un punto con atención constante.
- Válvulas de cierre abiertas.
- Precinto de las válvulas e inspección registrada semanal aprobada donde las válvulas están colocadas dentro de recintos cerrados bajo el control del propietario.

Disposición y supervisión de los sistemas

1. Sistemas eléctricos: los sistemas de agua pulverizada que dependen de termostatos eléctricos, circuitos de relé, detectores de gases inflamables u otros equipos similares deben disponerse de modo que estén normalmente activados o completamente supervisados de forma que generen una notificación positiva ante una condición anómala del sistema según NFPA 72, a menos que un fallo en el sistema de detección provoque la actuación del sistema de agua pulverizada. La supervisión incluye (aunque no se limita) a dispositivos de activación, la válvula de solenoide y los cables de conexión.
2. Sistemas hidráulicos y neumáticos: tienen que supervisarse de forma que un fallo genere una notificación positiva de la condición anómala del sistema, a menos que el fallo sea consecuencia de la actuación del sistema de agua pulverizada.

11. Tamaño de los sistemas, suministro de agua y demanda de agua

Los suministros de agua deben diseñarse de forma que introduzcan agua en las tuberías y descarguen agua pulverizada eficazmente desde todas las boquillas abiertas sin demora. En la mayoría de las instalaciones, la descarga de agua eficaz desde todas las boquillas abiertas se produce dentro de los 30 segundos después de la detección.

Un sistema individual no puede proteger más de un área de incendio. Además, los sistemas individuales tienen que diseñarse para limitar el caudal, considerando el suministro de agua y la fiabilidad de la protección. Los sistemas de gran tamaño pueden disminuir la fiabilidad del sistema y aumentar el tiempo de transferencia, el despilfarro de agua y el impacto medioambiental. El número esperado de sistemas que funcionan simultáneamente se determina considerando los siguientes factores:

- El flujo posible de líquidos incendiados entre zonas antes o durante el funcionamiento de los sistemas de agua pulverizada.
- El flujo posible de gases calientes entre las zonas de incendio que podría activar sistemas adyacentes, lo cual incrementa la demanda.
- La calibración de la detección de gases inflamables para activar automáticamente los sistemas.
- El accionamiento manual de sistemas múltiples.
- Otros factores que podrían poner en funcionamiento otros sistemas fuera del área principal de incendio. Nota:

Nota: la tasa de descarga hidráulica de diseño para sistemas diseñados para actuar simultáneamente no debe exceder el suministro de agua disponible.

12. Conexiones para el cuerpo de bomberos

Se proporcionará una toma o conexión para el cuerpo de bomberos en el colector montante del sistema de acuerdo a NFPA 13. La toma tendrá un cuerpo de latón con un conjunto de clapeta integrado para separar el flujo de ambas entradas. Se instalará en una zona accesible para la unidad de respuesta de emergencia. Debe estar listada para su uso en la protección de incendios. Ver las excepciones para las que no se requiere toma de bomberos en la sección 6.4.3 de NFPA 15.

D. Cálculos hidráulicos y densidad exigida

Se exige la realización de cálculos hidráulicos como parte del diseño del sistema de tuberías para determinar que la presión y el flujo requeridos están disponibles en cada boquilla. Ver los procedimientos para los cálculos hidráulicos en la sección 8.3 de NPFA 15. La presión mínima de trabajo de cualquier boquilla que proteja un riesgo en exteriores es de 20 psi (1,4 bar). Las boquillas que protejan riesgos en interiores deben tener una presión mínima según sus listados. Ver otros requisitos mínimos de densidad en la Tabla A de la hoja técnica 208l y en las secciones correspondientes de cada tipo de material o equipos protegidos.

E. Protección contra exposición al fuego de transformadores

Los sistemas de agua pulverizada son adecuados para la protección contra incendios producidos por los múltiples peligros que contienen las centrales eléctricas. Los transformadores de potencia son uno de los ejemplos más comunes. Éstos contienen aceites minerales en una caja para enfriar sus bobinas eléctricas. El aceite mineral tiene un punto de ignición de 300 ºF (148,89 ºC). Cualquier recalentamiento o avería puede provocar un incendio que destruya el transformador y ponga en peligro al personal y las instalaciones adyacentes.

Los mecanismos de extinción / control exigidos para la protección con agua pulverizada de los transformadores incluyen el enfriamiento superficial, la dilución, la redirección, el recubrimiento y la extracción de vapor (ver una descripción de estos métodos en el punto B. Requisitos generales). .

Proceso de diseño

Para poder realizar un diseño completo del sistema de agua pulverizada para la protección de transformadores, primero es necesario obtener los datos de referencia. Estos incluyen:

- Planos generales del fabricante, que indiquen las dimensiones de la caja del transformador, la situación y clasificación de los pasatapas del transformador, dimensiones y situación de las aletas o radiadores de refrigeración. Los radiadores tienen ventiladores que pasan aire frío por las aletas de refrigeración, enfriando de esta forma el aceite. Los planos también muestran la situación del depósito de expansión del aceite, si lo lleva.
- Los diagramas estructurales de los transformadores muestran la base, el sistema de drenaje de aceite y la restricción del transformador. Estos diagramas también muestran cualquier suelo no absorbente que requiera agua pulverizada.
- Un diagrama civil o plano del terreno es útil para relacionar el transformador con la sala de la válvula de diluvio y para resolver conflictos subyacentes si las tuberías van a estar bajo tierra.
- Un plano arquitectónico o de protección contra incendios que muestre la posición y orientación del transformador en la base de cimentación.

Situación de las boquillas pulverizadoras

Las boquillas deben hacer pasar el agua por la parte superior de la caja del transformador sin alcanzar los pasatapas sobre la caja ni dentro del campo eléctrico de los pasatapas sin aislamiento. El efecto de barrido sobre la parte superior del transformador tiene el objetivo de retirar el aceite estancado. La verificación de la situación de las boquillas debe indicarse en un corte transversal del plano.

Ver la ficha técnica de Viking página 208h, sección C. Protección de transformadores con agua pulverizada. Una vez recabada la información necesaria, puede empezar el proceso de diseño. Seguir las directrices de las hojas técnicas 208h-l y en la hoja de trabajo C de la página 208s, y en la sección 7.4.4. de NFPA 15 edición de 2007.

Densidad requerida

Ver la Tabla A de la hoja técnica 208l y la sección 7.4.4.3 de NFPA 15.

NFPA 15 requiere una densidad de 0,25 gpm/pie2 [10,2 (l/min)/m2] por cada pie cuadrado (o metro cuadrado) de prisma rectangular del transformador, con incidencia directa sobre todas las superficies expuestas del transformador.

Incidencia directa se refiere al golpe o choque directo sobre las superficies protegidas del agua pulverizada procedente del sistema.

Un prisma rectangular es una caja imaginaria, creada por el diseñador del sistema de agua pulverizada, que hace que no sea necesario calcular la superficie de las pequeñas discontinuidades del tanque del transformador y permite considerar por separado como una caja a los radiadores cuyas aletas tienen una separación menor de 12” (305 mm). El diseñador utiliza este prisma para calcular la superficie de cada componente principal del transformador y garantizar que se aplica la densidad mínima en todas las superficies.

El tanque del transformador tiene cuatro superficies laterales y una superior, así que es un cálculo sencillo. Los anexos a la caja del transformador (radiadores) tienen cuatro laterales, una superficie arriba y otra inferior. Los laterales de los radiadores se pueden calcular como rectángulos si las aletas del radiador están separadas menos de 12” (305 mm).

NFPA 15 exige que los componentes de los transformadores dejen espacios de más de 12” (305 mm) de ancho para que se puedan proteger las superficies de forma individual. Esto significa que los radiadores con aletas separadas más de 12” deben tener boquillas situadas entre cada aleta, con una superficie de cada aleta calculada. Es importante disponer de los datos sobre la separación de las aletas y proporcionar la aplicación adecuada de agua pulverizada.

Otros anexos que requieren el cálculo de la superficie son los armarios de control y los depósitos de expansión. Esto es debido a que se pueden formar charcos de aceite en la parte superior del armario y pueden bloquear el paso de agua pulverizada al tanque del transformador detrás y debajo del armario.

Cuando se levanta un transformador por encima de la superficie de cimentación, es necesario humedecer la superficie inferior del transformador con agua pulverizada. Cuando no hay suficiente espacio libre para que se produzca una incidencia directa, se permite proteger las superficies por debajo del transformador con una proyección horizontal o con boquillas dirigidas para enfriar el área bajo la proyección del transformador.

Los transformadores nuevos se instalan cada vez más sobre cimientos rodeados de graveras diseñadas para recoger el aceite que pueda escapar de un transformador defectuoso. Uno de los objetivos principales de los sistemas de agua pulverizada es quitar el aceite de las superficies de los transformadores y llevarlo a los pozos de drenaje. El agua que se descarga sobre la superficie del transformador también se recoge en los pozos. Puede implementarse un procedimiento para recuperar el aceite mediante un separador agua-aceite, que además permita reutilizar el agua.

Los transformadores antiguos o temporales pueden estar situados sobre una losa de hormigón no absorbente sin pozo de drenaje. Si no se coloca una protección complementaria para el agua que incide en la losa de hormigón, podría formarse un incendio del charco alrededor del transformador. NFPA 15 exige una densidad mínima de 0,15 gpm/pie2 [6,1 (l/min)/m2] en el área expuesta del suelo no absorbente.

Nota: los requisitos de densidad anteriores también son válidos para configuraciones especiales, tanques de conservación, bombas, etc. El abastecimiento de agua tiene que ser capaz de suministrar el caudal de diseño y 250 gpm (946 l/min) para chorros de manguera con una duración mínima de 1 hora.

No está permitido que las tuberías de agua pulverizada pasen por la parte superior del tanque o por delante del armario del transformador. Excepción: cuando no se logra que el agua impacte en las superficies con ninguna otra configuración y cuando se mantiene la distancia requerida hasta los componentes eléctricos con tensión.

Las boquillas deben colocarse de forma que el agua pulverizada no envuelva los pasatapas con tensión o pararrayos por impacto directo, excepto cuando lo autorice el fabricante o el propietario.

F. Protección contra la exposición al fuego de tanques de almacenamiento de líquidos inflamables (depósitos)

Los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables representan otro peligro común que se protegen con sistemas de agua pulverizada. El agua pulverizada se emplea para enfriar la superficie del tanque, los soportes, las válvulas de diluvio y la entrada de líquido en las tuberías. Los depósitos se vuelven defectuosos por deformaciones del metal, la ruptura de la cisterna del tanque o por una presión excesiva del líquido hirviendo.

Los líquidos combustibles o inflamables almacenados en recipientes a presión, tanques de baja presión o tanques abiertos a la atmósfera tienen una temperatura o punto de ignición en el cual el combustible emite vapor durante un breve período de tiempo. La combustión controlada es la ignición y combustión sostenida por una fuente externa, como una chispa o cerilla, mientras que la combustión espontánea es la ignición y combustión sostenida que ocurre en casos en los que el combustible se enciende sin que lo provoque una fuente externa.

Deflagración y ruptura

Un escenario extremadamente peligroso ocurre cuando un fuego bajo el tanque calienta la cisterna y el calor se transfiere al líquido del tanque, encendiéndolo y produciendo una deflagración. Una deflagración es un fuego que se expande a una velocidad menor que la velocidad del sonido. De igual forma, si la cisterna o el soporte del tanque se calienta hasta su punto de ruptura, la cisterna puede deformarse y reventar, provocando una ruptura y una deflagración grave o una explosión. Una explosión es la sobrepresurización repentina del recipiente más allá de lo que es capaz de soportar.

Si una parte del tanque no se ha humedecido con agua pulverizada, esa parte de la superficie del tanque se puede deformar y perder resistencia, y eventualmente se romperá provocando una explosión por expansión del vapor del líquido en ebullición (BLEVE).

Estos escenarios provocan un daño importante y suponen una amenaza para todo un parque de depósitos (grupo de tanques o depósitos cercanos, a veces situados en pozos o áreas cercadas).

Incendios en charcos

El derrame accidental del líquido inflamable del tanque y la ignición de ese líquido en el suelo o el terreno por debajo del tanque provocará un incendio en charco, o piscina de líquido inflamable en combustión. Al incidir la llama bajo la superficie del depósito, calienta el líquido combustible o inflamable. La protección con agua pulverizada de los depósitos que contienen líquidos inflamables mejora notablemente con la aplicación directa de agua sobre los soportes del tanque y el incendio del charco bajo el depósito. La pulverización directa de agua sobre un suelo no absorbente ofrece un nivel extra de protección para el depósito y sus soportes al dirigir directamente el agua hacia la fuente de peligro, que disuelve el fuego, enfría la superficie en llamas del combustible y redirige el combustible al pozo de drenaje. La protección del terreno no absorbente con agua pulverizada para extinguir el fuego debajo del depósito es una parte importante de la protección contra la exposición al fuego.

Contención de los incendio en charcos

Es necesario contener el incendio para evitar que el fuego se propague llevando líquido inflamable a otras zonas. El uso de drenajes reduce la gravedad de los incendios en charcos:

- Drenajes para mover el vertido de líquido inflamable a un lugar donde pueda procesarse y reutilizarse.
- Una pared de contención o dique alrededor del tanque para confinar el líquido derramado, con drenajes diseñados para aceptar líquido en llamas.

Incendio producido por una pulverización a presión

Existe peligro de ignición cuando se usan bombas para mover líquidos inflamables hacia o desde el tanque. Una bomba puede sobrecalentar o reventar una junta, que pulverizará el líquido por encima y por debajo del tanque. Esto puede dañar gravemente el depósito de almacenamiento, el personal, el contenido restante del depósito y los depósitos circundantes.

Mecanismos de protección de depósitos

- Protección contra la exposición al fuego, con la aplicación uniforme de agua sobre toda la superficie del depósito. Descargas de agua pulverizada que se interceptan o se solapan, teniendo en cuenta las obstrucciones a la descarga porque incluso pequeñas zonas desprotegidas podrían provocar deformaciones en las paredes del depósito y la ruptura de éste.
- Enfriamiento superficial, que mantiene el depósito frío en caso de que se incendie el líquido combustible presurizado. El agua pulverizada se aplica a toda la superficie y esto es crítico para proteger la parte inferior del tanque o depósito de los incendios en charcos.
- Como resultado de la aplicación de agua, el contenido no hierve, lo que impide que los incendios de charcos absorban más calor.

Procedimientos de diseño y colocación de las boquillas

Ver la hoja técnica de Viking página 208a-r, Protección de tanques horizontales y verticales con agua pulverizada. Una vez recopilada la información sobre el tanque y los alrededores, se puede empezar el proceso de diseño. Ver también los requisitos de diseño en el capítulo 7 de la norma NFPA 13 de 2007. .

Densidad requerida

Ver la Tabla A de la hoja técnica 208l y las secciones 7.4.2.1 y 7.4.2.6 de NFPA 15.

NFPA 15 exige que se aplique agua pulverizada a las superficies del depósito (incluidas las superficies superior e inferior de los recipientes verticales) con una tasa mínima neta de 0,25 gpm/pie2 [10,2 (l/min)/m2] de superficie expuesta.

NOTA: los requisitos de densidad para los tanques son los mismos que para los transformadores.

Además de la protección contra la exposición al fuego del depósito, debe considerarse la protección con agua pulverizada de los soportes de los depósitos o los elementos estructurales. De esta forma se evita que los soportes se doblen debido al calor producido por los incendios de los charcos. Las boquillas adicionales que se dirigen directamente a los soportes ofrecen una protección completa.

Agua total necesaria

El agua total necesaria en la base del colector montante se determina con cálculos hidráulicos, que deben tener en cuenta las pérdidas por fricción en las tuberías, los desequilibrios de presión en el sistema, las pérdidas de altura, el despilfarro de agua y el agua adicional para proteger los soportes de los depósitos o los terrenos no absorbentes. El *despilfarro de agua* se refiere al agua que no incide en la superficie, lo que proporciona una menor densidad a la superficie del depósito que la que fluye realmente desde las boquillas. El despilfarro de agua se produce porque hay una pulverización excesiva y el agua no alcanza la superficie del depósito o se la lleva el viento. NFPA 15 incluye un factor de seguridad en los requisitos de densidad y asume que el despilfarro no supera 0,05 gpm/pie2 [2,0 (l/min)/m2]. .

G. Protección contra la exposición al fuego del acero de construcción

Los sistemas de agua pulverizada se utilizan para proteger de la exposición al fuego al acero de construcción en edificios, sin embargo es más habitual utilizarlos para proteger soportes para tuberías y otras estructuras varias en la industria petroquímica.

Densidad requerida (ver la Figura 7.4.3.1 en NFPA 15)

La sección 7.4.3.1 de la norma NFPA 15 establece que los elementos de acero de construcción horizontales principales deben protegerse con boquillas pulverizadoras que tengan una tasa neta de descarga de al menos 0,10 gpm/pie2 [4,1 (l/min)/m2] por encima del área húmeda.

Los elementos de acero de construcción verticales deben protegerse con boquillas pulverizadoras que tengan una tasa neta de descarga de al menos 0,25 gpm/pie2 [10,2 (l/min)/m2] por encima del área húmeda.

El agua pulverizada debería cubrir totalmente el ala y el alma del miembro estructural, con las boquillas colocadas en lados alternos de la viga.

No requiere protección con agua pulverizada el acero de construcción que ha sido encofrado en un material aislante resistente al fuego aceptado por la autoridad competente.

Para NFPA 15, la protección con agua pulverizada tampoco es necesaria cuando existen los cálculos siguientes y han sido aceptados por la autoridad competente:

- El acero de construcción se ha analizado y determinado para resistir el peor caso postulado de incendio, mediante cálculos realizados por un ingeniero profesional registrado.
- Los cálculos demuestran que la temperatura de los miembros de acero NO supera la temperatura que comprometería la integridad estructural.

H. Protección contra la exposición al fuego de las tuberías de metal, canalizaciones y conductos

Puede requerirse la protección con agua pulverizada contra la exposición a derrames incendiados de las tuberías de metal, canalizaciones y conductos en portantes o bandejas. Según la sección 7.4.3.7 de NFPA 15, el agua pulverizada debe dirigirse directamente a la parte inferior de las tuberías. Las boquillas deben situarse a no más de 2-1/2 pies (0,8 m) por debajo de la parte inferior del nivel protegido. NOTA: debe aplicarse el agua a la parte inferior del nivel superior si está situado inmediatamente encima de un nivel protegido.

Excepción: se permite aplicar agua pulverizada a la parte superior de las tuberías en portantes o bandejas cuando no es posible instalar tuberías de agua pulverizada por debajo del portante debido a la posibilidad de daño físico o donde el espacio no es adecuado para una instalación adecuada.

Obstrucciones: en los lugares donde los elementos de soporte horizontal crean una obstrucción a la descarga de agua, las boquillas deben espaciarse dentro de los vanos o separaciones.

Los soportes estructurales verticales tienen que protegerse según los requisitos para el acero de construcción.

Densidad requerida (ver la Tabla 1 siguiente)

TABLA 1: Tuberías de metal, canalizaciones y conductos – Requisitos de densidad

Número de niveles portantes	Densidad sobre área proyectada al nivel más bajo		Densidad sobre área proyectada al nivel(es) más alto(s)*		Niveles que requieren boquillas
	GPM/ft²	(L/min) / m²	GPM/ft²	(L/min) / m²	
1	0.25	10.2	N/A	N/A	Todos
2	0.20	8.2	0.15	6.1	Todos
3-5	0.20	8.2	0.15	6.1	Alternos
6 +	0.20	8.2	0.10	4.1	Alternos

* Los valores de la tabla se aplican a la protección contra la exposición a un derrame incendiado.

NOTA: esta tabla se encuentra en la edición de 2007 de NFPA 15, tabla 7.4.3.7.3.

Las tuberías apiladas verticalmente tienen que protegerse con agua pulverizada dirigida a un costado (plano vertical) de la misma a una velocidad neta mínima de 0,15 gpm/pie2 [6,1 (l/min)/m2.

I. Protección contra la exposición de bandejas y acometidas de cables

Los sistemas de agua pulverizada se emplean para proteger alambres aislados, cables o tuberías no metálicas en bandejas o acometidas abiertas de la exposición a derrames incendiados. En la NFPA 70, Código eléctrico nacional, se define un sistema de bandejas portacables como una unidad o conjunto de unidades o secciones y accesorios asociados que forman un sistema estructural rígido y se utiliza para sujetar con seguridad o soportar cables y conductos eléctricos.

Densidad requerida

La NFPA 15 (sección 7.4.3.8) estipula que debe aplicarse una tasa neta de al menos 0,30 gpm/pie2 [12,2 (l/min)/m2] del área del plano horizontal o vertical proyectado que contiene los cables o tubos. Hay que

disponer las boquillas de forma que apliquen agua a esta tasa por encima y por debajo (o por delante y por detrás) del tendido de cables o tubos y a los portantes y soportes.

Donde se montan otras boquillas de agua pulverizada para la extinción (ver la sección J más abajo), el control o el enfriamiento de superficies líquidas expuestas, podrá permitirse una reducción de la densidad de agua a una tasa neta mínima de 0,15 gpm/pie2 [6,1 (l/min)/m2] sobre la superficie superior, por delante o detrás del cable o bandeja de tubos o acometida.

Escudos contra las llamas

Donde se montan escudos contra las llamas equivalentes a una placa de acero de 1/16” (1,6 mm) de grosor bajo tiradas de cables o tubos, los requisitos de densidad de agua podrán reducirse hasta una tasa neta mínima de 0,15 gpm/pie2 [6,1 (l/min)/m2] sobre la superficie superior del cable o portante. La placa de acero o escudo de protección debe tener un ancho suficiente para extenderse al menos 6” (152 mm) más allá de los rieles laterales de la bandeja o portante para desviar las llamas o el calor emitido por los vertidos bajo los tramos de cables o conductos.

J. Extinción de incendios en bandejas y acometidas de cables

En las bandejas y acometidas de cables, se considera que el aislamiento de los cables es la fuente de ignición y propagación del incendio. El sistema automático de agua pulverizada (boquilla abierta) protege los alambres y cables aislados o los tubos no metálicos extinguiendo el fuego que se origina dentro de los cables o tubos.

Densidad requerida

Según la sección 7.2.2 de NFPA 15, el sistema debe diseñarse hidráulicamente para que el agua sea proyectada directamente sobre cada bandeja o grupo de cables o tubos con una tasa neta de 0,15 gpm/pie2 [6,1 (l/min)/m2] sobre el plano proyectado que contiene la bandeja de cables, conductos o acometida. Pueden utilizarse otras densidades de agua pulverizada y métodos de aplicación si han sido verificados mediante pruebas y son aceptados por la autoridad competente.

Dispositivos de detección

Los incendios de cables producen abundantes productos de combustión con poca liberación de calor. Se requieren dispositivos de detección automáticos que detecten el fuego humeante sin llama.

Nota: Cuando es probable que cables, tuberías no metálicas y bandejas de soporte se expongan a vertidos de líquidos inflamables o materiales fundidos, el sistema debe diseñarse para proteger de exposiciones como se describe en la sección siguiente.

K. Extinción de incendios en cintas transportadoras

Las cintas transportadoras se emplean habitualmente en las centrales eléctricas, por ejemplo para transportar el combustible como el carbón a una caldera de vapor. La cinta transportadora de carbón requiere una protección de agua pulverizada para el combustible que se lleva en la banda superior. Debajo de la banda superior está la banda inferior de retorno, que también requiere protección. Estas bandas pueden incendiarse si algún rodillo deja de girar, lo que produciría un rozamiento con la banda y un posible escenario de incendio cuando la cinta transportadora se detiene y la banda se calienta a causa del rodillo defectuoso. Un fuego que se mueve en una cinta transportadora crea un peligro que requiere agua pulverizada. Se puede limitar el peligro si se detiene la cinta transportadora al actuar el sistema de agua pulverizada.

Nota: La norma NFPA 850 (sección 7.4.4), Recomendaciones para la protección contra incendios de plantas de generación de energía eléctrica y estaciones de conversión de corriente continua de alto voltaje, recomienda que las cintas transportadoras se fabriquen con materiales resistentes al fuego de acuerdo a las recomendaciones de las autoridades sanitarias estadounidenses (US Mine Safety and Health Administration, MSHA). Sin embargo, los materiales “retardadores del fuego” pueden quemarse y necesitan protección. Según la NFPA 15, sección 7.2.3.3, las boquillas abiertas tienen que situarse de forma que el agua pulverizada aplicada directamente sobre las superficies extinga incendios en aceite hidráulico, la banda y sus contenidos o la unidad de propulsión. La incidencia directa del agua pulverizada en los elementos estructurales debe proteger contra la exposición al calor radiante o el golpe de llama.

Deben existir seguros o enclavamientos entre el sistema de detección y la maquinaria para detener la operación de la cinta transportadora, incluida la alimentación de materiales aguas arriba.

Unidad de propulsión

El sistema de agua pulverizada debe extender la protección a los rodillos de propulsión, los rodillos tensores, el grupo motor y la unidad de aceite hidráulico. La tasa neta de aplicación de agua para la unidad de propulsión no será menor de 0,25 gpm/pie2 [10,2 (l/min)/m2] de rodillo y banda (sección 7.2.3 de NFPA 15).

Cinta transportadora

Según NFPA 15, la protección del sistema de agua pulverizada debe:

- Extenderse sobre las correas de transferencia, el equipo de transferencia y el edificio de transferencia.
- Entrelazarse de tal manera que el sistema de agua pulverizada que protege la banda de alimentación sea activado automáticamente para proteger el primer segmento del equipo aguas abajo.

El sistema de agua pulverizada debe instalarse de forma tal que humedezca automáticamente la parte superior de la banda transportadora, su contenido y la banda inferior de retorno. El modelo de descarga de las boquillas debe cubrir la parte superior e inferior del área superficial de la banda, las superficies del transportador donde exista posibilidad de acumulación de materiales combustibles, partes de la estructura y los rodillos tensores que soportan la banda, a una tasa neta mínima de 0,25 gpm/pie2 [10,2 (l/min)/m2].

Nota: El suministro de agua debe ser capaz de suplir la tasa de flujo de diseño más 250 gpm (946 l/min) para los chorros de manguera durante una duración mínima de una hora.

L. Control de combustión

Los sistemas de agua pulverizada se pueden utilizar para controlar la combustión de equipos de muchos tipos. Entre los equipos que se protegen habitualmente mediante una estrategia de control de combustión se encuentran las bombas, compresores, atomizadores, generadores de turbinas, sistemas de control hidráulico y sistemas de aceite lubricante que llevan gases o líquidos combustibles e inflamables.

El sistema de agua pulverizada debe dar tiempo suficiente para uno de los siguientes:

- Que se consuman los materiales de combustión.
- Que se den los pasos para detener el flujo de material.
- Que los materiales de combustión se extingan de otra maner.

Las boquillas deben localizarse y orientarse de forma que el agua choque directamente sobre las áreas de la fuente del incendio y donde es probable que se acumulen o dispersen los vertidos.

1. Bombas, compresores y equipo relacionado

Las bombas de aceite suministran aceite presurizado para lubricar los rodamientos de las turbinas de vapor empleadas en las centrales eléctricas. Las bombas u otros dispositivos que manejan líquidos o gases inflamables deben tener los ejes, sellos y otras partes críticas envueltas directamente por agua pulverizada a una tasa neta mínima de 0,50 gpm/pie2 [20,4 (l/min)/m2] de área superficial proyectada del equipo, según la sección 7.3.2 de NFPA 15.

2. Incendios de charcos de líquidos inflamables o combustibles

Los sistemas de agua pulverizada se usan para controlar incendios de charcos provocados por el derrame de líquidos inflamables o combustibles (por ejemplo, la extinción de incendios de charcos por encima y por debajo de condensadores en centrales eléctricas donde gotea o se atomiza aceite lubricante desde los rodillos de las turbinas si fallan las juntas). Según la sección 7.3.3 de NFPA 15, debe aplicarse una tasa neta mínima de 0,30 gpm/pie2 [12,2 (l/min)/m2] de área protegida.

M. Prevención de incendios

El sistema de agua pulverizada debe dejar suficiente tiempo para disolver, diluir, dispensar o enfriar vapores inflamables, gases u otros materiales peligrosos. La duración de la liberación de los materiales inflamables debe incluirse en la duración del agua pulverizada. La tasa neta mínima de aplicación debe basarse en la experiencia con el producto o en la infamación basada en pruebas reales.

N. Sistemas y equipos de detección automática

A diferencia de los sistemas de tubería húmeda y de tubería seca, los sistemas de agua pulverizada con boquillas abiertas no pueden activarse por la pérdida de presión en el sistema de tuberías. De manera que necesitan un sistema de detección que supervise el área protegida y que active el sistema de rociadores cuando se detecta un fuego. Los sistemas de detección que provean una señal de activación para sistemas fijos de agua pulverizada, tienen que diseñarse en concordancia con NFPA 72, Código nacional de alarmas de incendio (National Fire Alarm Code). Los equipos de detección automática, los dispositivos de actuación y los accesorios del sistema deben estar listados para el uso previsto. Es necesario que cuando el sistema de detección está en funcionamiento active una alarma, independientemente del flujo de agua del sistema.

Al seleccionar y ajustar el equipo de detección hay que evaluar los siguientes datos:

- Recomendaciones del fabricante
- Criterios del listado del detector
- Naturaleza del riesgo que está siendo protegido
- Velocidades normales u anormales del aire
- Rango de temperaturas anticipadas
- Tasas máximas esperadas de cambios de temperatura bajo condiciones de no fuego.
- Número y altura de los niveles estructurales.
- Efectos de la precipitación (lluvia y nieve)
- Presencia de obstrucciones que puedan retardar el tiempo de detección
- Otras condiciones que puedan afectar negativamente a la detección de incendios

Pueden considerarse dos tipos de detectores de incendios: sistemas de detección eléctricos y sistemas de detección tipo piloto:

1. Los sistemas de detección eléctricos utilizan detectores para enviar una señal electrónica al panel de control cuando se detecta un fuego. El panel de control envía una señal eléctrica al solenoide, que abre eléctricamente la válvula de diluvio y permite que el agua fluya en el sistema de agua pulverizada. Existen varios tipos de detectores eléctricos con diferentes funciones:
   a. Los detectores de calor miden la temperatura del aire en el entorno del detector y envían una señal al panel de control. Los detectores de temperatura fija envían una señal cuando el detector alcanza una temperatura predeterminada.
   b. Los detectores termovelocimétricos miden la velocidad de incremento de temperatura y envían una señal al panel de control cuando la temperatura aumenta hasta un ritmo de cambio predeterminado en un espacio de tiempo predeterminado. Estos detectores son muy fiables para transformadores en exteriores y protección de depósitos porque las fluctuaciones graduales de temperatura no afectan al sistema de detección.
   c. Un sistema de detección lineal de calor utiliza un cableado sensible al calor que se puede instalar alrededor de un circuito cerrado del transformador. Cuando los cables detectan el calor, cambia el flujo de corriente en el cableado. Al cambiar el flujo de corriente una cantidad predeterminada, el panel de control envía una señal a un interruptor en la válvula de diluvio que activa el sistema de agua pulverizada. Este sistema de detección es especialmente eficaz en peligros lineales, como cintas transportadoras y protección de bandejas de cables, pero también se ha visto que son eficaces para transformadores y depósitos. Nota: los detectores de calor y los detectores lineales no son adecuados para exposiciones en exteriores.
2. Los sistemas de detección tipo piloto están formados por rociadores cerrados (cabezas piloto) en un circuito de tuberías piloto de 1/2” soportadas desde el circuito del transformador. Estas tuberías piloto se presurizan con aire y se conectan a un presostato de supervisión de aire. En áreas donde no hay riesgo de heladas se utiliza un sistema húmedo tipo piloto cuando las tuberías piloto están presurizadas con agua y en áreas donde hay riesgo de heladas, la línea piloto se presuriza con aire. La clasificación de temperatura de los rociadores tipo piloto se selecciona de acuerdo a los requisitos para los rociadores automáticos de NFPA 13.

Protección de detectores

Los equipos de detección instalados en exteriores o en atmósferas potencialmente corrosivas deben protegerse. Puede ser necesaria una cubierta protectora para protegerlos contra las inclemencias meteo-

rológicas. Se debe evitar que los equipos sufran daños mecánicos.

Requisitos de instalación y espaciado de detectores, y tiempo de respuesta

Los detectores tienen que sujetarse independientemente de sus uniones a los cables o tubos. El espaciado, la situación y la orientación de los detectores tienen que cumplir las normas descritas en la sección 6.5.2 de NFPA 15.

Los detectores deben localizarse de forma que respondan rápidamente a un incendio, una liberación de gas inflamable u otra condición de diseño. El sistema de detección debe diseñarse para que active la válvula de diluvio sin demora. Cuando las condiciones ambientales provocan activaciones erróneas del sistema, se permite que los sistemas de detección incluyan retardos que no tengan en cuenta esas condiciones. El sistema de detección tiene que ser capaz de detectar un incendio hasta la altura del más alto nivel del equipo protegido. Ninguna parte del riesgo que está siendo protegido puede extenderse más allá del límite de la línea perimetral de los detectores.

Separación de los detectores exteriores

La separación de los detectores de temperatura fija o los termovelocimétricos que se sitúen en el exterior o en espacios abiertos debe reducirse hasta al menos el 50% de la separación listada bajo techos uniformes, a menos que las pruebas indiquen otra separación aceptable o que los detectores estés listados específicamente para la instalación en exteriores con otras directrices de separación.

Separación de los rociadores tipo piloto para interiores

La separación horizontal máxima para instalaciones interiores no debe exceder los 12 pies (3,7 m). Cuando se sitúen bajo techos, los rociadores tipo piloto deben ubicarse en concordancia con los requerimientos para rociadores automáticos de NFPA 13, a menos que estén listados específicamente para otras separaciones.

No se requieren obstrucciones a las reglas sobre distribución de agua en rociadores automáticos donde se usen rociadores piloto. Los rociadores piloto pueden separarse más de 22” (559 mm) bajo un techo o cubierta donde la separación máxima entre rociadores tipo piloto es de 10 pies (3 m) o menos.

Separación de los rociadores tipo piloto para exteriores

Los rociadores tipo piloto situados en exteriores, tales como en estructuras de proceso abiertas, han de separarse de modo que la elevación de un solo nivel de rociadores piloto y entre niveles adicionales de los mismos no se exceda los 17 pies (5,2 m).

La distancia máxima horizontal entre los rociadores piloto instalados en exteriores es de 8 pies (2,5 m). Excepción: la distancia máxima horizontal puede incrementarse en 10 pies (3 m) cuando ocurre TODO lo siguiente:

- • La elevación del primer nivel no excede 15 pies (4,6 m).
- • La distancia entre niveles adicionales no excede 12 pies (3,7 m).
- • Los rociadores piloto están escalonados verticalmente.

Se permiten otras separaciones verticales para los rociadores piloto cuando están listadas.

Situaciones especiales

Edificios sin paredes laterales: los detectores situados en edificios sin paredes laterales deben seguir las reglas de separación en interiores. Una línea de detectores que siga las reglas para exteriores debe localizarse a lo largo de los costados abiertos de los edificios.

Bajo emparrillados abiertos: los detectores colocados bajo emparrillados abiertos tienen que separarse en concordancia con las reglas para exteriores.

Dos o más sistemas: cuando hay dos o más sistemas de agua pulverizada adyacentes en un área controlada por sistemas de detección separados, los detectores en casa sistema deben separarse independientemente como si la línea divisoria entre los sistemas fuera una pared o una cortina de aire.

Detectores de gas inflamable: para la localización de estos detectores tomar en consideración la densidad del gas inflamable, su temperatura y la proximidad al equipo donde es más probable que se produzcan fugas. Debe proveerse acceso para pruebas, calibración y mantenimiento de los detectores de gas inflamable.

Detectores de incendio sensores de energía radiante: estos detectores deben espaciarse y localizarse en concordancia con sus listados y recomendaciones del fabricante.

O. Mantenimiento de sistemas de agua pulverizada

Un sistema de agua pulverizada instalado de acuerdo a NFPA 15 debe mantenerse apropiadamente en concordancia con NFPA 25 y NFPA 72 para proveer al menos el mismo nivel de rendimiento y protección que se ha diseñado. El propietario debe responsabilizarse por el mantenimiento del sistema y de velar por su buen estado de funcionamiento.

XVII. PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE DILUVIO

NOTA: PARA NUEVAS INSTALACIONES, VER LAS INSTRUCCIONES PROPORCIONADAS EN LOS DATOS TÉCNICOS QUE DESCRIBEN LA VÁLVULA DE DILUVIO DE VIKING Y OTROS COMPONENTES DEL SISTEMA IN TECHNICAL DATA DESCRIBING THE VIKING DELUGE VALVE AND OTHER SYSTEM COMPONENTS.

Para volver a poner en servicio un sistema (Figuras 50-51):

1. Comprobar que el sistema se ha drenado totalmente. Abrir un drenaje auxiliar. Comprobar que la válvula de disparo de emergencia está cerrada. La válvula de cebado debe estar cerrada.
2. Para sistemas de disparo hidráulico: comprobar que la válvula de punto de prueba y los drenajes auxiliares del sistema de disparo están cerrados.
3. Abrir la válvula de cebado para reestablecer la presión en la cámara de cebado y en el sistema de disparo. Comprobar que la presión del manómetro de cebado indica que la cámara de cebado está presurizada con la presión de acometida de agua del sistema.
4. Para sistemas de disparo neumático: restablecer la presión neumática en el sistema de disparo. Mantener 30 psi (2 bar) o 50 psi (3,4 bar) según lo requiera el actuador neumático. La presión se restablecerá en la cámara de cebado de la válvula de diluvio.
5. Para sistemas de disparo eléctrico: reiniciar el panel de control del sistema. Para el panel de control de disparo de Viking, abrir el panel y pulsar “RESET”. La válvula de solenoide debe cerrarse. El flujo desde la válvula de solenoide al embudo de drenaje debe detenerse.
6. Abrir la válvula de prueba de flujo.
7. Abrir parcialmente la válvula principal de corte del sistema.
8. Cerrar la válvula de prueba de flujo cuando se aprecie que fluye un caudal constante. Comprobar que no fluye agua a través del drenaje auxiliar abierto.
9. Cerrar el drenaje auxiliar.
10. Abrir totalmente la válvula principal de corte del sistema y precintarla en esta posición.
11. Comprobar que está abierta la válvula de corte de alarma y que el resto de válvulas están en su posición normal de funcionamiento.
12. Accionar el actuador del dispositivo de purga. No debe salir agua por el dispositivo de purga automática al presionar el actuador.

XVIII. REVISIONES, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DILUVIO

NOTA: EL PROPIETARIO ES EL RESPONSABLE DEL MANTENER EL SISTEMA Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN CORRECTAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO. LA VÁLVULA DE DILUVIO DEBE MANTENERSE FUERA DE AMBIENTES CON RIESGOS DE HELADAS O DE LA POSIBILIDAD DE QUE DAÑOS DE TIPO MECÁNICO PUEDAN AFECTAR A SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.

ADVERTENCIA: CUALQUIER OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO QUE SUPONGA PONER FUERA DE SERVICIO UNA VÁLVULA DE CONTROL O UN SISTEMA DE DETECCIÓN PUEDE ELIMINAR LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL SISTEMA. ANTES DE PROCEDER A LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, INFORMAR A TODAS LAS AUTORIDADES COMPETENTES. DEBE CONSIDERARSE LA INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS EN EL ÁREA AFECTADA.

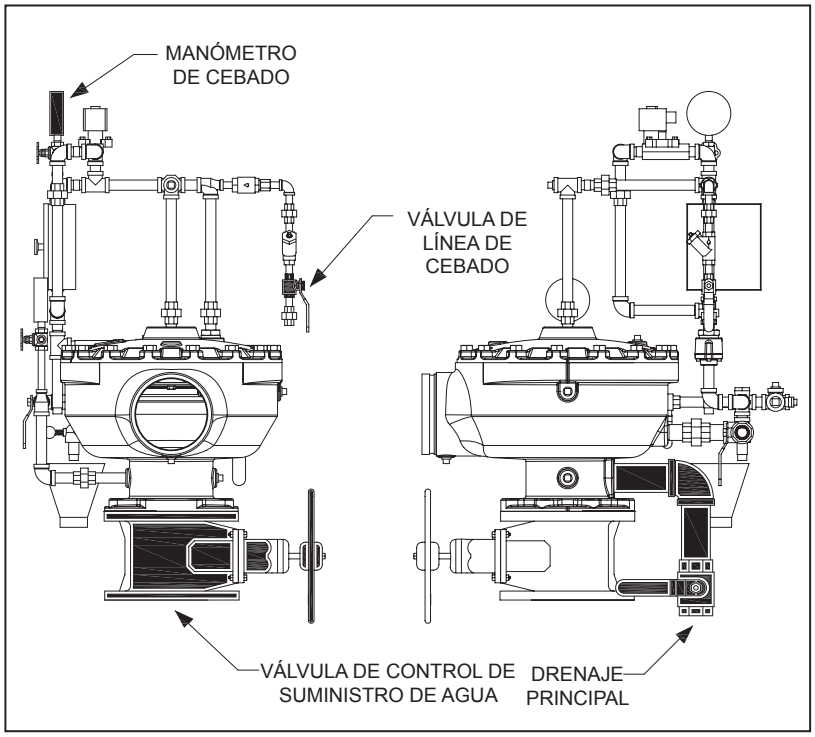


Figura 50

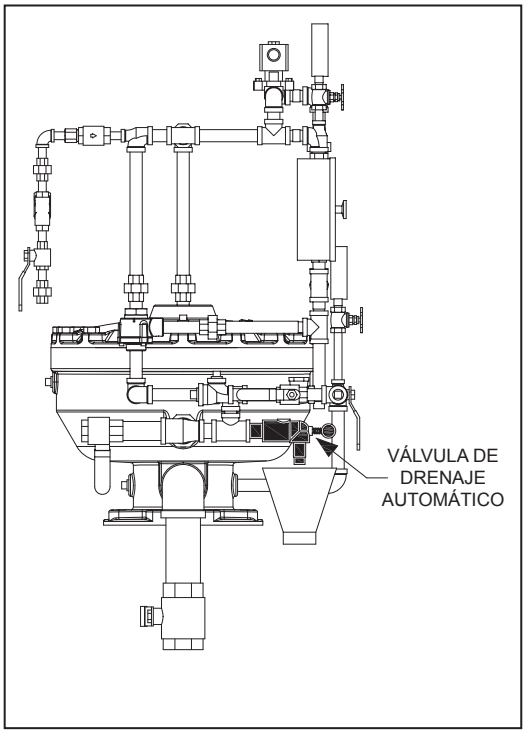


Figura 51

Es fundamental que se revise y pruebe el sistema regularmente según la norma NFPA 25. Comprobar visualmente las válvulas, el trim, las tuberías, los dispositivos de alarma y los demás equipos conectados para asegurarse de que no hay sustancias extrañas, daños externos, hielo, corrosión o cualquier otro problema que pudiera afectar al correcto funcionamiento del sistema.

Las siguientes recomendaciones deben considerarse como las mínimas requeridas. La frecuencia de las revisiones variará en función de la contaminación, el tipo de abastecimiento de agua, o el grado de corrosividad del ambiente. Los dispositivos de alarma, los sistemas de detección y demás equipos conectados al sistema pueden requerir revisiones más frecuentes. Considerar como referencia sobre los requisitos mínimos la descripción de los sistemas, las diferentes secciones de este manual específicas para cada componente y tipo de sistema de disparo, la reglamentación local aplicable y las prescripciones específicas de la autoridad competente. Antes de realizar una prueba del equipo, informar al personal que corresponda.

Se recomienda la inspección visual de la válvula de control de flujo.

1. Comprobar que la válvula de corte del sistema está abierta y que el resto de las válvulas están precintadas en su posición normal de funcionamiento. Para la posición de funcionamiento normal, consultar los diagramas del trim y los datos del sistema para el sistema utilizado.
2. Comprobar síntomas de daños mecánicos, fugas, y/o corrosión. Si se detectan, realizar las operaciones de mantenimiento necesarias o sustituir el componente afectado.
3. Comprobar que la válvula y sus accesorios no están expuestos a bajas temperaturas que puedan dar lugar a riesgos de heladas y a la posibilidad de sufrir daños mecánicos. .

A. Prueba de alarmas trimestral

Se recomienda realizar trimestralmente las pruebas de alarmas y de drenaje principal, que pueden ser un requerimiento de la autoridad competente.

1. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de la realización de la prueba.
2. Para probar la alarma eléctrica local y/o la alarma hidromecánica (si están instaladas), ABRIR la válvula de prueba de alarma en el trim de la válvula de diluvio.
   a. Deben activarse los presostatos del sistema (si están instalados).

b. Tienen que sonar las alarmas eléctricas locales.
c. Debe sonar el gong de la alarma hidromecánica local.
d. Si se dispone de un sistema centralizado de alarmas, comprobar que la transmisión de las señales es correcta.

3. Cuando se haya finalizado la prueba, CERRAR la válvula de prueba de alarma.
4. Verificar que:
   a. Dejan de sonar todas las alarmas locales y que se reponen los cuadros de alarma (si están instalados).
   b. Se reponen todas las centrales remotas de alarma.
   c. Se drena correctamente el agua de la tubería de alimentación a la alarma hidromecánica.
5. Verificar que la válvula de cierre de alarma está ABIERTA y que la válvula de prueba de alarma está CERRADA.
6. Comprobar que la cámara de salida está libre de agua. No debe salir agua por el dispositivo de purga automática al presionar el actuador.
7. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de que la prueba ha terminado.

B. Prueba trimestral del drenaje principal

1. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de la realización de la prueba.
2. Registrar la indicación del manómetro de la acometida al sistema.
3. Comprobar que la cámara de salida está libre de agua. No debe salir agua por el dispositivo de purga automática al presionar el actuador.
4. ABRIR completamente la válvula de prueba de flujo.
5. Cuando se aprecia un flujo estable en la válvula, registrar la presión residual de la acometida, indicada en el manómetro.
6. Cuando se ha completado la prueba, CERRAR LENTAMENTE la válvula de prueba de flujo.
7. Comparar los resultados de la prueba con las anteriores lecturas. Si se aprecia un empeoramiento de las condiciones de acometida de agua al sistema, tomar las medidas necesarias para dejar el sistema en condiciones.
8. Verificar que:
   a. Se tienen los valores correctos de las presiones en la cámara de entrada, la cámara de cebado y en el sistema de actuación. La presión en la cámara de cebado debe ser igual a la de acometida al sistema.
   b. Todos los dispositivos de alarma y las válvulas están precintadas en su posición normal de funcionamiento. Para la posición de funcionamiento normal, consultar los diagramas del trim y los datos del sistema para el sistema utilizado.
9. Informar a la autoridad competente de que ha finalizado la prueba. Registrar y/o informar de todos los resultados de la prueba como lo exija la autoridad competente.

C. Prueba anual

Atención: la prueba de actuación del sistema, supone la apertura de la válvula de diluvio. El agua pasará al sistema de rociadores desde cualquier rociador y/o boquilla abiertos. Tome las precauciones necesarias para evitar daños.

1. Informar a la autoridad competente y a todos los afectados de la realización de la prueba.
2. Abrir completamente la válvula de prueba de flujo para eliminar cualquier posible acumulación de materias extrañas.
3. Cerrar la válvula de prueba de flujo.
4. Activar el sistema actuando sobre el sistema de disparo. Permitir el paso franco de agua al sistema a través de la válvula de diluvio. Deben actuar las alarmas del sistema.
5. Cuando ha finalizado la prueba:

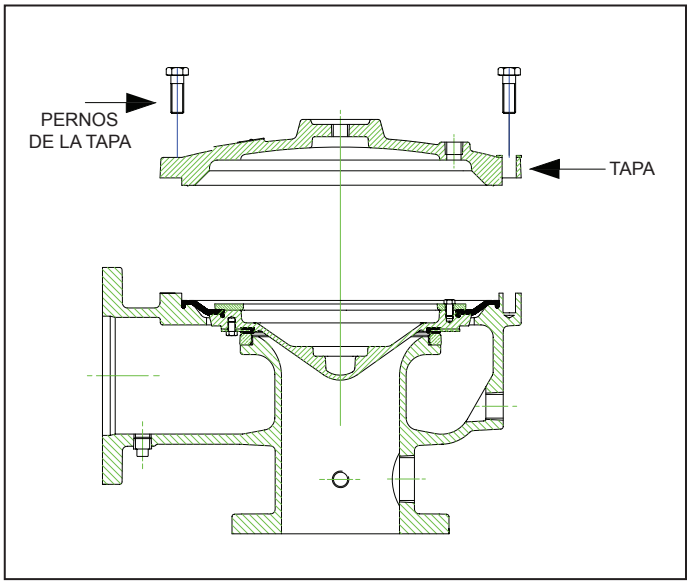


Figura 52

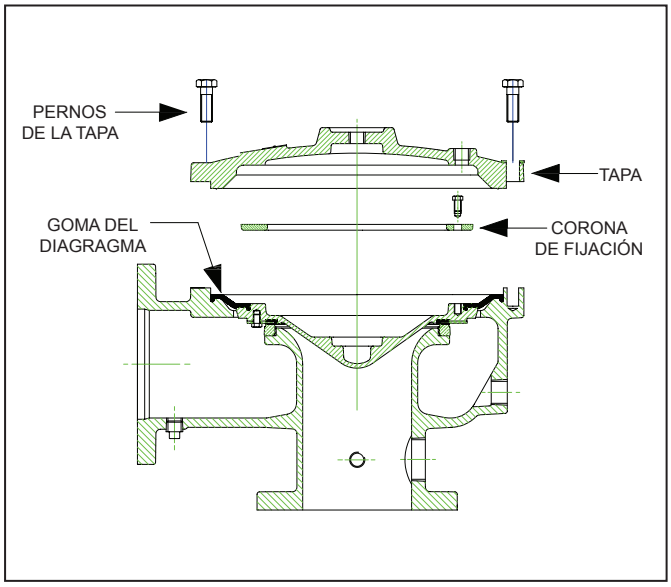


Figura 53

a. Cerrar la válvula principal de corte del sistema.
b. Cerrar la válvula de cebado.
c. Abrir la válvula de drenaje auxiliar.
d. Abrir todos los sistemas de drenaje del sistema. Permitir que el sistema drene totalmente.

6. Realizar las operaciones de mantenimiento SEMESTRAL.
7. Poner el sistema en servicio. Ver la sección de INSTALACIÓN: PUESTA EN SERVICIO.

NOTA: las válvulas de diluvio alimentadas con aguas duras, de mar, espuma, espumante, o cualquier otro tipo de agua que pueda ser corrosiva, tienen que enjuagarse con agua dulce antes de ponerlas nuevamente en servicio.

8. Informar a la autoridad competente de que ha finalizado la prueba. Registrar y/o informar de todos los resultados de la prueba como lo exija la autoridad competente.

D. Mantenimiento

Si se detecta algún problema en su funcionamiento, deberá contactar con el fabricante o representante autorizado para realizar los ajustes oportunos.

Después de cada actuación

1. Los sistemas de rociadores que se hayan visto afectados por un incendio deben ponerse nuevamente en servicio lo más rápidamente posible. Revisar la totalidad del sistema para detectar daños y si fuera necesario, reparar o sustituir componentes.
2. Las válvulas de diluvio y los accesorios que han sido expuestos a aguas duras, de mar, espuma, espumante o cualquier otro tipo de agua que pueda ser corrosiva, tienen que enjuagarse con agua dulce antes de ponerlas nuevamente en servicio.
3. Realizar las operaciones de mantenimiento SEMESTRAL después de cada actuación del sistema.

Mantenimiento semestral

1. Poner el sistema fuera de servicio (ver información adicional en la descripción y datos técnicos del sistema de diluvio utilizado).
   a. Cerrar la válvula principal de corte del sistema y la válvula de cebado.
   b. Abrir la válvula de drenaje auxiliar.
   c. Despresurizar la cámara de cebado abriendo la válvula de disparo de emergencia.
2. Revisar el trim para detectar signos de corrosión y/o de obturaciones. Limpiar o sustituir componentes cuando sea necesario.

3. Limpiar o sustituir las mallas de los filtros. Nota: la malla del filtro de la línea de cebado debe limpiarse de vez en cuando y puede que también sea necesario cambiar los demás dispositivos de la línea de cebado. El tapón del filtro permite comprobar visualmente la malla. No debe quitarse el tapón mientras el sistema está presurizado.
4. Para las válvulas de diluvio revestidas de Halar®, comprobar si hay daños en el revestimiento. En caso necesario, reparar las zonas afectadas para que no se produzca corrosión. Ver el párrafo siguiente: Instrucciones para la reparación del revestimiento de Halar®.
5. Ver PUESTA EN SERVICIO DE LA VÁLVULA .

Cada cinco años

1. Se recomienda la inspección del interior de la válvula de diluvio cada cinco años, salvo que las revisiones y pruebas aconsejen una mayor frecuencia. Ver las instrucciones de DESMONTAJE que se indican a continuación.
2. Se recomienda la inspección del interior de los filtros y los orificios de restricción cada cinco años, salvo que las revisiones y pruebas aconsejen una mayor frecuencia.
3. Registrar e informar de todos los resultados de la revisión como lo exija la autoridad competente. .

Reparación del revestimiento de Halar®

Si se agrieta el revestimiento de Halar®, reparar el área dañada inmediatamente para que no se produzca corrosión. Seguir las instrucciones siguientes:

1. Limpiar y preparar el área que hay que reparar como se indica.
2. Con un soplete portátil, calentar suavemente el revestimiento alrededor de la zona a reparar hasta el punto de fusión del Halar®.
3. Dejar que el revestimiento de Halar® se una.
4. Dejar que se enfríe como se indica en las instrucciones.

Desmontaje de la válvula (Figuras 52-53)

1. Poner la válvula fuera de servicio.
   a. Cerrar la válvula principal de corte del sistema y la válvula de cebado.
   b. Abrir la válvula de drenaje auxiliar.
   c. Despresurizar la cámara de cebado abriendo la válvula de disparo de emergencia.
2. Desconectar y quitar los accesorios necesarios de la tapa y los tornillos.

Para las válvulas de diluvio de 2” a 8”:

3. Separar la tapa del espaciador.
4. Quitar el espaciador, el diafragma móvil y el conjunto de clapeta de su alojamiento en el cuerpo.
5. Para sustituir el conjunto de clapeta, quitar el tornillo y la arandela de sellado. Instalar el nuevo conjunto de clapeta y desechar el antiguo.
6. Para sustituir el diafragma inferior, quitar el tornillo, la arandela de sellado y la clapeta. Instalar el nuevo diafragma y desechar el antiguo.
7. Para sustituir la goma del diafragma superior, quitar el tornillo, la arandela de sellado y la placa de sujeción. Instalar el nuevo diafragma y desechar el antiguo.

Para las válvulas de diluvio de 1-1/2”:

1. Separar la tapa del espaciador.
2. Quitar el espaciador, el diafragma móvil y el conjunto de clapeta de su alojamiento en el cuerpo.
3. Para sustituir el conjunto de clapeta, quitar el tornillo y la arandela de sellado. Instalar el nuevo conjunto de clapeta y desechar el antiguo.
4. Para sustituir el diafragma inferior, quitar el tornillo, la arandela de sellado y la clapeta. Instalar el nuevo diafragma y desechar el antiguo.

5. Para sustituir la goma del diafragma superior, quitar el tornillo, la arandela de sellado y la placa de sujeción. Instalar el nuevo diafragma y desechar el antiguo.

NOTA: ANTES DE INSTALAR UNA NUEVA GOMA DEL DIAFRAGMA, ASIENTO DE GOMA O DIAFRAGMA INFERIOR, ASEGURARSE DE QUE TODAS LAS SUPERFICIES DE CONTACTO ESTÁN LIMPIAS Y LIBRES DE SUSTANCIAS EXTRAÑAS. EL ASIENTO DEBE ESTAR PULIDO Y LIBRE DE MARCAS, REBABAS O HENDIDURAS.

NOTA: LA GOMA DE LA CLAPETA DEBE INSTALARSE CON EL SALIENTE MIRANDO HACIA LA CLAPETA.

Montaje de la válvula

1. Prior to reassembly, flush the valve of all foreign matter. The valve seat must be clean and free from all marks and scratches.
2. To reassemble, reverse disassembly procedure.

Para las válvulas de diluvio de 1-1/2":

3. Al instalar los diafragmas, asegúrese de que todos los taladros de los pernos están alineados. Además, el lado rugoso de los diafragmas debe colocarse mirando hacia el pistón. Antes de apretar los tornillos, instalar la clapeta en el espaciador.
   a. Insertar el diafragma superior a través del orificio del espaciador desde la superficie inferior del espaciador hasta la parte superior. La clapeta debe mirar hacia la cámara de entrada de la válvula.

NOTA: EL DIÁMETRO EXTERIOR DEL ESPACIADOR ES ACHAFLANADO. EL DIÁMETRO DEL FONDO ES MAYOR QUE EL DE LA PARTE SUPERIOR.

   b. Alinear los taladros de los pernos y apretar los tornillos.
4. Colocar la tapa con los tornillos insertados en los taladros, boca abajo en un banco de trabajo.
5. Con la parte superior del espaciador y el diafragma superior hacia la tapa, colocar el conjunto de la clapeta y el espaciador, descrito en el paso 3, sobre los extremos roscados de los tornillos.
   a. El diafragma superior debe estar plano entre la tapa y el espaciador.
   b. El pistón debe sobresalir del espaciador y tiene que verse la clapeta (mirando hacia arriba).
6. Mover suavemente el diafragma inferior sobre el pistón hasta colocar los taladros de los pernos sobre los extremos roscados de los tornillos.
7. Con cuidado de no cortar el diafragma, introducir el diafragma inferior entre el espaciador y el pistón alrededor de toda la circunferencia del pistón mientras empuja suavemente el pistón dentro del espaciador.
8. Colocar la tapa con cuidado con los tornillos y el pistón sobre el cuerpo de la válvula.
9. Retirar la tapa con los tornillos y verificar que el diagrama superior está insertado adecuadamente entre el espaciador y el pistón alrededor de toda la circunferencia del pistón.
10. Volver a colocar la tapa y los tornillos.
    a. El diafragma inferior debe estar plano entre el espaciador y el cuerpo.
    b. Apretar los tornillos uniformemente. No apretar en exceso.
11. La válvula debe ponerse en funcionamiento después de montarla para comprobar que todos sus componentes funcionan correctamente.

XIX. REMOVING THE SYSTEM FROM SERVICE

WARNING: The system should be placed out of service only for repairs. The work must be completed in a manner to minimize the time that the system must be out of service. All hazardous activities in the effected area shall be terminated until the system is placed back in service. Any system impairment shall be coordinated with the owner, local authority having jurisdiction, and other related parties. Place a roving fire patrol in the area covered by the system until the system is back in service.

Prior to turning off any valves or activating any alarms, notify local security guards and/or central alarm station (if used) so that a false alarm will not be signalled and result in a local fire department response.

1. Close the water supply control valve.
2. Close the priming valve.
3. Open all auxiliary drain valves and inspectors test valve.
4. Silence alarms (optional). To silence electric alarms controlled by pressure switch and to silence water motor alarm, close alarm shut-off valve.

NOTE: ELECTRIC ALARMS CONTROLLED BY A PRESSURE SWITCH INSTALLED IN THE ½" (15 MM) NPT CONNECTION FOR A NON-INTERRUPTIBLE ALARM PRESSURE SWITCH CANNOT BE SHUT OFF UNTIL THE DELUGE VALVE IS RESET OR TAKEN OUT OF SERVICE.

NOTE: SPRINKLER SYSTEMS THAT HAVE BEEN SUBJECTED TO A FIRE MUST BE RETURNED TO SERVICE AS SOON AS POSSIBLE. THE ENTIRE SYSTEM MUST BE INSPECTED FOR DAMAGE, AND REPAIRED OR REPLACED AS NECESSARY.

5. Replace any thermostatic releases that have been damaged. Replace any fixed temperature releases or pilot heads that have operated. To drain the hydraulic release piping (optional), pull the handle inside the emergency release.
6. Replace any sprinklers and/or spray nozzles that have been damaged or exposed to fire conditions.
7. Perform all maintenance procedures recommended in technical data describing individual components of the system that has operated.
8. Return the system to service as soon as possible. Refer to PLACING THE SYSTEM IN SERVICE.

XX. TROUBLESHOOTING VIKING DELUGE SYSTEMS

A. PORV

The Viking Model C-1 PORV is a field serviceable part that is made up of various components. This device is essentially a hydraulic latch which holds the valve open, even when using resettable detection devices.

Problem:

The PORV won't reset after the valve water supply is shut off and the system is drained.

Remedy:

1. There is water pressure still being applied to the sensing end of the PORV. Break the union in the sensing line to see where the water is coming from, and correct the problem. There should be no water pressure in the sensing line once the system is shut down and drained.
2. There are metal shavings, mud or silt caught under the clapper of the PORV. Remove the drain line from the discharge end of the PORV, then slightly open the priming line valve. With the eraser end of a pencil, push on the clapper and let some water flow out the discharge end of the PORV. This may wash the metal shavings, mud, etc, away from the underside of the clapper. If it does not clear the obstructions, then the PORV must be removed, disassembled, cleaned, reassembled and installed.
3. There is mud or silt, etc, inside the PORV at the sensing end, keeping pressure on the diaphragm and schrader core valve. This is very common where river water or non-potable water is being used. The PORV must be disassembled, cleaned, then reassembled.

4. The valve stem of the schrader core valve is bent, or the diaphragm at the sensing end is distorted. With the priming valve closed and the system still shut down, remove the six screws at the sensing end of the PORV, inspect the diaphragm for distortion, and check the schrader core valve to inspect the stem. If the diaphragm is distorted or the schrader core valve stem is bent, replace with new.
5. The hole through the diaphragm at the discharge end of the PORV is plugged. The PORV must be disassembled and the diaphragm checked for obstructions in the diaphragm hole, by bending the diaphragm back and fourth at the location of the hole. This will break loose any obstructions.

Problem:

The PORV doesn't operate when the valve trips, and it doesn't vent the priming chamber. (No water flows out of the ¼" drain after the valve trips.)

Remedy:

1. The diaphragm at the discharge end of the PORV is split, and is allowing water to enter the chamber behind the clapper faster than it can be vented through the schrader core valve. The PORV must be disassembled and the diaphragm checked for tears, etc.
2. The ¼" drain from the schrader valve is plugged, and is not venting the water from the chamber behind the clapper. Check the ¼" drain line to see if it is properly piped, and not obstructed. These outlets are occasionally plugged. Remove the plug and use ¼" steel piping to run the drain to the drip cup.
3. The hole through the diaphragm at the discharge end of the PORV is plugged. The PORV must be disassembled and the diaphragm checked for obstructions in the diaphragm hole, by bending the diaphragm back and fourth at the location of the hole. This will break loose any obstructions.
4. Some drain piping installations from the ¼" connection of the PORV were run in copper tubing instead of ¼" steel pipe. Check the tubing for dings or bends because the tubing may be "pinched." If the ¼" drain from the schrader valve is plugged or "pinched" off, the PORV will not function properly.

B. Pneumatic Actuator

The Viking Model H-1 and corrosion resistant Model R-1 Pneumatic Actuators are both spring loaded to open, rolling diaphragm, piston operated valves. They are used wherever a separation is required between the detection and operating systems. There is a factory drilled weep hole drilled into the spacer. The weep hole is there to identify either an air leak or water leak in the device.

NOTE: There are several Viking devices that look similar to the Viking Model H-1 Pneumatic Actuator, such as the PSOV and the antiflood device. DO NOT replace one device with a similar looking device. Always replace the device with an exact replacement part.

Problem:

There is air coming out of the weep hole in the pneumatic actuator.

Remedy:

The upper diaphragm is torn, scuffed, or cut, and is leaking air out through the diaphragm. With the system shut down, remove the air piping from the top of the pneumatic actuator. Unscrew the 3 #10 x 24 x 1 ¼" HHS from the cover, and remover the cover and the upper diaphragm. Inspect the device inside, and make sure there are no burrs, etc that could cut the diaphragm. Replace the diaphragm, and reassemble the device. Place the device back into the valve trim, and repressurize the system with air. Check for leaks, then return the system to service as described in the current applicable technical data pages.