



Productos de Tubería para Rociadores contra Incendio de CPVC

Instrucciones de Instalación



**Productos de CPVC para Rociadores Contra
Incendio de HARVEL®**

Garantía

Harvel Plastics Inc (“Vendedor” o “Harvel”) garantiza que los productos que se cubren por esta Garantía estarán libres de defectos de material o manufactura por un periodo de diez (10) años, contados a partir de la fecha de embarque. Si el Comprador recibió productos o partes defectuosas, el Comprador debe enviar dichos productos, con envío prepagado, a la planta Harvel de Easton, Pennsylvania (PA), acompañados de una carta declarando la naturaleza del (de los) defectos. Después de que los examinemos, si se determina que hubo defecto de material o manufactura (de HARVEL), el Vendedor, a su criterio, puede reparar o sustituir el (los) producto(s) defectuosos, o el Vendedor puede resarcir el Comprador por el costo de esos o productos. Es la única solución de que dispone el Comprador. Todos los costos de envío de las partes defectuosas y su reemplazo a y desde las instalaciones del Vendedor en Easton, deben ser asumidos por el Comprador. El Comprador acepta que el Vendedor no será responsable por otras partes o por trabajos relacionados con la reparación, reemplazo o regreso de esos productos (mientras los productos estén en posesión del Vendedor para análisis), ni por demoras más allá del control del Vendedor (incluyendo, sin limitaciones, demoras causadas por incendio, inundaciones, accidentes, huelgas, reglas gubernamentales u otros actos de Dios), provisto que cualquier demora deberá prolongar el periodo de la garantía por el mismo periodo de tiempo que haya durado la demora misma.

El Comprador acepta que el periodo de Garantía debe ser de diez (10) años, con la condición de que los productos hayan tenido uso normal y estado en operación de acuerdo con las recomendaciones del Vendedor y sus instrucciones de operación y mantenimiento. La violación de esa condición anula esta Garantía y exime al Vendedor de cualquier obligación bajo esta Garantía.

Teniendo en cuenta que los datos y cifras de desempeño y producción, cuando informados, son las mejores estimaciones del Vendedor (basadas en su conocimiento de herramientas, materiales de moldes, accesorios y otros factores que no están completamente bajo control del Vendedor), el Vendedor no puede asumir, ni asumirá ninguna responsabilidad (y expresamente se exime de cualquier obligación) por eventuales fallas que los productos tengan para alcanzar los valores estimados.

HARVEL OFRECE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE ESTA GARANTIA. EL COMPRADOR ESPECIFICAMENTE RENUNCIA A TENER OTRAS GARANTIAS, EXPLICITAS O IMPLICITAS, ORALES O REGLAMENTARIAS (INCLUYENDO CUALQUIER GARANTIA IMPLICITA O DE MERCABILIDAD O DE CONFORMIDAD CON UN PROPOSITO ESPECIFICO), APLICABLES A LOS PRODUCTOS O AL VENDEDOR.

EL COMPRADOR ESPECIFICA Y EXPLICITAMENTE EXIME EL VENDEDOR DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD U OBLIGACION DE CUALQUIER TIPO O NATURALEZA, INCLUYENDO, Y SIN LIMITACION, LA RESPONSABILIDAD DERIVADA DE RESPONSABILIDAD CIVIL O AGRAVIO, O INCLUYENDO CUALQUIER OBLIGACION O RESPONSABILIDAD POR DAÑOS INCIDENTALES, RESULTANTES O DAÑOS ESPECIALES QUE SURJAN DE LOS PRODUCTOS O A ELLOS ESTEN RELACIONADOS, ASI COMO A SU VENTA U OPERACION O EL REEMBOLSO, SUSTITUCION O DEVOLUCION DE CUALQUIERA DE ESOS PRODUCTOS.

En caso de que el cliente establezca acción legal contra HARVEL PLASTICS, INC como consecuencia de esta Garantía, la parte que reciba el veredicto final favorable tendrá derecho a recibir y recuperar de la otra parte, los gastos de abogados y costos razonables incurridos, cuyos valores se definirán en la misma corte en que el juicio ocurra.

ESTA GARANTIA NO SE PUEDE EXTENDER, ALTERAR O MODIFICAR, EXCEPTO POR INSTRUMENTO ESCRITO FIRMADO POR EL VENDEDOR.

Tabla de Contenido

Donde usar el Sistema de Rociadores contra Incendio de CPVC de Harvel®	5
Plenos de Regreso de Aire	6
Instalaciones Expuestas	6
Rociadores de Cobertura Estándar y Rociadores Residenciales	6
Rociadores de Gran Cobertura de Bajo Riesgo y Rociadores Residenciales	7
Instalaciones de Vigas Expuestas de Sótanos No Acabados de la NFPA 13D	9
Tubos Ascendentes de Sistema, por la NFPA 13, 13D y 13R	11
Garajes por la NFPA 13R	14
Requisitos de la Norma C-UL	15
Limitaciones de Temperatura Ambiente	16
Compatibilidad Química	16
Instalación Encerrada Combustible con Rociadores de Uso Específico..	17
Espacios Combustibles de Atico Con Rociadores de Uso Específico.....	17
Servicio Contra Incendio Enterrado	18
Manejo y Almacenamiento	21
Clasificación y Capacidades del Producto	22
Conexiones Rosca	23
Conexiones Bridadas	24
Adaptadores de Unión ranurados	25
Procedimientos de Cementado	27
Prueba Hidrostática	33
Adaptador Cabeza para Rociador Ajustable	33
Sujetadores y Soportes	35
Otros Criterios de Diseño	39
Procedimientos de corte para Modificaciones o Reparaciones de Sistemas	41
Revisión	43
Resumen	44

Tablas de Referencia

Módulos de Elasticidad y Stress vs. Temperatura	45
Propiedades Físicas y Térmicas	45
Expansión Térmica	46
Longitud de la Curva (loop) de Expansión	47
Curvas (loop) de Expansión y Configuraciones de doble codo (offset) ..	48
Deflexiones de Curvatura de Tubería.....	50
Deflexiones de Desvío lineal de Tubería	51

Apéndices

Apéndice A	52
Apéndice B	54
Apéndice C	56



La tubería de CPVC para Rociadores de Sistemas Contra Incendio de Harvel (Blazemaster) está especificada por las Normas UL y C-UL para utilización con todas las tuberías de CPVC Blazemaster y/o Blazemaster 2000 para rociadores, además de todas las conexiones de CPVC Blazemaster que se encuentran especificadas de acuerdo con los respectivos requisitos estadounidenses y/o canadienses. Las instrucciones relativas a la utilización de conexiones específicas que se detallan en este Manual se basan en el uso de productos fabricados por Spears Manufacturing Company. Si los productos que se utilizarán son de otra procedencia, por favor, siga las instrucciones del respectivo fabricante.

Los datos que se suministran en el presente Manual se basan en los mejores datos disponibles al momento de la impresión y se cree que son confiables. Esta información se debe considerar como una base de referencia. Por lo tanto, no se debe considerar como un sustituto del entrenamiento formal de instalación. Harvel Plastics, Inc recomienda que los instaladores obtengan el entrenamiento apropiado de instalación de Blazemaster, y que ese entrenamiento se debe volver a hacer a cada dos años, como mínimo. Por favor, entre en contacto con Harvel o con un distribuidor cualificado para informaciones adicionales.

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se fabrican con termoplásticos especiales, conocidos químicamente como Cloruro de Polivinilo Post Clorado (CPVC). Los Productos de CPVC para Rociadores Contra Incendio de Harvel están diseñados específicamente para sistemas de rociadores contra incendio, y las características del material y las dimensiones de la tubería ofrecen ventajas únicas para instalaciones de rociadores. Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel ofrecen hidráulica superior, facilidad de cementado, aumento del espacio entre soportes en comparación con otros plásticos, se instalan con herramientas de fácil disponibilidad y económicas, y tienen una historia de servicio continuo de más de 30 años.

Este Manual provee instrucciones para manejo y elaboración de un Sistema de Tubería de CPVC HARVEL para Rociadores. También se incluyó información para facilitar el diseño del sistema. HARVEL requiere que todos los sistemas de rociadores que utilicen los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se instalen de acuerdo con las instrucciones en este folleto para garantizar la más elevada integridad del sistema.

Donde usar el Sistema de Rociadores contra Incendio de CPVC de HARVEL

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel son Especificados en las Normas UL y C-UL por la “Underwriters Laboratories, Inc,” para utilización en:

- Ocupaciones de Bajo Riesgo, como se define en la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13
- Ocupaciones Residenciales de hasta (e incluso) 4 pisos de altura, como se define en la NFPA 13R.
- Ocupaciones Residenciales como se define en la Norma para Sistemas de Rociadores en Construcciones para Una o Dos familias, NFPA 13D.
- Instalación de cañería matriz privada de protección contra incendio y sus accesorios, NFPA 24.

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de HARVEL se deben utilizar únicamente en sistemas húmedos de tubería (Un sistema húmedo de tubería contiene agua y está conectado al sistema de suministro de agua, de modo que ésta se descargará inmediatamente cuando se abra el rociador). Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel no están especificados para uso en exteriores. Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel no se deben utilizar, jamás, en un sistema que use aire comprimido u otros gases.

Además del presente folleto, se deben utilizar las Normas 13, 13D y 13R de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios, como referencia de requisitos de instalación y diseño.

Con instalaciones encerradas, de acuerdo con la Norma de UL, la protección mínima debe consistir en una capa de 3/8 pulgada de panel de yeso, o un techo de membrana suspendida con unos paneles o losas (láminas de icopor) que no pesen menos de 0.35 lbs por pie cuadrado, cuando se instalen con rejillas metálicas de apoyo, o láminas de madera aglomerada de 1/2 pulgada. Para ocupaciones residenciales, definidos en la NFPA 13D y en la 13R, la protección mínima debe consistir de madera aglomerada de 1/2 pulgada.

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de HARVEL se pueden utilizar en sistemas de rociadores que dispongan de cabezas de rociadores clasificadas para 225°F o menos, cuando se instalen encerrados (protegidos), de acuerdo con la Norma, y cuando no se exceda la temperatura máxima de 150°F para la tubería y las conexiones.

NOTA: La Aprobación de Factory Mutual (FM) se limita a la utilización en sistemas húmedos de rociadores para protección contra incendio para ocupaciones de bajo riesgo en aplicaciones expuestas u ocultas con ciertas restricciones. Por favor, entre en contacto con Harvel si desea obtener informaciones adicionales sobre las aprobaciones de Factory Mutual.

Plenos de Regreso de Aire

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están aprobados para utilización en plenos de aire. Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel han sido estudiados por UL a partir de los requisitos de UL 1887 y se determinó que están en conformidad con los requisitos de combustibilidad para tubería termoplástica de rociadores, como se describe en las Norma para Instalación de Aire Acondicionado y Sistemas de Ventilación, NFPA 90A y varios códigos mecánicos modelos. (Note: Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se pueden instalar en el pleno de aire, siempre al lado de (pero no sobre) aperturas en el techo para las rejillas de ventilación y requieren el uso de conexiones de cédula 80 en tamaños de 1-1/2" y mayores).

Instalaciones Canadienses (ULC & C-UL)

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados bajo la Norma S102.2M de CAN/ULC para una propagación de la llama de 5, diseminación de humo de 15 y contribución de combustible de 0, cumpliendo con el Código Nacional de Construcción de Canadá.

Instalaciones para Riesgo Ordinario

Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel no están especificados para utilización en ocupaciones de Riesgo Ordinario por la NFPA 13. Sin embargo, de acuerdo con la excepción que se observa en la Sección 6.3.6.2 de la edición de 2002 de la NFPA 13, los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se pueden utilizar para proteger espacios de riesgo ordinario en ocupaciones que son de bajo riesgo siempre y cuando dicho espacio no exceda los 400 ft², cuando instalados de acuerdo con los otros requisitos de instalación especificados en este manual.

Instalaciones Expuestas (sin protección)

Como una alternativa a los requisitos mínimos de protección que se exigen para instalaciones encerradas, los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados para sistemas expuestos, siempre y cuando estén sometidos a las siguientes limitaciones adicionales:

Cobertura Estándar y Rociadores Residenciales

- La Tubería expuesta de Rociadores contra Incendio de CPVC se debe instalar bajo una construcción de techo que sea plana, lisa y horizontal y se requiere el uso de cemento solvente FS-5 de un solo paso.

Rociadores Colgantes

Bajo Riesgo o Rociadores Colgantes Residenciales

Rociadores colgantes de respuesta rápida, especificados para temperatura máxima de 170°F que tengan deflectores instalados a

8 pulgadas del techo: o, rociadores colgantes residenciales especificados, ubicados de acuerdo con sus Normas y una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 15 pies. La tubería se debe instalar directamente en el techo.

Rociadores de Pared

Rociadores de Bajo Riesgo o Residenciales Horizontales de Pared

Rociadores horizontales de respuesta rápida de pared y temperatura máxima de 170°F que tengan deflectores instalados a hasta 6 pulgadas del techo y a 4 pulgadas de la pared lateral: o, rociadores residenciales horizontales de pared especificados para una temperatura máxima de 170°F, ubicados de acuerdo con sus Normas y con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 14 pies. La tubería se debe instalar directamente en la pared lateral.

Rociadores horizontales de respuesta rápida de pared y temperatura máxima de 200°F que tengan deflectores instalados a hasta 12 pulgadas del techo y a 6 pulgadas de la pared lateral: o, rociadores residenciales horizontales de pared especificados para una temperatura máxima de 200°F, ubicados de acuerdo con sus Normas y con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 14 pies. La tubería se debe instalar directamente en la pared lateral.

Rociadores Hacia Arriba (Upright) de Respuesta Rápida de Bajo Riesgo

Se deben instalar rociadores Upright de respuesta rápida, especificados para una temperatura máxima de 155°F que tengan deflectores instalados a 4 pulgadas del techo y con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda 15 pies. La distancia máxima desde el techo al centro de la línea principal de la tubería no puede exceder 7-1/2 pulgadas, y la distancia desde la línea central de un rociador a un soporte debe ser de 3 pulgadas. Se deben utilizar soportes rígidos de tubería montados en el techo para esa clase de aplicación.

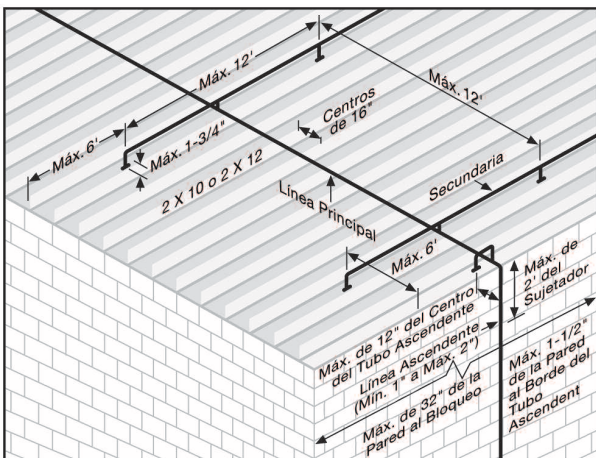
Rociadores de Gran Cobertura de Bajo Riesgo y Rociadores Residenciales

Esas instalaciones se deben realizar bajo una construcción de techo que sea horizontal, plana y lisa, se limitan a construcciones sin obstrucciones, requieren la utilización de conexiones de cédula 80 en tamaños de 1-1/2 pulgadas y mayores, y exigen la utilización de cemento solvente de un solo paso FS-5. Para instalaciones de rociadores colgantes, la tubería se debe montar directamente al techo. Para instalaciones rociadores horizontales de pared, la tubería se debe instalar directamente en la pared lateral.

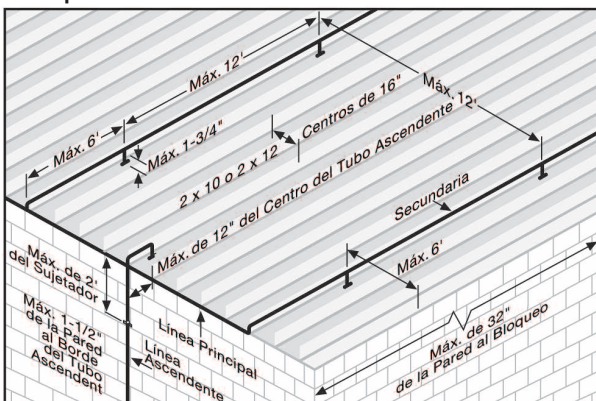
Rociadores de Gran Cobertura de Bajo Riesgo y Rociadores Colgantes Residenciales

Rociadores colgantes de respuesta rápida, especificados para bajo riesgo, de gran cobertura y temperatura máxima de 155°F que tengan deflectores instalados a 8 pulgadas del techo y con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 20 pies y una densidad de aplicación no inferior a 0.10 gpm/ft².

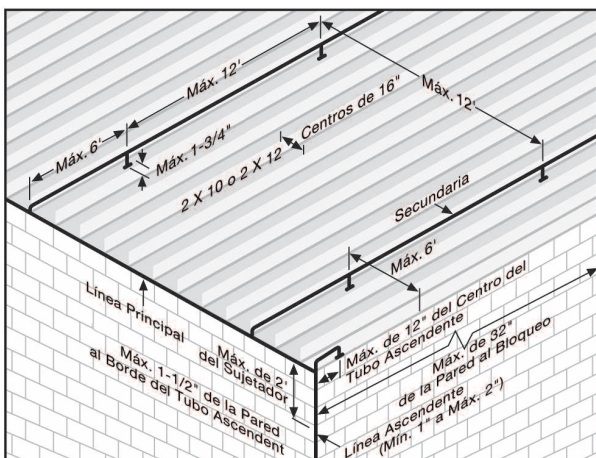
Línea Ascendente en el Centro de la Pared con Línea Principal en el Centro de la Habitación



Línea Ascendente en el Centro de la Pared con Línea Principal en la Pared



Línea Ascendente en un Rincón



Rociadores colgantes residenciales con temperatura máxima de 155°F que tengan deflectores instalados a 8 pulgadas del techo y con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 20 pies y una densidad de aplicación no inferior a 0.10 gpm/ft².

Rociadores de Gran Cobertura de Bajo Riesgo o Rociadores Residenciales Horizontales de Pared.

Rociadores horizontales de pared (de bajo riesgo y respuesta rápida) y temperatura máxima de 175°F, que tengan deflectores instalados a 12 pulgadas del techo y a 6 pulgadas de la pared lateral, con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 16 pies y con una densidad de aplicación no inferior a 0.10 gpm/ft².

Rociadores residenciales horizontales de pared y temperatura máxima de 165°F que tengan deflectores instalados a 12 pulgadas del techo y a 6 pulgadas de la pared lateral, con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 18 pies y con una densidad de aplicación no inferior a 0.10 gpm/ft².

Rociadores horizontales de pared de gran cobertura (de bajo riesgo y respuesta rápida) y temperatura máxima de 165°F, que tengan deflectores instalados a 12 pulgadas del techo y a 6 pulgadas de la pared lateral, con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 18 pies y con una densidad de aplicación no inferior a 0.10 gpm/ft².

Rociadores horizontales de pared de gran cobertura (de bajo riesgo y respuesta rápida) y temperatura máxima de 155°F, fabricados por Reliable Automatic Sprinkler Co. Inc., (SIN RA0362), que tengan deflectores instalados a 12 pulgadas del techo y a 6 pulgadas de la pared lateral, con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 24 pies y un flujo no inferior a 40 gpm por rociador.

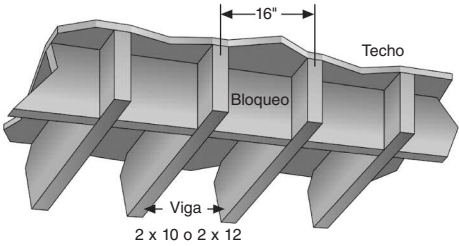
Instalaciones de Vigas Expuestas de Madera Sólida en Sótanos No Acabados, según la NFPA 13D

Según la Norma UL, los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se pueden instalar sin protección (expuestos) en sótanos no terminados de acuerdo a la NFPA 13D, siempre y cuando se respeten las siguientes limitaciones adicionales:

1. El techo debe ser horizontal y construido con vigas de madera sólida de 2 pulgadas x 10 pulgadas nominales, en centros de 16 pulgadas.
 - El techo debe ser horizontal y construido con vigas de madera sólida de 2 pulgadas x 12 pulgadas nominales. Cuando se instalen tuberías de CPVC Blazemaster de Harvel y conexiones con vigas de madera sólida de 2 pulgadas x 12 pulgadas, la presión máxima de trabajo del sistema bajo condiciones de flujo no deberá exceder los 100 psi y la presión máxima de trabajo del sistema bajo condición estática (sin flujo) no debe exceder los 175 psi.
2. La distancia desde el piso a la base de las vigas de madera sólida se debe situar entre los 7 y los 8 pies.
3. Se deberán utilizar rociadores colgantes residenciales especificados con una temperatura máxima de 155°F y un factor K mínimo de

3.0 para esa clase de instalación. El espaciado máximo entre rociadores no debe exceder los 12 pies. El sistema se debe diseñar con base en los flujos especificados para los rociadores seleccionados, excepto por el hecho de que el flujo no debe ser de menos de 11 gpm por rociador. Los rociadores se deben instalar con sus deflectores a un máximo de 1-3/4 pulgada debajo de la base inferior las vigas de madera sólida para reservar espacio para la futura instalación del techo terminado. (Consulte la NFPA 13D, Sección 8.2.5, Edición de 2002)

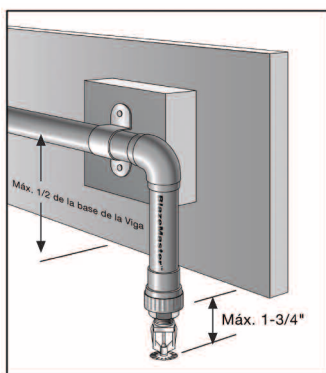
- 4. Todas líneas de cañería matriz del sistema se deben instalar de forma perpendicular a las vigas. Todas las líneas de ramificación deben ser paralelas a las vigas. Conexiones de cédula 80 de 1-1/2 y más grandes deben ser utilizadas.
- 5. Todas las uniones de cemento se deben hacer con el Cemento Solvente FS-5 de un solo paso de Spears.
- 6. Cuando el área protegida total exceda los 1000 pies cuadrados, se deben instalar bloqueos para dividir el área en espacios individuales que no sobrepasen los 1000 pies cuadrados. La extensión máxima a lo largo de la viga no debe ser superior a 32 pies. Cuando la extensión exceda los 32 pies, se deben utilizar bloqueos. Los bloqueos se deben construir con madera aglomerada de un mínimo de 1/2" pulgada y debe ser tan ancha como la viga de madera. Se acepta que ítems como tubería, cables, ductos, etc penetren la separación. El espacio entre el ítem que penetra la separación y la misma debe ser mínimo. Para instalaciones en que ese espacio sea superior a 1/4" de pulgada, el espacio se debe llenar con aislamiento, masilla u otro material apropiado.



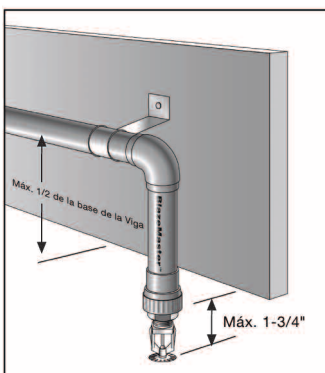
- 7. Cuando se esté instalando los rociadores de CPVC de Harvel de manera perpendicular (líneas de cañería de suministro del sistema) a las vigas de madera sólida, se deben utilizar elementos de soporte especificados para tuberías termoplásticas para rociadores u otros elementos de soporte, que se emplearán para instalar la tubería directamente a la parte inferior de las vigas de madera sólida. Como una alternativa a la instalación de las de la tubería directamente a la base inferior de las vigas de madera sólida, es igualmente aceptable que se corten huecos en las vigas de madera al centro o luego abajo del centro de la viga de madera para soporte – los huecos deben ser ligeramente más grandes que el diámetro de la tubería, para permitir movilidad y se deben hacer de tal modo que no se dañifique la integridad estructural de la viga.

⚠ ATENCION: Cuando se esté perforando orificios en las vigas de madera, se debe mantener la integridad estructural de la misma. Consulte la Autoridad con Jurisdicción Local o el Código de Construcción para los requisitos del caso.

Línea apoyada con un Bloque



Línea apoyada con Sujetadores



8. Cuando se esté instalando los rociadores de CPVC de Harvel de manera paralela (líneas secundarias) a las vigas de madera, la tubería y las conexiones se deben instalar en la cavidad que se encuentra debajo de la base inferior del techo y encima de la base inferior de la viga. Las líneas secundarias se deben ubicar al centro o abajo del centro de la viga de madera. La tubería se debe instalar utilizando mecanismos de soporte especificados para tubería termoplástica para rociadores u otros mecanismos de soporte especificados, que se emplearán para fijar la tubería directamente al bloque de madera de 2 pulgadas nominales o mecanismos de soporte especificados para tubería termoplástica que puedan ubicar la tubería a una distancia nominal de 1-1/2" de las vigas de madera.

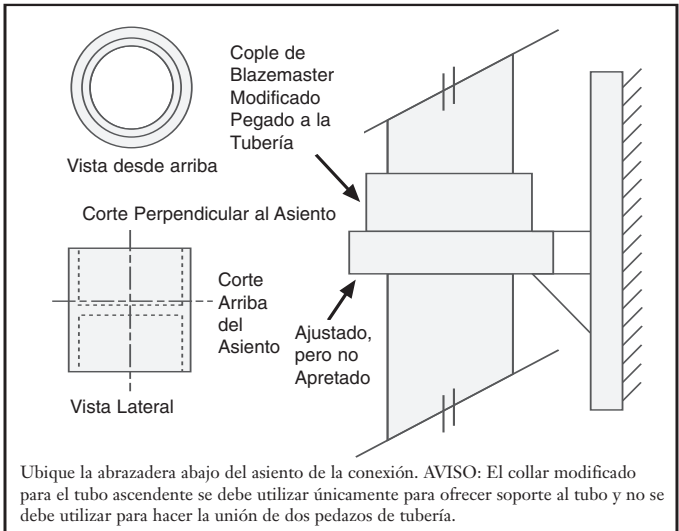
La utilización de los Productos Harvel de CPVC para Rociadores contra Incendio se limita a sótanos en los que la cantidad y combustibilidad de los contenidos es bajo y donde solo puedan ocurrir incendios de baja liberación de calor. Para informaciones adicionales sobre la instalación y ensamblado de los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio, por favor consulte las secciones adicionales del manual de instalación y diseño de los Productos Harvel de CPVC para Rociadores contra Incendio.

Tubos Ascendentes del Sistema, de acuerdo con la NFPA 13, 13D y 13R.

1. La tubería de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se puede utilizar como tubos ascendentes del sistema, de acuerdo con la NFPA 13 para Bajos Riesgos, NFPA 13D y 13R, cuando las instalaciones estén protegidas (ocultas). La protección mínima consiste en panel de yeso de 3/8" (9.5 mm) de pulgada de espesor o madera aglomerada de 1/2" pulgada (12.7 mm) de espesor.
2. La tubería de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel también se puede utilizar como tubos ascendentes del sistema, de acuerdo con la NFPA 13 para Bajos Riesgos, NFPA 13D y 13R, en instalaciones sin protección (expuestas). Cuando se trate una instalación expuesta, las siguientes limitaciones ocurren:

- a. Tubos Ascendentes Expuestos: se deben instalar debajo de un techo liso, plano y horizontal. Se debe instalar un rociador suspendido especificado, con su deflector ubicado a la distancia del techo que las especificaciones del rociador permitan.
- El tubo ascendente se puede instalar debajo de un techo de sótano horizontal no acabado (de acuerdo con la NFPA 13D), con la utilización de vigas de madera expuestas de 2 pulgadas x 10 pulgadas nominales o 2 pulgadas x 12 pulgadas nominales en centros de 16 pulgadas. Un rociador colgante residencial especificado se debe utilizar, con su deflector a un máximo de 1-3/4 de pulgada abajo de la base inferior de la viga de madera, para reservar espacio para la futura instalación de un techo acabado.
- Cuando se esté instalando los productos de CPVC de Harvel para Rociadores contra incendio en conjunto con vigas de madera de 2 pulgadas x 12 pulgadas, la máxima presión de trabajo del sistema bajo condiciones de flujo no debe exceder los 100 psi y la máxima presión de trabajo del sistema bajo condiciones estáticas (sin flujo) no debe exceder los 175 psi.
- b. El rociador colgante residencial especificado debe tener una clasificación de temperatura máxima de 155° F y un factor K mínimo de 3.0 y se debe instalar a una distancia horizontal máxima de 12 pulgadas del centro del tubo ascendente. El sistema se debe diseñar respetando los límites de flujo especificados para el rociador elegido, siempre y cuando el flujo no sea inferior a 11 gpm por rociador.
- c. La línea de elevación se debe soportar verticalmente a 2 pies del techo o de la base inferior de la viga.
- d. El diámetro mínimo del tubo ascendente debe ser de 1 pulg. y el diámetro máximo debe ser de 2 pulg.
- e. La distancia máxima entre la(s) pared(es) y la superficie externa de la tubería ascendente debe ser de 1-1/2 pulg.
- f. Todas las uniones de cemento se deben hacer con el Cemento solvente FS-5 de un solo paso de Spears, en estricto cumplimiento de las instrucciones de ensamblado e instalación de Harvel para la aplicación de cemento solvente de un solo paso.
- g. Estas instrucciones se aplican únicamente a la tubería de CPVC Blazemaster y a las conexiones especificadas por UL, y requieren la utilización de conexiones de cédula 80 para diámetros de tubos ascendentes iguales o superiores a 1-1/2 pulg.
3. El sistema se debe instalar de acuerdo con las especificaciones de la NFPA 13, Sección 9.2.5 (Edición de 2002), Soporte de Líneas de Elevación.
4. Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se deben instalar de acuerdo con el manual de instalación y diseño de los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel.
5. Los tubos ascendentes se deben apoyar con abrazaderas o con soportes ubicados en la conexión horizontal próxima a la tubería

Método Recomendado para soportar verticalmente la Tubería de CPVC Contra Incendios de Harvel



ascendente. Solo abrazaderas y soportes especificados pueden ser utilizados.

6. Se deben apoyar las líneas verticales a ciertos intervalos, descritos en los puntos 7 y 8 (siguientes), para evitar que se ponga una carga excesiva en las conexiones de la extremidad inferior. Haga eso utilizando abrazaderas para el tubo ascendente o abrazaderas de tornillo doble para tubos, especificada para el servicio. Las abrazaderas no deben ejercer stress de compresión sobre la pared de la tubería. Si posible, las abrazaderas se deben ubicar justo abajo de las conexiones, de modo que la orilla de la conexión descansa sobre la abrazadera. Si necesario, un acople (unión) puede ser adaptado y adherido a la tubería como un soporte, de modo que la orilla de la conexión descansa en la abrazadera. Siga los tiempos de curado recomendados por Harvel.
7. No utilice abrazaderas de tubo ascendente que aprieten la tubería y que dependan de la presión sobre la tubería para soportar su peso.
8. Los soportes y correas no deben comprimir, deformar, cortar o desgastar la tubería y deben permitir la movilidad de la tubería para permitir las expansiones y contracciones térmicas.
9. Se debe mantener la tubería vertical en alineación directa con los soportes a cada nivel de piso, o a intervalos de 10 pies (3.05 metros), el que sea más bajo.
10. Los tubos ascendentes de CPVC en pozos verticales o edificios con techos de altura superior a 25 pies (7.62 m) se deben alinear de forma derecha y deben tener soportes en cada uno de los niveles (pisos), o a intervalos de 10 pies (3.05 m), lo que sea menor.

Garajes por la NFPA 13R

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados para uso en Sistemas de Garajes de la Norma 13R, con las siguientes restricciones:

- Se debe proteger los tubos de CPVC de Harvel y las conexiones para rociadores contra incendio. La protección mínima debe ser una capa de 3/8 de pulgada de panel de yeso o madera aglomerada de 1/2" de espesor.
- Se deben utilizar rociadores colgantes o en pared lateral clasificados para una temperatura máxima de 225°F. Todos los rociadores se deben instalar siguiendo las instrucciones publicadas en el manual del fabricante.
- Se debe instalar el sistema siguiendo las especificaciones de la NFPA 13R.
- Se deben instalar la tubería y las conexiones de CPVC siguiendo las Instrucciones de Instalación para productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel Plastics, Inc.

NOTA: La Sección 8.6.4 de la NFPA 13D declara: "Rociadores contra incendio no son requeridos en garajes, porches anexos abiertos, aparcamientos y estructuras similares". Dado que los rociadores no son requeridos en garajes de NFPA 13D, dichas instalaciones no caen dentro del alcance de la Norma UL. Sin embargo, la Tubería de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel pueden ser instalados en garajes bajo la NFPA 13D con la aprobación de la Autoridad con Jurisdicción Local.

Especificaciones de la Norma C-UL

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados de acuerdo a las especificaciones canadienses para utilización en:

- Areas de Bajo Riesgo definidas en la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13
- Areas residenciales como se definen en la Norma Para Instalación de Sistemas de Rociadores en la parte de Areas residenciales de hasta Cuatro Pisos en Altura, NFPA 13R
- Areas residenciales como se definen en la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores en la parte que se refiere a Construcciones Para Una o Dos Familias y Casas móviles, NFPA 13D.

Protección de las Instalaciones

Cuando se utilizan los rociadores convencionales, se debe proveer protección para los productos de CPVC de Harvel, con techos, paredes o plafones, que consistan en el siguiente nivel mínimo de protección: armazones enlucidos, pared de yeso de 9 mm de espesor, madera compensada de 13 mm de espesor o cielo de membrana (icopor) suspendida con paneles o cerámica, clasificadas para características de combustión de superficie y que tengan masa de no menos que 1.7 kg/metro cuadrado y que se instalen en rejas de suspensión de acero. La efectividad de esa clase de protección puede disminuir si se le hacen orificios o incisiones para rejillas de ventilación, a excepción de ventiladores aspiradores conectados a ductos de metales que funcionan en lavanderías. Cuando esos orificios o perforaciones ocurran, las aperturas, que pueden ir de 0.03 metros cuadrados a un máximo de 0.71 metros cuadrados se deben ubicar de tal manera que la distancia entre el borde de la apertura al rociador mas cercano no exceda 300 mm. Esta clase de tubería no debe ser utilizada en sitios en los que las aperturas excedan el área de 0.71 metros cuadrados. El efecto de la presencia de accesorios de iluminación no especificados, altavoces de comunicación interna y otros elementos que penetran la membrana (icopor) de protección no ha sido investigado.

Instalaciones expuestas

Como una alternativa a los requisitos de protección, los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se pueden instalar sin protección (expuestos), siempre y cuando estén sometidos a las siguientes limitaciones adicionales:

- La Tubería expuesta se debe instalar bajo una construcción de techo que sea plana, lisa, horizontal y firme.
- Rociadores colgantes de respuesta rápida, que tengan deflectores instalados en hasta 8 pulgadas del techo: o, rociadores colgantes residenciales especificados, ubicados de acuerdo con sus Normas y una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 15 pies.
- Rociadores horizontales de respuesta rápida, para pared lateral, que tengan deflectores instalados a hasta 6 pulgadas del techo y a 4 pulgadas de la pared lateral: o, rociadores residenciales horizontales de pared, ubicados de acuerdo con sus Normas y con una distancia máxima entre los rociadores que no exceda los 14 pies.

Durante remodelaciones o reparaciones, se deben implementar las debidas precauciones para proteger la tubería de rociadores.

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se deben instalar de acuerdo con los requisitos especificados en la NFPA 13, NFPA 13R o NFPA 13D y Código Nacional de Construcción de Canadá. Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se deben instalar de acuerdo con los otros criterios especiales de diseño e instalación de manejo, ensamblado, espaciamientos de soportes de tubos, fijación de conexiones y tubería, clasificación de temperatura de los rociadores, ubicación de la tubería, procedimientos de pruebas, características de pérdida de fricción y otras especificaciones aplicables especificadas en las instrucciones de instalación del producto.

La utilización de los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel en espacios de techo que se encuentran encima de un área no protegida por rociadores no ha sido investigada.

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados apenas para uso en sistemas de tubería húmedos, y no están especificados para utilización en áreas externas/exteriores.

Limitaciones de Temperatura Ambiente

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados apenas para uso en sistemas de tubería húmedos, y no están especificados para utilización en áreas externas/exteriores.

NOTA: Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel son apropiados para áreas en las que la temperatura ambiente esté dentro del rango que va de 35°F a 150°F. Se puede instalar la tubería de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel en áreas en que la temperatura exceda 150°F, como por ejemplo un ático, si se provee ventilación para el ambiente o si se usa aislamiento alrededor de la tubería para mantener un ambiente más fresco. Si la instalación se realiza en un área sujeta a temperaturas de congelamiento, se debe proteger el sistema de rociadores contra congelamiento. Un sistema congelado no solamente se encontraría desactivado, sino que además la acumulación de presión puede hacer que el rociador se abra o que la tubería se averíe.

La Norma de la LPCB, Parte 5, Sección 22, Nota 2 declara que la máxima temperatura ambiente es de 120°F.

Compatibilidad Química

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel resisten el ataque de una variada gama de químicos que son corrosivos para la tubería metálica, el material denominado CPVC ha sido utilizado en muchos sistemas de tubería industrial expuestos a corrosión por muchos años debido a su resistencia inherente a la corrosión. Sin embargo, en casos donde una sustancia química pueda eventualmente entrar en contacto con el sistema de rociadores contra incendio, Harvel Plastics, Inc recomienda que se confirme, con el fabricante del químico, su compatibilidad con el CPVC antes de su utilización.

⚠ AVISO: Se debe tener un cuidado especial para evitar la contaminación de la tubería y las conexiones de CPVC con productos que contengan aceites comestibles, ésteres, cetonas o productos a base de petróleo, tales como aceites de corte y empaque, masilla o pasta tradicional para roscado de tubería, y algunos lubricantes.

Instalaciones Encerradas Combustibles con Rociadores de Uso Específico

De acuerdo con la Norma UL, los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se pueden utilizar en espacios específicos ocultos de bajo riesgo (combustibles y no combustibles) que requieran la protección de los rociadores, siempre y cuando se instalen con los Rociadores de Tyco Fire Products (Modelo CC1 – Factor K 2.8 o Modelo CC2), Rociadores de Espacios Combustibles Encerrados de Factor K 5.6, Aplicaciones Verticales Específicas, o los Rociadores verticales (upright) de Respuesta Rápida especificados por UL de marca Viking Microfast® COIN™ de Aplicación Especial para Espacio Intersticial Combustible.

El sistema se debe instalar de acuerdo con las informaciones del fabricante de rociador pertinente, contenidas en este manual en el Apéndice A – Hoja de Datos Técnicos de Rociadores para Espacios combustibles encerrados de Tyco Fire Products (Modelo CC1 – Factor K 2.8)(de Marzo de 2005), o de Tyco Modelo CC1 – Rociadores para Espacios encerrados combustibles de Factor K 2.8 (de Marzo de 2005), Apéndice B, Hoja de Datos Técnicos de Rociadores para Espacios Combustibles Encerrados de Tyco Fire Products (Modelo CC2 – Factor 5.6) (de Abril de 2004) o Apéndice C, Hoja de Datos Técnicos del Rociador Upright SIN VK900 de Respuesta Rápida Viking Microfast® COIN™ (Aplicación Específica) (de 17 de Marzo de 2004).

NOTA: Cuando se esté instalando los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel en áreas combustibles encerradas en que se requieran rociadores, el rociador de aplicación específica se debe usar de acuerdo con la Norma UL. Por favor, entre en contacto con la autoridad local competente con las preguntas relativas a las exigencias de los códigos.

Espacios Combustibles de Ático con Rociadores de Uso Específico

Descripción del Producto

De acuerdo con la Norma UL, los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se pueden instalar en espacios de ático, siempre que dicho espacio esté protegido con Rociadores de Aplicación Específica para Áticos de Tyco Fire Products especificados por UL.

Los Rociadores de Aplicación Específica para Áticos son rociadores diseñados para proveer protección contra combustibles de bajo riesgo específicos, así como no combustibles, en áreas de ático que requieran protección de rociadores.

Requisitos de Instalación

Cuando se utilicen los Rociadores de Aplicación Específica para Áticos, se pueden instalar los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel para alimentar el sistema húmedo de rociadores abajo del techo y expuesto para alimentar los rociadores de aplicación específica para ático del sistema húmedo, siempre y cuando el sistema se instale de acuerdo con las Hoja de Datos Técnicos TFP610 (de Octubre de 2005) para Rociadores de Aplicación Específica para Áticos de Tyco Fire Products.

Servicio Contra Incendio Enterrado

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel están especificados por la UL y por la C-UL para uso en servicio subterráneo de agua cuando la instalación esté de acuerdo con:

- ASTM D2774 – Prácticas Normativas Recomendadas para Instalación subterránea de Tuberías Termoplásticas de presión.
- ASTM F645 – Guía Normativo para Selección de Diseño e Instalación de Sistemas de Tubería Hidráulica Termoplástica de Presión.
- Procedimientos de Harvel Plastics Inc
- NFPA 24, Instalación de tubería de servicio contra incendio y sus accesorios

El procedimiento general de instalación detallado aquí se aplica a la tubería de presión de rociadores contra incendio de CPVC que tiene uniones de cemento solvente en tamaños que van de 3/4 a 3 pulgadas.

Inspección: Antes de la instalación, los Productos de CPVC se deben inspeccionar completamente para ver si se encuentran cortes, rayas, agujeros o extremos rotos, que el embarque y manejo de transporte pueden haberle causado al producto.

Zanjamiento: Las zanjas deben ser de dimensiones adecuadas para permitir una instalación conveniente, mientras que, al mismo tiempo, deben ser lo más estrechas posibles. Las dimensiones mínimas de las zanjas se pueden alcanzar al unir la tubería fuera de la zanja y bajarla a la misma después de que la fuerza de agarre se haya alcanzado. (NOTA: Consulte las instrucciones del fabricante para montaje y tiempo de curado para las uniones con cemento). Las dimensiones de la zanja deben ser más grandes en casos en los que la unión de la tubería se hace en la misma zanja o en sitios en los que la expansión y contracción térmicas son un factor. Ver “Curvatura de la Tubería” en la próxima página.

- Tubería de agua filtrada se debe enterrar a por lo menos 12 pulgadas por debajo de la máxima línea de congelamiento esperada.

Diámetro de la Tubería	Tamaño de la Zanja	Cobertura Mínima del suelo para Tráfico leve	Cobertura Mínima del suelo para Tráfico Pesado
3" y menor	8"	12"-18"	30"- 36"

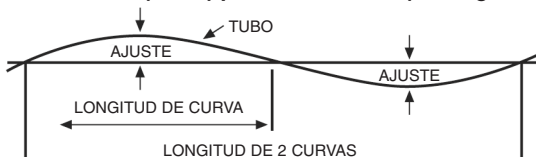
- Se recomienda que la tubería termoplástica se opere dentro de una columna de entubación de metal o concreto cuando se instale debajo de superficies que están sujetas a considerable peso o tránsito constante, tales como carreteras o rieles de trenes.

El fondo de la zanja debe ser continuo, relativamente liso y libre de rocas. En los sitios en que se encuentren rocas salientes, pedruscos o escollos, es necesario que se proteja el fondo de la zanja, utilizando una capa de tierra o arena apisonada de un mínimo de 4 pulgadas por debajo de la tubería como un "colchón" para proteger el tubo de daños.

Se debe proveer suficiente cobertura para mantener a los niveles de stress externos por debajo de los niveles adecuados de stress de diseño. La confiabilidad y seguridad del servicio es de suprema importancia cuando se determina el nivel mínimo de cobertura. También se aplican los códigos locales, del estado o nacionales para ese efecto.

Doblado de la Tubería: Después de que el tubo de CPVC se haya unido con cemento solvente, es recomendable que se doble la tubería de acuerdo con las siguientes recomendaciones al lado de la zanja durante su tiempo necesario de secado. SE DEBE SER MUY CUIDADOSO PARA QUE NO SE APLIQUE STRESS QUE AFECTE LA INTEGRIDAD DE LA UNION AUN HUMEDA.. El desvío lineal es necesario para que se deje espacio para cualquier contracción térmica que ocurra en la tubería recién instalada.

Ajuste de Curva (offset) para Contracción (en Pulgadas)



Variación Máxima de Temperatura, en °F, Entre el Tiempo de Unión con Cemento Solvente y Uso Final										
Longitud de la Curva	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
AJUSTE (OFFSET) DE LA CURVA										
20 Pies	3"	4"	5"	5"	6"	6"	7"	7"	8"	8"
50 Pies	7"	9"	11"	13"	14"	16"	17"	18"	19"	20"
100 Pies	13"	18"	22"	26"	29"	32"	35"	37"	40"	42"

El desvío lineal se hace particularmente necesario en los tramos que se han cementado por la tarde o en un día de fuerte calor en verano, porque sus tiempos de secado se van a extender durante el frescor de la noche, cuando la contracción térmica de la tubería podría generar stress en la unión a un punto de ruptura. Este desvío es igualmente necesario con tubería que se instala en su zanja (exigiendo zanjas más anchas que las recomendadas) y se rellena con tierra fresca antes de que las uniones estén completamente secas.

Relleno: NOTA: Si posible, se debe inspeccionar la tubería enterrada y ensayarla para averiguar sobre fugas antes del relleno.

Idealmente, el relleno se debe hacer solamente temprano en la mañana durante los tiempos calurosos, cuando la línea se encuentra completamente contraída y no hay riesgo de que uniones que no estén lo suficientemente secas sean sometidas a stress de contracción.

La tubería debe ser uniforme y continuamente soportada y apoyada, en toda su extensión, en material firme y estable. No se deben utilizar bloques para cambiar el grado de inclinación de la tubería o para soportarla de forma discontinua en áreas excavadas.

La tubería se instala en una variada gama de subsuelos. Dichos suelos deben ser no solamente estables, sino que deben ubicarse de tal manera que físicamente protejan a la tubería de daños. Se debe dar especial atención a las experiencias locales anteriores, que pueden indicar problemas de asentamiento de la tubería.

Se deben utilizar materiales de relleno libres de rocas con un tamaño de partícula de 1/2 pulgada o menos para envolver (rodear) a la tubería con 6 a 8 pulgadas de cobertura. Se deben ubicar en capas. Cada capa de suelo debe ser lo suficientemente compacta para desarrollar fuerzas pasivas laterales de suelo durante la operación de llenado. Es recomendable que la tubería este bajo presión, de 15 a 25 psi, durante el relleno.

Los métodos vibratorios son los preferidos cuando se están compactando gravas o arena. Los mejores resultados se obtienen cuando los suelos están en un estado de semisaturación. Cuando se usa el llenado con agua, el relleno inicial debe ser suficiente para garantizar la completa cobertura de la tubería. No se debe agregar material nuevo hasta que el relleno inundado con agua esté lo suficientemente firme como para que se camine sobre él. Se debe tener cuidado para que la tubería no flote.

La grava y arena que contengan una proporción significativa de material de grano delgado, tales como arcilla y sedimentos, se deben compactar de forma manual, o de preferencia con máquina apisonadora.

Lo que quede del relleno se debe ubicar y repartir en capas uniformes de tal manera que llene la zanja completamente, para que no queden

espacios vacíos debajo o alrededor de las rocas y bultos de tierra en el relleno. Se deben extraer del relleno rocas grandes o con puntas, terrones congelados u otras clases de materiales que sean más grandes que 3 pulgadas de diámetro. Sólo se deben utilizar equipo de rodamiento o apisonadoras grandes para consolidar el relleno final.

Mantenimiento: Debe estar de acuerdo con la Norma para Inspección, Prueba o Mantenimiento o Sistemas de Extinguidores a base de agua, como se definen en la NFPA 25.

Manejo y Almacenamiento

Los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel son robustos y resistentes a la corrosión, pero no tienen la resistencia mecánica del acero. Se debe tener un cuidado razonable a la hora de manejar los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel. No se debe permitir que caigan o que objetos caigan sobre él. Si un manejo inapropiado resulta en rayas, rupturas o agujeros, la sección que presente la irregularidad se debe cortar y descartar.

Los tubos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se deben recubrir con un material no transparente cuando se estén almacenando en exteriores. Una breve exposición a la luz solar directa en el local de trabajo puede resultar en un desvanecimiento del color, pero las propiedades físicas no se afectarán. Las conexiones de CPVC contra Incendio se pueden almacenar en sus cajas originales para mantenerlas libres de suciedad y reducir la posibilidad de daños.

Capacidades y Clasificación del Producto

Los tubos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se fabrican en dimensiones de SDR13.5. SDR, o Relación Dimensional Standard, significa que el espesor de pared de la tubería es directamente proporcional al diámetro exterior. Los tubos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se fabrican de acuerdo con las especificaciones de ASTM F 442. Las conexiones de CPVC para Rociadores contra Incendio se fabrican en cédulas 80 y 40, de acuerdo con ASTM F437, ASTM F438 y ASTM F439. “Underwriters Laboratories” (UL) ha especificado los productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel para una presión de trabajo de 175 psi a 150°F para servicio de rociadores.

Dimensiones SDR 13.5 (ASTM F 442) de Tubería de CPVC de Rociadores Contra Incendio pulgadas (milímetros)				
Tamaño Nominal		Diámetro Externo Promedio	Diámetro Interno Promedio	Libras por Pie
3/4	(20)	1.050 (26.7)	.874 (22.5)	.168
1	(25)	1.315 (33.4)	1.101 (28.2)	.262
1-1/4	(32)	1.660 (42.2)	1.394 (35.6)	.418
1-1/2	(40)	1.900 (48.3)	1.598 (40.7)	.548
2	(50)	2.375 (60.3)	2.003 (50.9)	.859
2-1/2	(65)	2.875 (73.0)	2.423 (61.5)	1.257
3	(80)	3.500 (88.9)	2.950 (75.0)	1.867

Diseño Hidráulico. Los cálculos hidráulicos para el tamaño de un Sistema de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel se deben realizar utilizando un Valor C de Hazen-Williams de 150. Los cálculos de pérdida por fricción de la tubería se deben realizar de acuerdo con la Norma 13 de la NFPA.

La siguiente tabla muestra la tolerancia de pérdida por fricción para conexiones, expresada en tamaño equivalente de tubería (*para información adicional relativa a pérdida por fricción, consulte la Tabla de Pérdida por Fricción – HFS-4*).

Tolerancia de Pérdida por Fricción en Conexiones (Equivalente a Pie de Tubería)							
	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"
T de Línea	1	1	1	1	1	2	2
T de Línea Secundaria	3	5	6	8	10	12	15
Codo 90°	7	7	8	9	11	12	13
Codo 45°	1	1	2	2	2	3	4
Unión	1	1	1	1	1	2	2

Expansión Térmica. Los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel, como todas las demás clases de tubería, se expanden y contraen con cambios en la temperatura. El coeficiente de expansión lineal es 0.0000340 pulgada/pulgada F°. Un cambio en temperatura de 25°F causará una expansión de 1/2 pulgada para un tramo de 50 pies. Para la mayor parte de las condiciones de instalación y operación, la expansión y la contracción se pueden acomodar con cambios de dirección *(Para informaciones adicionales sobre Expansión Térmica, por favor, consulte las Tablas III y IV en las páginas 46 y 47.)*



Transición a Otros Materiales. Se han diseñado adaptadores hembra roscados, adaptadores de uniones ranurados y bridas, que están especificados para conectar el sistema de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel a otros materiales, válvulas y accesorios. Un adaptador hembra roscado con refuerzo especial está disponible para la conexión con el rociador.

Conexiones Roscadas

HARVEL PLASTICS, INC recomienda el uso de una cinta de Teflón® (TFE), que tenga un grosor de 0.0025 pulgada o más grande y que respete o exceda la Norma Militar MIL-T-27730A para todas las conexiones roscadas. La utilización de otro sellantes para rosca pueden resultar en daños a los Productos de CPVC para Rociadores contra Incendio de Harvel.

Empezando con la primera rosca entera y siguiendo a lo largo de todo el tramo (asegurándose de que todas las roscas están recubiertas), aplique la cinta de Teflón® en la dirección de la rosca. Por lo general, 2 o 3 vueltas son suficientes.

Se debe tener especial cuidado para evitar exceso de fuerza en la rosca. Por lo general, 1 o 2 vueltas mas allá de la presión de giro normal de los dedos es todo lo que se necesita para hacer una conexión de rosca. Los pruebas de fábrica han indicado que 10-25 lbs pie de torción son apropiados para obtener un sellado libre de fugas. HARVEL PLASTICS, INC recomienda la utilización de una llave de correas para realizar las conexiones de rosca.

Los adaptadores de rociadores se manufacturan con un anillo roscado interno de bronce para proporcionar una conexión de gran fuerza (para trabajo pesado) para las conexiones roscadas con roscas macho de metal.

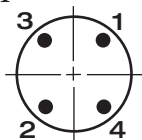
Los rociadores solamente se deben instalar después de que todas las conexiones de rociadores, incluyendo los adaptadores de rociadores, estén cementados a la tubería y hayan tenido el tiempo de curado recomendado en la tabla de tiempo de curado. Enchufes temporarios de plástico roscado están disponibles para uso en pruebas de presión. Las conexiones de rociadores deben pasar por inspección visual y se deben ensayar con una varita de madera, para garantizar que el flujo de agua y las roscas están limpias de exceso de cemento. Es una práctica inaceptable instalar los rociadores al adaptador de rociadores y entonces cementarlos juntos a las entradas del sistema.

Conexiones Bridadas

Montaje de la Brida: Una vez que una brida esté unida a la tubería, el método para unir dos bridas es el siguiente:

- A. Los tramos de tubería unidos a la bridas se deben instalar en una posición de línea recta en relación con la brida para evitar stress en la brida debido a una falla de alineación. La tubería debe ser asegurada y apoyada para prevenir movimientos laterales, que pueden causar stress y daños a la brida.
- B. Con la junta en su sitio, se debe alinear los huecos de los tornillos de las bridas correspondientes, girando el anillo para ponerlo en posición. (Se debe calcular bien el alineación de Bridas de Una Sola Pieza antes de hacer la unión con la tubería).
- C. Instalar todos los tornillos, arandelas (dos arandelas planas comunes por tornillo) y tuercas.
- D. Certifíquese de que los lados de las superficies que se van a unir están lisos contra la junta antes de atornillarlos a las bridas.
- E. Ajuste las tuercas manualmente, hasta que estén sin holgaduras. Aplique presión uniforme sobre la faz de la brida, ajustando los tornillos en incrementos de 5 lbs pies, de acuerdo a la secuencia mostrada en la Figura 1, siguiendo una secuencia de oposición de 180°.
- F. Se debe tener especial cuidado para evitar “torcer” la brida cuando se esté uniendo una brida de SPEARS a una brida de “superficie elevada,” o a una válvula de chapas. No utilice tornillos para tratar de unir bridas que no están propiamente conectadas.

Figura 1



Tamaño de la Brida	Torción Recomendada (Pies. Lbs.)
3/4 - 1-1/2	10-15
2-3	20-30

Diámetro de la Brida	Orificios de Tornillo	Diámetro del Tornillo	Longitud de Tornillo (Min)
3/4	4	1/2	2
1	4	1/2	2-1/4
1-1/4	4	1/2	2-1/4
1-1/2	4	1/2	2-1/2
2	4	5/8	3
2-1/2	4	5/8	3-1/4
3	4	5/8	3-1/4

⚠ CUIDADO: EL EXCESO DE TORSION VA A DAMNIFICAR LA BRIDA. Tornillos, arandelas, tuercas y juntas no se suministran.

Estas recomendaciones se basan en la utilización de dos arandelas planas, tuercas estándar y una junta de cara completa (full face) de 1/8 de pulgada Tipo E EPDM. Condiciones específicas de trabajo pueden requerir variaciones en esas recomendaciones.

Adaptadores de Uniones ranurados

Para la instalación apropiada de adaptadores de uniones ranurados, se recomiendan los siguientes procedimientos. **LEA LAS INSTRUCCIONES CUIDADOSAMENTE ANTES DE EMPEZAR LA INSTALACION.** Los adaptadores de uniones ranurados se diseñaron utilizando la unión flexible estilo 75 de Victaulic. Se pueden usar otras uniones especificados por UL de diseño similar. **Atención: La utilización de uniones de estilo rígido puede dañar el adaptador de unión ranurada.** Consulte con el fabricante de las uniones para una selección apropiada.

1. Inspeccione las conexiones y la tubería para garantizar que ellos estén lo suficientemente libres de hendiduras, salientes o marcas en la superficies de la junta entre la conexión y la tubería. La tubería debe tener un corte recto. Se debe remover toda clase de residuos, pintura y/o suciedad de la superficie de la ranura y del sellado. **Utilice un compuesto de junta EPDM de Grado E con un código de color verde que es apropiado para servicio de rociadores húmedos.**

2. Certifíquese de que la junta esté limpia y libre de grietas, cortes u otros defectos que puedan causar fugas. Lubrique la junta con un lubricante de junta a base de jabón vegetal de UPS “Weld On Gasket/Joint Lubricant No.787” o un lubricante de unión de tubería “Ease-On Pipe Joint” de Seacord Corp.

⚠ Atención: Ciertos lubricantes pueden tener base de petróleo u otros químicos que pueden causar daños a la junta y al adaptador. HARVEL PLASTICS, INC sugiere que se verifique la compatibilidad de los lubricantes elegidos con sus respectivos fabricantes.

Se recomienda la utilización de un lubricante de juntas para prevenir que la junta se atasque y para facilitar los procesos de alineamiento e instalación. Aplique una fina capa del lubricante apropiado a las bordas de la junta y a la superficie exterior de la misma.

3. Ubique la junta dentro de la tubería, asegurándose de que la borda de la junta no quede salida de la extremidad de la tubería. Ubique el adaptador de unión ranurada en línea con la extremidad de la tubería. Resbale la junta sobre la superficie de unión del adaptador, ubicándolo entre las dos ranuras.
Certifíquese de que la junta no está atascada entre la tubería y la conexión. Ninguna parte de la junta debe entrar en el área de las ranuras.
4. Ubique el encaje metálico sobre la junta, asegurándose de que las llaves del encaje estén en las ranuras, tanto de la tubería como del adaptador. Instale los tornillos y apriete las tuercas manualmente. Para asegurarse de un asentamiento apropiado de la unión en las ranuras y con la junta, gire levemente el conjunto de la unión. Utilizando una herramienta adecuada, apriete las tuercas de forma alternada y similar, hasta que la almohadilla de la tuerca esté tocando metal a metal.
5. Inspeccione las uniones antes y después del prueba de presión. Busque eventuales espacios entre las almohadillas de las tuercas y para llaves de montura que no estén en las ranuras.
6. La distancia máxima recomendada de los soportes de tubería a esos adaptadores de uniones ranurados se muestra en la siguiente tabla:

Diámetro Nominal de la Tubería (Pulgadas)	Espacio Máximo Recomendado entre Soportes (Pies)
1-1/4	6-1/2
1-1/2	7
2	8
2-1/2	9
3	10

7. Se sugiere, como recomendación adicional para reforzar el diseño estructural del sistema, que un sujetador o soporte se ubique en o muy cerca de la unión del adaptador de uniones ranurado. Esto se puede hacer en cualquiera de los lados de la unión. Se ofrece esta recomendación como una sugerencia apenas, no como un requisito, dado que los espacios entre soportes mostrados en la tabla anterior ya cumplen con los requisitos mínimos establecidos por la Underwriters Laboratories.

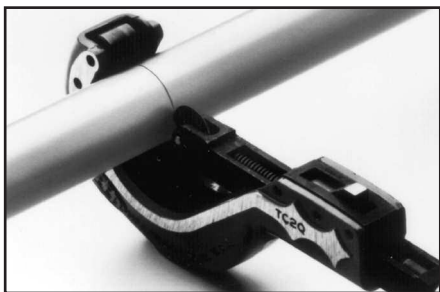
⚠ AVISO: Se debe tener especial cuidado para la evitar la contaminación de de las tuberías y conexiones de CPVC con productos que contengan aceites comestibles, ésteres, cetonas o productos a base de petróleo tales como aceites de corte o empaque, masilla o compuestos para tubería roscada tradicional y algunos lubricantes. Algunos lubricantes pueden tener base de petróleo u otros químicos que pueden causarle daño al CPVC.

Procedimientos para Cementado

Harvel recomienda la utilización de Cemento solvente FS-5 de bajo VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles) de un solo paso de Spears para hacer la unión entre tubería y conexiones. Sin embargo, los cemento solventes BM5 de Ipex, TPI 50 de Thompson Plastics y TFP-500 de Tyco Fire Products también se pueden utilizar, siempre y cuando se adopten las instrucciones de montaje y curado estipuladas en este manual. El proceso de un solo paso elimina la necesidad de aplicación de primer, dado que el propio cemento solvente ya provee el ablandamiento de las superficies de unión. Este método de unión simplifica la instalación, reduciendo carga de trabajo y además ofrece tiempos de curado más rápidos antes de la realización de los pruebas de presión, en muchos casos. **Nota: Siga los tiempos de curado apropiados para el cemento solvente elegido.**

ANTES DE APLICAR EL CEMENTO SOLVENTE, se deben tomar algunas precauciones de seguridad. El cemento solvente se debe almacenar guardado en la sombra, entre 40°F y 110°F. Se debe eliminar toda fuente de ignición. Evite inhalar los vapores. Utilice apenas ventilación adecuada: se recomienda ventilación mecánica general a prueba de explosiones o escape local, para mantener las concentraciones de vapor debajo de los límites de exposición recomendados. En áreas parcial o totalmente encerradas, se recomiendan respiradores para vapores orgánicos de cartucho de cara completa, aprobado por NIOSH. Las latas se deben mantener bien cerradas cuando no se estén utilizando y se deben cubrir lo máximo que se pueda cuando en uso. Se debe evitar el frecuente contacto con la piel; se recomienda la utilización de guantes cubiertos de PVA y

delantal impermeable de alta protección. Evite el contacto con los ojos, por lo que se recomiendan gafas para químicos a prueba de salpiques. **(Por favor, consulte el Boletín General de Seguridad para Cemento solventes de Tubería de Plástico – HFS-2, y Hojas de Material de Seguridad para el Cemento solvente FS-5 de un solo paso de Spears. Verifique la fecha de expiración marcada en el fondo de la lata del cemento solvente antes de su utilización).**



Corte: La tubería contra Incendio de CPVC de Harvel se puede cortar fácilmente con una cortadora de tubos de tipo rueda, una sierra eléctrica o una sierra de dientes finos (segueta). Se debe tener cuidado

de no romper la tubería si se usa una cortadora de trinquete, especialmente en temperaturas por debajo de 50°F. Si hay evidencia de daño o rompimiento, corte la tubería a por lo menos 2 pulgadas de distancia del daño. Es importante que las herramientas de corte utilizadas estén diseñadas para uso en tubería de plástico. Para garantizar que la tubería tenga un corte perfecto y derecho, se debe usar una escuadra de ingletes cuando se esté utilizando una sierra. El cortar la tubería de la forma más derecha posible provee una superficie de tubería con máxima área de pegado.



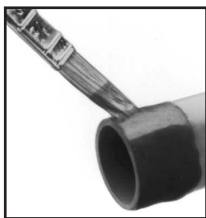
Desbarbado.

Rebabas y residuos pueden evitar el contacto entre la tubería y la conexión durante la unión de modo que se deben retirar tanto de la parte exterior como de la interior

de la tubería. Una herramienta biseladora es apropiada para este propósito. Se debe realizar un avellanado muy suave en la extremidad de la tubería para facilitar la entrada de la misma en la boquilla de la conexión y minimizar el riesgo de que el cemento solvente se salga de la conexión.

Preparación de la Conexión. Utilizando un paño limpio y seco, limpie la suciedad suelta y la humedad de la boquilla de la conexión y la extremidad de la tubería. La humedad puede reducir el tiempo de curado, y en este punto de la instalación, agua en exceso puede reducir la fuerza de la unión. Antes de la instalación, todos los componentes del sistema de tubería se deben inspeccionar para encontrar eventuales daños o irregularidades. Se deben chequear los componentes que se unirán para garantizar que las tolerancia y acoplamiento son compatibles. No utilice ningún componente que aparente ser irregular o no encaje adecuadamente. Entre en contacto con el fabricante del componente, en caso de dudas, para determinar su aplicabilidad. Ensaye el encaje seco de la tubería y de la conexión. La tubería debe entrar fácilmente en la boquilla de la conexión, de 1/4 a 3/4 del camino. Si la tubería entra hasta el fondo de la conexión con poca resistencia, se debe utilizar cemento solvente extra para hacer la unión.

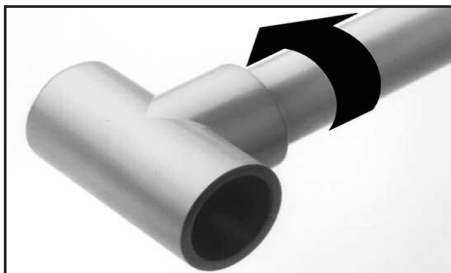
Aplicación de Cemento solvente. El cemento solvente se debe aplicar cuando la tubería y las conexiones estén limpios y libres de suciedad, humedad o residuos. El cemento solvente FS-5 de un solo paso contra incendio de CPVC de Spears se debe aplicar en las superficies de unión con un aplicador o un pincel de cerdas naturales de por lo



menos mitad del tamaño del diámetro de la tubería. Aplique una capa gruesa, pareja de cemento solvente en la extremidad externa de la tubería. Aplique una capa mediana en la boquilla de la conexión. Se debe realizar una segunda aplicación de cemento solvente en la extremidad de la tubería si hubo poca interferencia cuando se hizo el chequeo seco del acoplamiento. Tamaños de tubería de 1-1/4 y más grandes siempre reciben una segunda aplicación de cemento solvente en la extremidad de la tubería.

Acoplamiento.

Introduzca la tubería inmediatamente en la boquilla de la conexión mientras gira el tubo en 1/4 de vuelta. Ajuste apropiadamente la conexión para la instalación en ese momento. La tubería



debe penetrar hasta el fondo de la conexión. Sostenga el conjunto por algo entre 10 a 15 segundos para garantizar el cemento solvente inicial.

Una línea de cemento solvente debe ser visible alrededor de la unión de la tubería con la conexión. Si la línea de cemento solvente no es continua alrededor de la extremidad de la boquilla, eso puede indicar que no se aplicó suficiente cemento solvente. Si el cemento solvente aplicado es insuficiente, la unión se debe cortar y descartar y se debe iniciar todo el proceso nuevamente. Se puede limpiar el exceso de cemento solvente de la línea de la boquilla con un paño.

Tiempo de Secado y Curado. Los tiempos de acoplamiento y curado del Cemento de CPVC para Protección contra Incendio son una función de: la clase de cemento solvente utilizado, diámetro de la tubería, temperatura, humedad relativa y de lo ajustado de la unión. El tiempo de secado es más corto en ambientes más secos, diámetros más pequeños de tubería, altas temperaturas y uniones más apretadas. El conjunto se debe dejar que descanse, sin ningún stress en la unión, por



algo entre 1 y 5 minutos, dependiendo del diámetro de la tubería y de la temperatura. Después del periodo inicial de descanso, el ensamblado se puede manejar cuidadosamente, siempre evitando stress en la unión. Consulte las siguientes tablas para tiempo mínimo de curado antes de la prueba de presión.

Tiempo de Curado Mínimo Antes de la Prueba de Presión con el Cemento Solvente FS-5 de Bajo VOC de un Solo Paso.

TABLA I
Prueba de Presión de 225 PSI (máximo)

Temperatura Ambiente Durante Periodo de Curado

Diámetro de la Tubería	60°F a 120°F	40°F a 59°F	0°F a 39°F
3/4	1 hr.	4 hr.	48 hr.
1	1-1/2 hr.	4 hr.	48 hr.
1-1/4 & 1-1/2	3 hr.	32 hr.	10 días
2	8 hr.	48 hr.	Nota 1
2-1/2 & 3	24 hr.	96 hr.	Nota 1

TABLA II
Prueba de Presión de 200 PSI (máximo)

Temperatura Ambiente Durante Periodo de Curado

Diámetro de la Tubería	60°F a 120°F	40°F a 59°F	0°F a 39°F
3/4	45 min.	1-1/2 hr.	24 hr.
1	45 min.	1-1/2 hr.	24 hr.
1-1/4 & 1-1/2	1-1/2 hr.	16 hr.	120 hr.
2	6 hr.	36 hr.	Nota 1
2-1/2 & 3	8 hr.	72 hr.	Nota 1

NOTA 1: Se puede aplicar el cemento solvente en temperaturas por debajo de 40°F para tuberías de 2 o más pulgadas. Sin embargo, se debe elevar la temperatura del sistema de rociadores a 40°F o más, y permitir que se seque de acuerdo con las recomendaciones de las tablas anteriores, antes de la prueba de presión.

TABLA III
Prueba de Presión de 100 PSI (máximo)

Temperatura Ambiente Durante Periodo de Curado

Diámetro de la Tubería	60°F a 120°F	40°F a 59°F	0°F a 39°F
3/4	15 min.	15 min.	30 min.
1	15 min.	30 min.	30 min.
1-1/4 & 1-1/2	15 min.	30 min.	2 hr.

IMPORTANTE

Los instaladores deben verificar por si mismos que son capaces de hacer las uniones de forma satisfactoria bajo las distintas condiciones de instalación y deben recibir entrenamiento en instalación y procedimientos de seguridad. Consulte las instrucciones de instalación de HARVEL, Las Hojas de Datos de Seguridad del Material y la F-402 de ASTM, Práctica Estándar de Manejo Seguro de Cemento solventes y Primers.

Se debe tener cuidado especial cuando se esté instalando el Sistema de CPVC Contra Incendio de Harvel en temperaturas extremadamente bajas (por debajo de 40° F) o extremadamente altas (por encima de 80° F). Se debe permitir un tiempo extra de instalación y de curado en temperaturas más frías. Si se está pegando tuberías y conexiones en temperaturas extremadamente frías, el instalador debe certificarse de que el cemento solvente no se volvió “GELATINOSO.” Se debe descartar un cemento solvente gelatinoso. En temperaturas extremadamente calientes, certifíquese de que ambas superficies de unión están todavía húmedas con el cemento solvente durante la unión.

Evite acumulación excesiva de cemento solvente sobre o dentro de las conexiones y tubería, lo que puede generar ablandamiento excesivo del material y puede causar daños al producto.

Los rociadores se deben instalar solamente después de que todas las tuberías y conexiones de CPVC (incluyendo los adaptadores de rociadores) estén unidas en el sistema de tubería y hayan tenido un tiempo de curado de por lo menos 30 minutos. Las conexiones de los rociadores se deben inspeccionar visualmente y ensayar con una varilla de madera para asegurarse de que el camino de paso de agua y las roscas estén limpios y sin exceso de cemento solvente. Es una práctica inaceptable hacer la instalación del rociador a su conexión adaptadora primero y luego unir “el conjunto” a la “entrada” del sistema.

Estimando los Requisitos de Cemento solvente. Se informan las siguientes directrices para permitir la estimación de las cantidades de Cemento necesarias.

Requerimientos de Cemento	
Díámetro de la Conexión en Pulgadas	Número de Uniones de Cemento por cuarto de galón (estimado)
3/4	270
1	180
1-1/4	130
1-1/2	100
2	70
2-1/2	50
3	40

Nota: La utilización de productos solventes que no sean los recomendados por HARVEL Plastics, Inc cancela, automáticamente, la garantía de la tubería y de las conexiones.

Prueba Hidrostática

Cuando la instalación se haya completado y secado, de acuerdo con las recomendaciones apropiadas, el sistema debe pasar por una prueba de presión con agua a 200 psi por dos horas, o a 50 psi en adición a la presión máxima, cuando la presión máxima a que se someterá el sistema es superior a 150 psi, de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma 13 de NFPA, Norma 24 de NFPA o la Norma de NFPA aplicable. Si se encuentra una fuga, se debe cortar la conexión y descartarla. Se puede utilizar coples o una unión para instalar una nueva sección. Solo se debe utilizar uniones en áreas accesibles.

Cuando se esté realizando la prueba de presión, se debe llenar con agua el sistema de rociadores, lentamente, y el aire se debe purgar desde los rociadores más elevados y distantes, antes de que se pueda realizar la prueba de presión. Se debe purgar el aire del sistema de tubería (plástico o metal) para prevenir que él se quede encerrado en el sistema cuando se aplique la presión. Aire aprisionado en el sistema puede generar subas de presión que son potencialmente perjudiciales, sin importar la clase de tubería utilizada.

⚠ AVISO: JAMAS SE DEBE UTILIZAR AIRE O GAS COMPRIMIDO PARA PRUEBAS DE PRESION.

Adaptador Ajustable de Cabezas de Rociadores Instrucciones de Instalación

1. El Adaptador Ajustable de Cabezas de Rociadores Contra Incendio de CPVC ya viene pre-montado. No requiere lubricación.
2. Se debe instalar el Adaptador Ajustable de Rociadores Contra Incendio de CPVC de acuerdo con los procedimientos de aplicación de cemento solvente, como destacado en esta publicación.
3. Se debe tener especial cuidado para evitar que el cemento solvente o primer entre en contacto con el sello o-ring o el interior de la superficie de cemento solvente.
 - a. Se recomienda que se hagan todos los ajustes del Adaptador Ajustable de Cabezas de Rociadores antes de empezar el proceso de instalación.
 - b. Se recomienda además que la tubería vertical se una con cemento solvente al Adaptador Ajustable de Cabezas de Rociadores antes y luego se junte con el T o con el codo de ascenso o descenso.

4. El Adaptador Ajustable de Cabezas de Rociadores Contra Incendio de CPVC tiene dos superficies llanas para apretar con llave que vienen para sostener el cilindro de ajuste mientras se esté instalando el rociador. Se deben utilizar esas mismas superficies de llave para ajustar el Adaptador Ajustable de Cabeza de Rociadores a la posición requerida.
 - a. Nunca use llaves, alicates o cualquier otra clase de herramientas en la porción roscada del cilindro de ajuste.
 - b. Se debe tener especial cuidado para no extender o retraer el cilindro de ajuste en exceso, dado que eso puede resultar en daños al adaptador.
5. HARVEL PLASTICS, INC recomienda únicamente la utilización de la cinta de Teflón[®], cuando se esté instalando el rociador. Lea y siga cuidadosamente los procedimientos aprobados, como hemos destacado en esta publicación.
6. Para propósito de cálculos hidráulicos, los Adaptadores Ajustables de Cabezas de Rociadores de 3/4 pulgada y los de 1" tienen una equivalencia en longitud de tubo en pies de 0.75' (3/4 de pie).

Sujetadores y Soportes

Debido al hecho de que la Tubería HARVEL de CPVC para Rociadores Contra Incendio es rígida, se requieren menos soportes que los sistemas plásticos flexibles. Operaciones verticales se deben soportar de tal forma que no se aplique el peso de operación del sistema en una conexión o unión. Operaciones horizontales se deben reforzar para que las cargas de stress (causadas por curvatura o desvío lineal de la tubería) no se ubiquen en una conexión o unión. Para informaciones relacionadas con doblado o desvío lineal de la tubería HARVEL de CPVC para Rociadores Contra Incendio, consulte las tablas V y VI. El espaciado de los sujetadores se muestra en la siguiente tabla.

Sujetadores y Soportes			
Diámetro Nominal de la Tubería Pulgadas	Espaciado Máximo de Soportes (milímetros)	Espaciado Máximo de Soportes	
		Pies	(metros)
3/4	(20)	5-1/2	(1.7)
1	(25)	6	(1.8)
1-1/4	(32)	6-1/2	(2.0)
1-1/2	(40)	7	(2.1)
2	(50)	8	(2.4)
2-1/2	(65)	9	(2.7)
3	(80)	10	(3.0)

Algunos sujetadores diseñados para metal pueden utilizarse para soportar la tubería HARVEL de CPVC para Rociadores Contra Incendio, pero se debe establecer si su uso es apropiado. El sujetador de la tubería debe tener una superficie de apoyo de carga de por lo menos 1/2 pulgada. Los sujetadores con suficiente superficie de apoyo se deben seleccionar a partir del diámetro de la tubería (por ejemplo, soportes de 1-1/2" para tubería de 1-1/2"). El sujetador no debe tener bordas ásperas o agudas que entren en contacto con la tubería. Los sujetadores no pueden ser del tipo que impiden totalmente la tubería de moverse.

Los sujetadores de tubería deben cumplir con los requisitos de la NFPA 13, 13D y 13R.

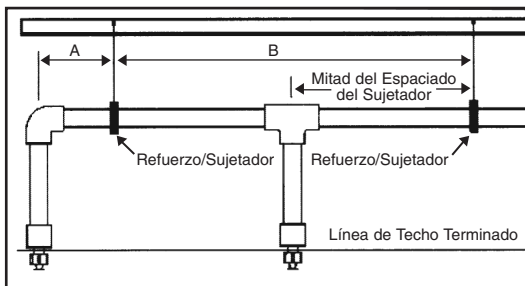
Cuando un rociador entra en acción, una fuerza de reacción significativa puede ocurrir en la tubería. Con el rociador colgante, esta fuerza reactiva puede hacer que la tubería se eleve verticalmente si no se sostiene apropiadamente, sobretodo si la entrada del rociador es de una tubería de diámetro pequeño. El soporte más cercano al rociador debe apoyar la tubería contra esa elevación vertical. Ver tablas A & B.

Tabla A

Distancia Máxima para el Sujetador del Codo de Salida del Rociador en el Fin de la Línea		
Diámetro Nominal de la Tubería (pulgadas)	Menos de 100 psi	Más de 100 psi
3/4	9"	6"
1	12"	9"
1-1/4	16"	12"
1-1/2 – 3	24"	12"

Tabla B

Distancia Máxima para el Sujetador del T de Salida del Rociador en Línea		
Diámetro Nominal de la Tubería (pulgadas)	Menos de 100 psi	Más de 100 psi
3/4	4'	3'
1	5'	4'
1-1/4	6'	5'
1-1/2 – 3	7'	7'



Se utilizan dos métodos muy comunes para soportar la tubería HARVEL de CPVC.

- 1) Una técnica utiliza un soporte de banda, que ubica la barra roscada de apoyo a 1/16 de pulgada por encima de la tubería. Sin embargo, es importante que la barra roscada jamás entre en contacto físico con la tubería.
- 2) Es altamente recomendable la utilización del sujetador de golpes de reacción de Tolco, especificado por U.L., y que se puede ver en la Fig. 25, que se utilizan en conjunto con los soportes de banda de Tolco. Esa

combinación de fácil instalación restringe el movimiento hacia arriba de la tubería, al mismo tiempo en que impide la barra roscada del soporte de entrar en contacto con la tubería. Otras posibilidades son un soporte de anillo partido o un escudete especial que evita el movimiento hacia arriba del rociador contra el techo.

Para la instalación expuesta de la tubería HARVEL de CPVC para Rociadores Contra Incendio, se debe utilizar mecanismos de soporte especificados para tubería termoplástica de rociadores o se deben usar otros mecanismos de soporte especificados para instalar la tubería directamente sobre el techo o pared lateral.

Hay soportes de tuberías que se han diseñado y ensayado para uso con CPVC apenas y que están especificados por UL para ese propósito.

Los siguientes ejemplos Especificados en norma son manufacturados por Tolco, Inc. Esos productos han recibido características especiales que se diseñaron para proteger la tubería y facilitar la instalación. El diseño de borda abocinada patentada evita que la tubería entre en contacto con cualquier superficie rugosa o angulosa. El tornillo hexagonal de auto-roscado (se suministra con el producto) se instala fácilmente utilizando un taladro eléctrico inalámbrico y herrajes para casquillo. No se requiere hacer la pre-perforación de un hueco piloto en madera.

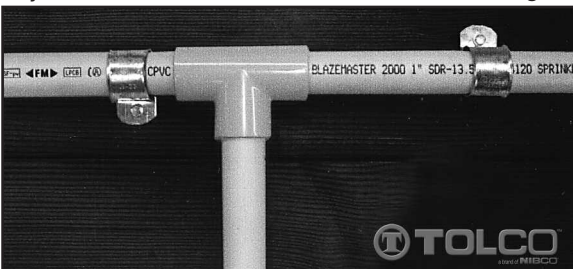
Sujetador de Golpes de la Abrazadera de Tubería con Soporte de Cinta Estándar

Tolco Fig. 25



Sujetador Sencillo

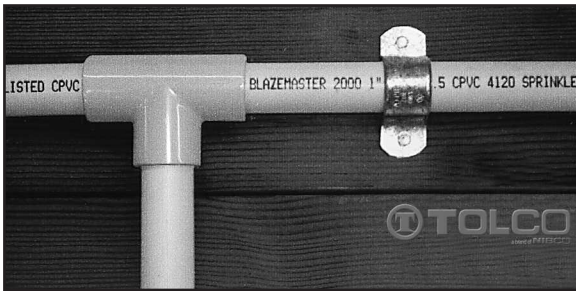
Tolco Fig. 22



El sujetador de la Figura 22 puede funcionar como un soporte o como un mecanismo de contención si se invierte el soporte y se instala con la oreja de montaje del sujetador hacia abajo. Si se instala esa clase de sujetador como contención, él evitará el golpe se suba del rociador durante su activación.

Sujetador Doble

Tolco Fig. 23



El sujetador de la Figura 23 puede funcionar como un soporte o como una correa de contención.

Soporte/Sujetador de Golpe

Tolco Fig. 24



El sujetador de la Figura 24 puede funcionar como un soporte o como un mecanismo de contención de golpe y se puede montar en el tope o en el fondo de una viga. La bordas de montaje del sujetador están diseñados para permitir que los tornillos se instalen horizontalmente. Eso es muy benéfico cuando el espacio superior es limitado.

Soporte/ Sujetador de Estabilidad

Tolco Fig. 28



El sujetador de la Figura 28 puede funcionar como un soporte o como un mecanismo de contención para instalaciones donde se requiere un ajuste estándar. El sujetador de estabilidad puede funcionar tanto como soporte y mecanismo de contención de golpe en tubería horizontal, como también puede ser un estabilizador para entradas verticales de rociadores. El fabricante provee sujetadores especificados para uso en madera.

Otros Criterios de Diseño

Antes de penetrar paredes o compartimentos contra incendios, consulte el código de construcción y las autoridades que tengan jurisdicción en su área. Varios tipos de sistemas de penetración de paredes de contención de fuego clasificados por UL están aprobados para uso con tubería de CPVC. Los principales códigos de construcción exigen que la pared o piso resistente a fuego se vuelva a sellar de modo que regrese a su integridad original cuando haya sido perforado. Los planes deben mostrar como las penetraciones detendrán el fuego para poder obtener la aprobación de la autoridad competente. Hay varias clases de materiales y sellantes que son apropiados para uso con la tubería Contra Incendio de CPVC de HARVEL, siempre y cuando se instalen de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y se construyan en conjunto con el sistema de penetración apropiado y especificado por UL. Cuando instalados correctamente, esos sistemas proporcionarán 2 horas de protección. Se debe consultar el Directorio de Construcción de UL, el Directorio de Resistencia al Fuego de UL, y el fabricante del sello para las técnicas apropiadas de selección, instalación y construcción. Dos de los fabricantes de productos que han sido clasificados por UL para uso con CPVC son Nelson Fire Stop Products (800-331-7325 en EEUU) y Tremco (800 -321-7906 en EEUU). Informaciones sobre sistemas de penetración de UL en los que se realizaron pruebas con esos productos están disponibles con el fabricante del sellante. Los sistemas de Tubería Contra Incendio de CPVC de Harvel se deben disponer de tal manera que no estén cercanamente expuestos a fuentes productoras de calor, tales como accesorios de iluminación, balastos y líneas de vapor. La tubería no se debe ubicar directamente sobre rejillas de ventilación abiertas. Durante períodos de remodelación y renovación, se deben tomar acciones para proteger la tubería contra exposición al fuego si el techo se tiene que retirar temporalmente.

Protección contra Congelamiento: Los Sistemas de Rociadores se deben proteger del congelamiento. Un sistema congelado no solamente va estar desactivado, sino que además puede causar apertura de los rociadores o romper la tubería, causando daños a la estructura. Se pueden adoptar muchas prácticas de diseño e instalación de tubería en climas fríos para proteger el sistema contra congelamiento. Ellas incluyen, pero no necesariamente se limitan a, utilizar una solución anticongelante apropiada, técnicas de instalación de aislamiento e aislamiento de tubería. Se deben consultar los fabricantes de esos productos para averiguar la compatibilidad y adecuación de esos productos para uso con los Sistemas Contra Incendio de CPVC de HARVEL. Se debe dar especial atención a las técnicas locales y códigos que pueden indicar un método particular. Consulte con la Autoridad con Jurisdicción Local sobre los métodos apropiados de protección contra congelamiento antes de empezar la instalación.

Soluciones Anticongelantes: Soluciones anticongelantes de **GLICERINA** de grado C.P. o U.S.P. son aceptables para utilización con los Productos Contra Incendio de CPVC de Harvel. Consulte la Norma de NFPA apropiada en la parte de Sistemas Anticongelantes.

⚠ AVISO: NO USE SOLUCIONES ANTICONGELANTES CON BASE DE GLICOL: La utilización de un anticongelante inapropiado (por ejemplo, glicol etileno, glicol propileno) y/o soluciones contaminadas de glicerina pueden resultar en ruptura por stress de ambiente de los sistemas de CPVC, resultando en fugas y deterioro del sistema.

Se debe tener especial cuidado cuando se estén haciendo conexiones roscadas que se usarán en sistemas anticongelantes para garantizar que se aplicará la torsión apropiada y se usará el sellante de roscado apropiado. Consulte la sección Conexiones Roscadas en la página 23 y siga las instrucciones de instalación de los fabricantes de los componentes. Consulte con la Autoridad con Jurisdicción Local antes de utilizar soluciones anticongelantes en aplicaciones de protección contra incendio. Los sistemas anticongelantes se deben instalar en estricto cumplimiento de los requisitos de las NFPA 13, 13R o 13 D, según sea aplicable.

Técnicas de Instalación: Muchas jurisdicciones publican guías de instalación de aislamiento, que deben determinar el aislamiento mínimo a ser utilizado en condiciones locales de clima. Muchas jurisdicciones también han desarrollado informaciones sobre el uso apropiado de Aislamiento con Fibras y técnicas de construcción de edificios, las cuales garantizan que se pueden obtener la protección anticongelante adecuada y el bloqueo de viento con ese método. Consulte con la Autoridad con Jurisdicción Local para obtener recomendaciones e instrucciones antes de la instalación. Dado que un clima muy frío hará que los Productos de Tubería Contra Incendio de CPVC de Harvel sean más susceptibles a daños, se debe tener un cuidado especial para evitar un manejo muy brusco o el impacto de esos productos.

Cuando se esté utilizando los Productos de Tubería Contra Incendio de CPVC de Harvel en sistemas que operen con bombas, el sistema se debe diseñar de modo a garantizar que las potenciales ondas de acción generadas por la bomba no causarán daños al sistema de tubería. Aire atrapado es la más predominante causa de ondas de presión excesivas en cualquier sistema, sin importar la clase de tubería utilizada. Se deben tener precauciones especiales para eliminar el aire atrapado en el interior del sistema. El potencial de daño se puede reducir si se llenan las líneas lentamente y si se hacen sangrías de aire desde los rociadores más lejanos y altos, antes de hacer el prueba de presión. Consulte la página 33. Para información adicional sobre pruebas de presión.

La Tubería de CPVC de Harvel y/o los componentes del sistema no pueden ser utilizados para proveer apoyo estructural al sistema. Se debe tener un cuidado especial cuando instalando, colgando o soportando el sistema, para prevenir cargas de stress innecesarias sobre el sistema de tubería de CPVC.

⚠ CUIDADO: Cuando se estén perforando huecos en vigas de madera y en travesaños (de madera o metal) para ubicar la tubería, se debe mantener la integridad estructural. Consulte la Autoridad con Jurisdicción Local (AJL) o el código de construcción para los requisitos. Cuando se esté pasando tubería por travesaños de metal, se deben perforar huecos más grandes que el tubo para permitir el movimiento causado por la expansión y contracción. Se debe tener cuidado, para asegurarse de que la tubería no está en contacto con el metal o que sufra daños por estar en contacto con bordas cortantes o ásperas. Eso se puede obtener con la utilización de arandelas de plástico u otra protección apropiada para la tubería en esa área. La tubería se debe soportar de forma independiente a intervalos específicos con el uso de un soporte apropiado con suficiente superficie de soporte de carga (Consulte la Sección Colgadores y Soportes en la página 35.)

Soportes para Terremotos: Dado que el plástico Contra Incendio de CPVC de Harvel es más dúctil que la tubería metálica para rociadores, él tiene una mayor capacidad para soportar los daños de un terremoto. En áreas sujetas a terremotos, los Sistemas Contra Incendio de CPVC de Harvel se deben diseñar y soportar de acuerdo con los códigos locales y la Norma 13 de NFPA.

Procedimiento de Cortes Localizados para Reparaciones o Modificaciones del Sistema.

Antes de hacer cortes localizados en sistema ya existentes, se debe dar la atención necesaria a la REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE UNION y se debe SEGUIR LOS ESQUEMAS DE CUIDADO PARA CORTES LOCALIZADOS para garantizar la más elevada integridad del sistema. Se pueden utilizar varios métodos para unir un arreglo a un sistema ya existente utilizando una conexión en T cementado en combinación con el uso de uniones cementadas, adaptadores ranurados y bridas. Independientemente del método utilizado, se deben seguir los siguientes puntos para garantizar la integridad del sistema:

- Utilizando las herramientas de corte correctas, el corte debe hacerse en la sección de la tubería de menor diámetro (que sea capaz de proveer los cambios adecuados al sistema) en proximidad de la modificación que está haciendo. Ese enfoque hará que los tiempos de cura se hagan más cortos antes de la prueba de presión.
- La conexión de corte al sistema existente debe hacerse primero, antes de otros trabajos adicionales.
- Las líneas existentes se deben drenar adecuadamente antes de cementar. Utilice una unidad Drain Vax para asegurarse que toda el agua sea removida del sistema (la humedad puede hacer más lento el tiempo de cura y reducir la fuerza de la unión).

- Revise y siga cuidadosamente los procedimientos de cementado de Harvel para las técnicas de unión apropiadas antes de comenzar el corte (la tubería se debe cortar de forma perpendicular y del tamaño apropiado, quitar la rebaba, ser nivelada y secada para asegurar la correcta profundidad de inserción y la más alta integridad).
- Mida y corte cuidadosamente la tubería a la longitud apropiada para asegurarse una inserción completa durante el ensamble (verifique la conexión seca del componente que se está uniendo).
- Nota: Durante el ensamble de la Tè de Corte (y otros componentes), es importante girar 1/4 de vuelta al introducir la tubería en la conexión, como se puede ver en las instrucciones de ensamble de Harvel, particularmente en tuberías de 1-1/2" y mayores. Esto puede requerir el uso de varios componentes ensamblados en combinación con el Tè de corte para crear un pieza de ensamble corto. Esto se puede lograr utilizando uniones socket, bridas o adaptadores uniones ranurados, los cuales garantizarán que se puede obtener un giro de 1/4 de vuelta en todas las conexiones de tubería que se estén uniendo.
- Antes de aplicar el cemento solvente, utilice un trapo seco y limpio para eliminar la humedad y remover la suciedad de la conexión cementada y del extremo de la tubería (la presencia de humedad en las superficies que se van a unir reducirá la integridad de la unión).
- Utilice una lata nueva de cemento solvente cuando haga las modificaciones (verifique la fecha de expiración impresa en la lata antes de utilizarla).
- Al completar el trabajo, se debe permitir que las uniones de la modificación tengan el tiempo de curado apropiado antes de hacer la prueba de presión, como sigue en la tabla abajo:

Cortes Localizados			
Curado Mínimo Antes de la Prueba de Presión			
Diámetro de la Tubería	Temperatura Ambiente Durante el Curado		
	60°F a 120°F	40°F a 59°F	0°F a 39°F
3/4	1 hora	4 horas	48 horas
1	1-1/2 horas	4 horas	48 horas
1-1/4 & 1-1/2	3 horas	32 horas	10 días
2	8 horas	48 horas	*
2-1/2 & 3	24 horas	96 horas	*

* Se puede aplicar el cemento solvente a temperaturas inferiores a 40°F para diámetros de 2 pulgadas y mayores. Sin embargo, antes de la prueba de presión, la temperatura del sistema debe ser elevada a 40°F o más alta y se debe permitir el curado del sistema de acuerdo con las recomendaciones mencionadas. Cuando se traiga el cemento solvente, la tubería o las conexiones desde afuera, certifíquese de llevarlos a temperatura ambiente antes de usar el esquema de curado de 60°F a 120°F.

- Después de completar el trabajo y de cumplir los tiempos de cura de las reparaciones, revise el trabajo para que esté bien alineado y que los sujetadores estén bien ubicados antes de la prueba de presión.
- Después de que los tiempos de curado se hayan cumplido, el sistema se debe llenar lentamente con agua y el aire se debe drenar desde el rociador que se encuentre más lejano y más elevado, antes de realizarse la prueba de presión (consulte las instrucciones de instalación de Harvel para Pruebas Hidrostáticas).
- Después de que los tiempos de curado se hayan cumplido y el aire haya sido drenado del sistema, se recomienda que la porción del sistema de rociadores que contiene el corte localizado pase por una prueba de presión. Antes de la prueba de presión, el sistema debe ser seccionado a su menor área, utilizando válvulas de piso etc, para aislar el área de la modificación. Se recomienda además que la presión aplicada no exceda los 50 psi sobre el sistema de presión. Este enfoque minimizará el potencial de daño por fugas de agua que pudieran ocurrir.

⚠ AVISO: NUNCA UTILICE AIRE COMPRIMIDO O GAS COMPRIMIDO EN PRUEBAS DE PRESION.

Revisión

- No rosquee, ranure o perforo la tubería Contra Incendio de CPVC de HARVEL.
- Siempre utilice herramientas específicamente diseñadas para tubería plástica y conexiones (Consulte la página 27).
- Para estimar la cantidad de cemento solvente necesaria, consulte la tabla de la página 32. NOTA: Embarques aéreos de cemento solvente y primer son estrictamente prohibidos por ley.
- Se recomiendan la utilización de guantes protectores recubiertos con PVA durante el cemento. Si sus manos entran en contacto con el cemento solvente, utilice un jabón abrasivo sin agua. Consulte la página 27.
- Durante la sesión de cemento solvente, evite fuentes de calor o llamas abiertas y no fume.
- Siempre bisele y quite la rebaba de los extremos del tubo. Consulte las páginas 28 y 32.
- Cuando se esté aplicando el cemento solvente, evite que demasiado cemento solvente escurra dentro de la tubería o en la boquilla de la conexión.
- Evite que el cemento solvente entre en los rociadores o en las roscas. Consulte las páginas 23 y 32.

- Cuando se esté insertando una tubería en la unión, gire la tubería 1/4 de vuelta. Si una alineación específica es necesaria, utilice un marcador seco en la tubería y/o use marcas en las conexiones. Consulte la página 29.
- No doble, tuerza o haga pruebas de presión con el sistema Contra Incendio de CPVC sin esperar el tiempo de cura recomendado mostrado en la página 31.
- Consulte la tablas en las páginas 45 a 51 para información sobre expansión térmica.
- Para informaciones adicionales sobre los soportes/colgadores de Tolco, por favor entre en contacto directo con ellos:

Tolco, Inc.
 796 E. Harrison Street
 Corona, CA 91719
 (909) 737-5599 – (510) 791 2632
 FAX (909) 737-0330

- Para informaciones adicionales sobre el cemento solvente de Spears, por favor, entre en contacto directo con ellos:

Spears Manufacturing Company
 15853 Olden Street
 Sylmar, CA 91342

En Resumen...

Los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL, diseñados específicamente para los sistemas de protección contra incendio, ofrecen ventajas únicas al contratista. El fácil ensamble proporcionado por sistema de cemento solvente y la excelente hidráulica convierten los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL en un notable material.

HARVEL Plastics, Inc recomienda de forma enfática que los instaladores reciban entrenamiento práctico sobre los procedimientos apropiados para la instalación de los sistemas Contra Incendio de CPVC de HARVEL. Entrenamiento en el mismo local de la obra sobre las técnicas adecuadas de preparación de la tubería, cemento solvente, instrucciones de instalación y el manejo apropiado de plásticos está disponible sin costo alguno. Para informaciones sobre esta clase de entrenamiento, entre en contacto con su distribuidor local de tubería Contra Incendio de CPVC de HARVEL.

Busque la MARCA DE NORMA
 UL EN EL PRODUCTO.



Tablas de Referencia

Tabla I.
Módulo de Elasticidad y Stress vs. Temperatura

Temperatura °F	73°	80°	90°	100°
Módulo de Elasticidad “E” x 10 ⁵ psi	4.23	4.14	3.99	3.85
Stress de Trabajo “S” psi	2,000	1,875	1,715	1,560

Temperatura °F	110°	120°	140°	150°
Módulo de Elasticidad “E” x 10 ⁵ psi	3.70	3.55	3.23	3.08
Stress de Trabajo “S” psi	1,415	1,275	1,000	875

Tabla II.
Propiedades Térmicas y Físicas

Propiedad		CPVC	ASTM
Gravidad Específica	“Sp. Gr.”	1.55	D 792
Fuerza de Impacto IZOD (pie. lbs./pulgada de notch)		3.0	D 256A
Módulo de Elasticidad, psi	“E”	4.23 x 10 ⁵	D 638
Fuerza de Tensión Máxima, psi		8,400	D 638
Fuerza de Compresión, psi	“σ”	9,600	D 695
Relación de Poisson	“ν”	.35 - .38	–
Stress de Trabajo @ 73°F, psi	“S”	2,000	D 1598
Factor “C” de Hazen-Williams	“C”	150	–
Coefficiente de Expansión Linear pulg./(pulg. °F)	“e”	3.4 x 10 ⁻⁵	D 696
Conductividad Térmica BTU pulg./hr/pie ² /°F	“k”	0.95	C 177
Límite Superior de Temperatura “°F”		210	–
Inflamabilidad		Retardante de Llama	
Conductividad Eléctrica		No Conductor	

Tabla III. – Expansión Térmica en Pulgadas

Variación de Temp. ΔT °F	Longitud de la Línea en Pies						
	5	10	15	20	25	30	35
	Expansión Térmica ΔL (In.)						
20	.04	.08	.12	.16	.20	.24	.29
30	.06	.12	.24	.24	.31	.37	.43
40	.08	.16	.33	.41	.41	.49	.57
50	.10	.20	.41	.51	.51	.61	.72
60	.12	.24	.49	.61	.61	.73	.86
70	.19	.29	.57	.71	.71	.88	1.00
80	.16	.33	.65	.82	.82	.98	1.14
90	.18	.37	.73	.92	.92	1.10	1.29
100	.20	.41	.82	1.02	1.02	1.22	1.43

Variación de Temp. ΔT °F	Longitud de la Línea en Pies (continuación)						
	40	45	50	70	90	120	160
	Expansión Térmica ΔL (In.)						
20	.33	.37	.41	.57	.73	.98	1.31
30	.49	.55	.61	.86	1.10	1.47	1.96
40	.65	.74	.82	1.14	1.47	1.96	2.61
50	.82	.92	1.02	1.43	1.84	2.45	3.26
60	.98	1.10	1.22	1.71	2.20	2.94	3.92
70	1.14	1.29	1.43	2.00	2.57	3.43	4.57
80	1.31	1.47	1.63	2.28	2.94	3.92	5.22
90	1.47	1.66	1.84	2.57	3.30	4.41	5.88
100	1.63	1.84	2.04	2.86	3.67	4.90	6.53

$$\Delta L = 12 eL (\Delta T)$$

$e = 3.4 \times 10^{-5}$ in./in. °F (Coeficiente de Expansión Lineal – Tabla II)

L = Longitud de la Línea en Pies

ΔT = Variación de Temperatura en °F

Ejemplo: En cuánto se expandirá una línea de 40 pies de Tubería de 2" de CPVC para Rociadores Contra Incendio de Harvel, si la temperatura ambiente esperada variará de 45° a 85°F?

$$\Delta L = 12 eL (\Delta T)$$

$$\Delta L = 12 (.000034) \times 40 \times 40$$

$$\Delta L = .65"$$

Tabla IV. – Longitud de la Curva de Expansión en Pulgadas

Diámetro Nominal del Tubo	(Diámetro Externo) D.E. Promedio	Longitud de la Línea en Pies						
		5	10	15	20	25	30	35
		Longitud de la Curva (Pulg.)						
		Temperatura = 30°F - 100°F ΔT = 70°F						
3/4	1.050	7	11	13	15	17	18	20
1	1.315	8	12	14	17	19	20	22
1-1/4	1.660	9	13	16	19	21	23	25
1-1/2	1.900	10	14	20	22	22	25	27
2	2.375	11	16	19	22	25	27	30
2-1/2	2.875	12	18	21	25	27	30	33
3	3.500	13	19	24	27	30	33	36

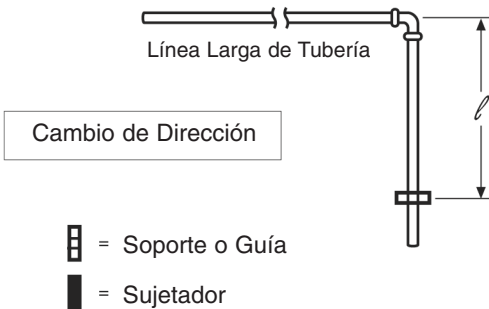
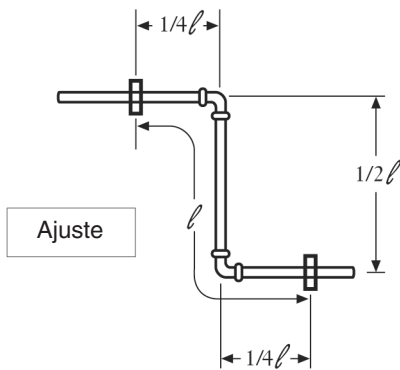
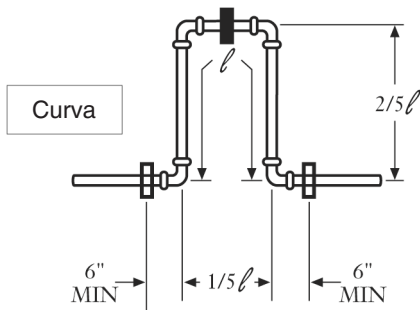
Diámetro Nominal del Tubo	(Diámetro Externo) D.E. Promedio	Longitud de la Línea en Pies (cont.)						
		40	45	50	70	90	120	160
		Longitud de la Curva (Pulg.)						
		Temperatura = 30°F - 100°F ΔT = 70°F						
3/4	1.050	21	22	24	28	32	37	42
1	1.315	24	25	26	31	35	41	47
1-1/4	1.660	26	28	30	35	40	46	53
1-1/2	1.900	28	30	32	38	43	49	57
2	2.375	32	34	35	42	48	55	63
2-1/2	2.875	35	37	39	46	52	60	70
3	3.500	38	41	43	51	58	67	77

NOTE: La Tabla IV se basa en Stress y Módulo de Elasticidad a 100°F

$$\ell = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$$

- ℓ = Longitud de la Curva de Expansión en Pulgadas
- E = Módulo de Elasticidad a 100°F (Tabla I)
- D = Diámetro Externo D.E de la Tubería
- ΔL = Cambio en la Longitud del Tubo Debido al Cambio en Temperatura (Tabla III)
- S = Stress de Trabajo a 100°F (Tabla I)

Curva de Expansión y Configuración de Ajuste



Soportes o Guías solo se deben ubicar en la curva, ajuste o cambio de dirección de la manera indicada arriba. Los sujetadores de la tubería deben restringir movimiento lateral y deben direccionar el movimiento axial hacia la curva de expansión.

Example: Que tanta expansión se puede esperar en una línea de 200 pies de 2" de tubería de CPVC contra Incendio de Harvel y que tan larga la curva de expansión debe ser para compensar dicha expansión?

(La variación de temperatura esperada sera de 40°F a 110°F.)

Primer Paso: Encontrar:

$$\Delta T = (\text{Cambio de Temperatura})$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$\Delta T = 110^\circ\text{F} - 40^\circ\text{F}$$

$$\Delta T = 70^\circ\text{F}$$

Para encontrar:

$$\Delta L = (\text{Tamaño de la Expansión en pulgadas de la Tabla III.})$$

$$\Delta L = \Delta L \text{ of } 160 \text{ ft. con un } \Delta T \text{ of } 70^\circ\text{F} + \Delta L \text{ of } 40 \text{ ft. with a } \Delta T \text{ of } 70^\circ\text{F}$$

$$\Delta L = 4.57" + 1.14"$$

$$\Delta L = 5.71"$$

— O —

$$\Delta L = 12eL (\Delta T)$$

$$e = 3.4 \times 10^{-5} \text{ (from Tabla II.)}$$

$$L = \text{Longitud de la Línea en pies}$$

$$\Delta T = \text{Cambio de Temperatura en } ^\circ\text{F}$$

$$\Delta L = 12 \times .000034 \times 200 \times 70$$

$$\Delta L = 5.71"$$

$$l = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$$

l = Longitud de la Curva de Expansión en Pulgadas

E = Módulo de Elasticidad a 100°F (Tabla I)

D = Diámetro Externo D.E de la Tubería

ΔL = Cambio en la Longitud del Tubo Debido al Cambio en Temperatura (Tabla III)

S = Stress de Trabajo a 100°F (Tabla I)

Para Encontrar la longitud de la curva de expansión o ajuste en pulgadas

$$l = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$$

l = Longitud de la Curva de Expansión en Pulgadas

E = Módulo de Elasticidad a la Temperatura Máxima de la Tabla I

D = Diámetro Externo (D.E) de la Tubería de la Tabla IV

S = Stress de Trabajo a la Temperatura Máxima de la Tabla I

ΔL = Cambio en la Longitud del Tubo Debido al Cambio en Temperatura de la Tabla III

$$l = \sqrt{\frac{3 \times 370,000 \times 2.375 \times 5.71}{2 \times 1415}}$$

$$l = \sqrt{5319}$$

$$l = 72.93"$$

Tabla V
Deflexiones Máximas de Doblado en Pulgadas para
Determinadas Longitudes de CPVC, SDR 13.5 a 73°F

Diámetro de la Tubería SDR 13.5	Longitud de la Línea (ℓ) in Pies						
	2	5	7	10	12	15	17
	Deflexión de la Tubería (d) en Pulgadas						
3/4	1.3	7.8	15.4	31.3	45.1	70.5	90.6
1	1.0	6.3	12.3	25.0	36.0	56.3	72.3
1-1/4	0.8	5.0	9.7	19.8	28.5	44.6	57.3
1-1/2	0.7	4.3	8.5	17.3	24.9	39.0	50.1
2	0.6	3.5	6.8	13.9	20.0	31.2	40.0
2-1/2	0.5	2.9	5.6	11.4	16.5	25.8	33.1
3	0.4	2.4	4.6	9.4	13.5	21.2	27.2

Diámetro de la Tubería SDR 13.5	Longitud de la Línea (ℓ) in Pies (cont.)						
	20	25	30	35	40	45	50
	Deflexión de la Tubería (d) en Pulgadas						
3/4	124.4	195.9	282.1	383.9	—	—	—
1	100.1	156.4	225.2	306.6	400.4	—	—
1-1/4	79.3	123.9	178.4	242.8	317.2	401.4	—
1-1/2	69.3	108.2	155.9	212.2	277.1	350.7	433.0
2	55.4	86.6	124.7	169.7	221.7	280.6	346.4
2-1/2	45.8	71.5	103.0	140.2	183.1	231.8	286.2
3	37.6	58.8	84.6	115.2	150.4	190.4	235.1

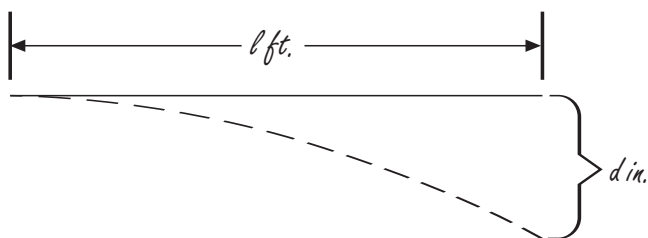
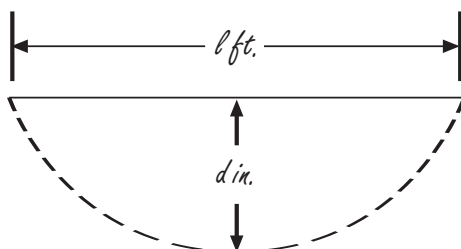


Tabla VI.

Deflexiones Máxima de Desvío Lineal en Pulgadas para Determinados Tamaños de CPVC, SDR 13.5 a 73°F

Diámetro de la Tubería SDR 13.5	Longitud de la Línea (ℓ) in Pies						
	2	5	7	10	12	15	17
	Deflexión de la Tubería (d) en Pulgadas						
3/4	.3	2.0	3.8	7.8	11.3	17.6	22.6
1	.3	1.6	3.1	6.3	9.0	14.1	18.1
1-1/4	.2	1.2	2.4	5.0	7.1	11.2	14.3
1-1/2	.2	1.1	2.1	4.3	6.2	9.7	12.5
2	.1	.9	1.7	3.5	5.0	7.8	10.0
2-1/2	.1	.7	1.4	2.9	4.1	6.4	8.3
3	.1	.6	1.2	2.4	3.4	5.3	6.8

Diámetro de la Tubería SDR 13.5	Longitud de la Línea (ℓ) in Pies (cont.)						
	20	25	30	35	40	45	50
	Deflexión de la Tubería (d) en Pulgadas						
3/4	31.3	49.0	70.5	96.0	125.4	158.7	195.9
1	25.0	39.1	56.3	76.6	100.1	126.7	156.4
1-1/4	19.8	31.0	44.6	60.7	79.3	100.4	123.9
1-1/2	17.3	27.1	39.0	53.0	69.3	87.7	108.2
2	13.9	21.6	31.2	42.4	55.4	70.1	86.6
2-1/2	11.4	17.9	25.8	35.1	45.8	57.9	71.5
3	9.4	14.7	21.2	28.8	37.6	47.6	58.8



Apéndice A

Criterio de Diseño para Instalaciones Encerradas Combustibles que utilicen los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL y los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles Modelo CC1 de Central Sprinkler Corporation con un factor K de 2.8.

Área de utilización: Espacios Encerrados Combustibles Horizontales (inclinación que no exceda 2 en 12) de cerchas de madera o construcción con vigas y construcciones de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta.

NOTA: Para que se le considere “construcciones de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta,” el aislamiento (incluyendo el aislamiento provisto con una barrera de vapor combustible) debe llenar completamente los espacios entre las vigas hasta el fondo de las mismas y el aislamiento se debe sostener en su sitio con una tela de alambrada. La tela de alambrada tiene la función de mantener el aislamiento en su sitio, caso el aislamiento se humedezca por la operación de los rociadores CC1, caso ocurra un incendio.

Área del Espacio Encerrado: El área del espacio encerrado no está limitada. Sin embargo, se deben instalar cortinas de aire en áreas de 1000 pies² (93m²). La cortina de aire debe ser de por lo menos 1/3 de la profundidad de la cercha de madera u 8 pulgadas (200 mm), el que sea mayor, y se debe construir de un material que no permita que el calor escape a través o por encima de la cortina.

Tamaño del Espacio Encerrado: La profundidad del espacio encerrado es de un máximo de 36 pulgadas (915 mm) y un mínimo de 12 pulgadas (305 mm).

Tipo de Sistema: Bajo riesgo, sistema de tubería húmeda.

Distancia Mínima entre los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC1: 6 pies (1,8 m). **NOTA:** Este espaciado mínimo no se aplica a los rociadores adicionales que son requeridos para la protección de los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL que son desplazados para desviar de una obstrucción.

Distancia Máxima entre los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC1 Ubicados Justo Debajo de la Cubierta Alta: 10 pies (3.1 m).

Máxima Área de Cobertura: 100 pies² (9.3 m²).

Posición del Deflector: De 1-1/2 a 4 pulgadas (de 40 a 100 mm) por debajo de la cubierta alta para cerchas de madera o construcción de vigueta de celosía: de 1-1/2 a 2 pulgadas (de 40 a 50 mm) debajo de viga de madera sólida o viga de madera compuesta.

Distancia Mínima de las Cerchas: 4-1/2 pulgadas (114 mm).

Área Remota: 1,000 pies² (9.3 m²). **NOTA:** Esta área remota no incluye rociadores adicionales necesarios para la protección de los

Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL que son desplazados para desviar de una obstrucción.

Densidad Requerida: 0.10 gpm/pie² (4.1 mm/min).

Presión de Operación Mínima: 10 psi (0.7 bar).

Obstrucciones: Todos los criterios de obstrucción de la NFPA para rociadores aspersores estándares aplican, a menos que se hayan modificado por esta Hoja de Datos.

Información Adicional

- Cuando los Rociadores para Áreas Encerradas Combustibles de Modelo CC1 son utilizados con el Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL en cerchas de madera o construcciones de viguetas de celosía, la línea horizontal de operación de la tubería debe estar a un máximo de 6 pulgadas (150 mm) por encima del techo o del aislamiento no combustible del techo, o a 1/3 de la profundidad del espacio encerrado (medido desde la superficie superior del techo al fondo de la cubierta), el que sea menor. Para construcciones de madera sólida rellena con aislamiento o de viga de madera compuesta, la línea horizontal de operación debe estar a un máximo de 6 pulgadas (150 mm) por encima del aislamiento del techo, o a 1/3 de la profundidad del espacio encerrado (medido desde la superficie superior del techo a la superficie del fondo del aislamiento de la viga arriba), el que sea menor. La tubería del Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL puede ser utilizada para abastecer los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC1, además de los rociadores abajo del techo. Se deben consultar todos los demás manuales de instalación y diseño durante la instalación del sistema, a menos que esta Hoja de Datos los haya modificado.
- Cuando se esté utilizando tubería de 1 pulgada (DN 25) o superior, se debe ubicar un soporte en la cercha más cercana a una rama para sujeción.
- Cuando se esté utilizando tubería de 3/4 de pulgada (DN 19), todas las ramas de más de 12 pulgadas (305 mm) se deben sujetar lateralmente, de acuerdo con los requisitos de la NFPA.
- La distancia de una superficie de obstrucción a la superficie de la tubería debe ser de un máximo de 6 pulgadas. El rociador se debe instalar directamente sobre la obstrucción.
- Cuando la tubería del Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL se debe desplazar por encima o sobre una obstrucción, y la tubería excede los requisitos de posicionamiento horizontal mencionados anteriormente, se deben instalar Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC1 adicionales, para proteger el CPVC.
- Se debe mantener una distancia lateral mínima de 18 pulgadas (460 mm) entre el CPVC y el límite de la fuente de calor (por ejemplo, motores de ventiladores, lámparas de calor, unidades de bombas de calor de HVAC, etc).

Apéndice B

Criterios de Diseño para Instalaciones Encerradas Combustibles que utilicen los Productos del Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL y los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC2 de Central Sprinkler Corporation con un Factor K de 5.6.

Área de utilización: Espacios Encerrados Combustibles Horizontales (inclinación que no exceda 2 en 12) de cercha de madera o construcción con vigas y construcciones de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta.

NOTA: Para que se le considere “construcciones de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta,” el aislamiento (incluyendo el aislamiento provisto con una barrera de vapor combustible) debe llenar completamente los espacios entre las vigas hasta el fondo de las mismas y el aislamiento se debe sostener en su sitio con una tela de alambrada. La tela de alambrada tiene la función de mantener el aislamiento en su sitio, caso el aislamiento se humedezca por la operación de los rociadores CC2, caso ocurra un incendio.

Área del Espacio Encerrado: El área del espacio encerrado no está limitada. Sin embargo, se deben instalar cortinas de aire en áreas de 1000 pies² (93m²). La cortina de aire debe ser de por lo menos 1/3 de la profundidad de la cercha de madera u 8 pulgadas (200 mm), el que sea mayor, y se debe construir de un material que no permita que el calor escape a través o por encima de la cortina.

Tamaño del Espacio Encerrado: La profundidad del espacio encerrado es de un máximo de 36 pulgadas (915 mm) y un mínimo de 12 pulgadas (305 mm).

Tipo de Sistema: Bajo riesgo, sistema de tubería húmeda.

Distancia Mínima entre los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC2: 7 pies (2,1 m). NOTA: Este espaciamiento mínimo no se aplica a los rociadores adicionales que son requeridos para la protección de los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL que son desplazados para desviar de una obstrucción.

Distancia Máxima entre los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC2 Ubicados Justo Debajo de la Cubierta Alta: 12 pies (3,7 m).

Máxima Área de Cobertura: 144 pies² (13,4 m²).

Posición del Deflector: De 1-1/2 a 4 pulgadas (de 40 a 100 mm) por debajo de la cubierta alta para cerchas de madera o construcción de vigueta de celosía: de 1-1/2 a 2 pulgadas (de 40 a 50 mm) debajo de viga de madera sólida o viga de madera compuesta.

Distancia Mínima de las Cerchas: 4-1/2 pulgadas (114 mm).

Área Remota: 1,000 pies² (9.3 m²). NOTA: Esta área remota no incluye rociadores adicionales necesarios para la protección de los

Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL que son desplazados para desviar de una obstrucción.

Densidad Requerida: 0.10 gpm/pie² (4.1 mm/min).

Presión de Operación Mínima: 7 psi (0.48 bar).

Obstrucciones: Todos los criterios de obstrucción de la NFPA para rociadores aspersores estándares aplican, a menos que se hayan modificado por esta Hoja de Datos.

Información Adicional

- Cuando los Rociadores para Áreas Encerradas Combustibles de Modelo CC2 son utilizados con el Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL en cerchas de madera o construcciones de viguetas de celosía, la línea horizontal de operación de la tubería debe estar a un máximo de 6 pulgadas (150 mm) por encima del techo o del aislamiento no combustible del techo, o a 1/3 de la profundidad del espacio encerrado (medido desde la superficie superior del techo al fondo de la cubierta), el que sea menor. Para construcciones de madera sólida rellena con aislamiento o de viga de madera compuesta, la línea horizontal de operación debe estar a un máximo de 6 pulgadas (150 mm) por encima del aislamiento del techo, o a 1/3 de la profundidad del espacio encerrado (medido desde la superficie superior del techo a la superficie del fondo del aislamiento de la viga de arriba), el que sea menor. La tubería del Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL puede ser utilizada para abastecer los Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC2, además de los rociadores abajo del techo. Se deben consultar todos los demás manuales de instalación y diseño durante la instalación del sistema, a menos que esta Hoja de Datos los haya modificado.
- Cuando se esté utilizando tubería de 1 pulgada (DN 25) o superior, se debe ubicar un soporte en la cercha más cercana a una rama para sujeción.
- Cuando se esté utilizando tubería de 3/4 de pulgada (DN 19), todas las ramas de más de 12 pulgadas (305 mm) se deben sujetar lateralmente, de acuerdo con los requisitos de la NFPA.
- La distancia de una superficie de obstrucción a la superficie de la tubería debe ser de un máximo de 6 pulgadas. El rociador se debe instalar directamente sobre la obstrucción.
- Cuando la tubería del Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL se debe desplazar por encima o sobre una obstrucción, y la tubería excede los requisitos de posicionamiento horizontal mencionados anteriormente, se deben instalar Rociadores de Espacios Encerrados Combustibles de Modelo CC2 adicionales, para proteger el CPVC.
- Se debe mantener una distancia lateral mínima de 18 pulgadas (460 mm) entre el CPVC y el límite de la fuente de calor (por ejemplo, motores de ventiladores, lámparas de calor, unidades de bombas de calor de HVAC, etc).

Apéndice C

Criterios de Diseño para Instalaciones Encerradas Combustibles que utilicen los Productos del Sistema Contra Incendio de CPVC de HARVEL y los Rociadores de Espacios Intersticiales Combustibles de Microfast® COIN™ QR de Viking Corporation.

Área de utilización: Espacios Encerrados Intersticiales Horizontales Construidos de cercha de madera elaborada, vigueta de celosía no combustibles, construcción de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta que tenga una inclinación de techo de 0/12 a 2/12.

NOTA: Para que se le considere “construcciones de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta,” el aislamiento (incluyendo el aislamiento provisto con una barrera de vapor combustible) debe llenar completamente los espacios entre las vigas en el fondo de las mismas y el aislamiento se debe sostener en su sitio con una tela de alambrada. La tela de alambrada tiene la función de mantener el aislamiento en su sitio, caso el aislamiento se humedezca por la operación de los rociadores COIN™, caso ocurra un incendio.

Área del Espacio Encerrado: El área del espacio encerrado no está limitada. Sin embargo, se deben instalar cortinas de aire en áreas de 1000 pies² (93m²). La cortina de aire debe ser de polo menos 1/3 de la profundidad de la armadura de madera u 8 pulgadas (200 mm), el que sea mayor, para construcción de cercha abierta.

Para construcciones de vigas de madera sólida rellena con aislamiento no combustible o con vigas de madera compuesta, una cortina de aire debe desplegarse por debajo de la viga un mínimo de 6 pulgadas y correr lateralmente con la viga, con espaciamiento de anchura máxima de 25 pies (8 m) y con un área de detección máxima de 1000 pies² (9.3 m²). La cortina de aire se debe construir de un material que no permita que el calor escape a través o por encima de la cortina. Dicho material puede ser madera laminada gruesa de 1/4 de pulgada (6.4 mm).

Altura del Espacio Encerrado: Para cercha de madera o vigueta de celosía no combustible: la altura de espacio máxima es de 36 pulgadas (914 mm). La altura mínima es de 12 pulgadas (305 mm). La inclinación de techo máxima es de 2/12 (9°). Cuando se instalen en techos inclinados y en techos planos, mantenga el espacio libre entre el deflector del rociador y la cercha) y la altura máxima de operación de tubería en relación con el techo en todos los lugares. **NOTA:** El deflector del rociador debe ser instalado de forma paralela al plan del techo.

Para viga de madera sólida o de madera compuesta rellena con aislamiento no combustible solamente: La profundidad máxima de espacio encerrado es de 36 pulgadas (914 mm) desde el fondo de la viga de la cubierta superior hasta el tope del techo. La profundidad mínima es de 8 pulgadas (203 mm) desde el fondo de la viga de la cubierta alta hasta el tope de la viga del techo.

Tipo de Sistema: Bajo riesgo, sistema de tubería húmeda.

Densidad Mínima: 0.10 gpm/pie² (4.1 mm/min).

Espaciamiento entre los Rociadores COIN™: Espaciamiento Mínimo: 7 pies (2.4 m) Espaciamiento Máximo: 12 pies (3.7 m). NOTA: Este espaciamiento mínimo no se aplica a los rociadores adicionales que son requeridos para obstrucciones para uso de la tubería de CPVC que incluye ajustes.

Máxima Área de Cobertura: 144 pies² (13.4 m²).

Presión de Operación Mínima: 8.0 psi (55 kPa).

Obstrucciones: Todos los criterios de obstrucción de la NFPA para rociadores aspersores estándares aplican, a menos que se hayan modificado por estas instrucciones.

Área Remota: 1,000 pies² (9.3 m²). NOTA: Esta área remota no incluye rociadores adicionales necesarios para la protección de los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL que son desplazados para desviar de una obstrucción. El área remota para construcciones de madera sólida o de madera compuesta rellena con aislamiento no combustible solamente deberá ser calculada de acuerdo con los requisitos de la NFPA 13.

Información Adicional

- El rociador COIN™ de Viking está Especificado por UL para uso con los Productos Contra Incendio de CPVC de HARVEL y otros productos de tubería de CPVC que están especificados para áreas encerradas. Para utilizar los productos de CPVC, el fondo de la línea horizontal debe estar a no más de 6 pulgadas (152 mm) por encima del techo o 1/3 del espacio total sobre el techo, el que sea más pequeño. La tubería de CPVC puede abastecer los rociadores COIN™ y los rociadores de techo abajo. Se deben consultar todas las demás instrucciones de este manual de diseño e instalación durante el proceso de instalación del sistema.
- Cuando se esté utilizando tubería de 1 pulgada (DN 25) o superior, se debe ubicar un soporte en la cercha más cercana a una rama para sujeción.
- Cuando se esté utilizando tubería de 3/4 de pulgada (DN 19), todas las ramas de más de 12 pulgadas (305 mm) se deben sujetar lateralmente, de acuerdo con los requisitos de la NFPA.
- Se debe mantener una distancia lateral mínima de 18 pulgadas (460 mm) entre el CPVC y el límite de la fuente de calor (por ejemplo, motores de ventiladores, lámparas de calor, unidades de bombas de calor de HVAC, etc).
- Cuando sea necesario instalar la tubería de CPVC a una distancia superior a la máxima de 6 pulgadas (152 mm) por encima del techo o 1/3 del espacio total sobre el techo, el que sea más pequeño, cuando instalando la tubería alrededor de obstrucciones, se deben instalar Rociadores COIN™ adicionales para proteger el CPVC. El rociador se debe instalar directamente sobre la obstrucción.

- El espacio libre del deflector del rociador vertical en relación con el fondo de la cubierta del techo es de 2 a 4 pulgadas (51 mm a 100 mm) para construcciones de cercha abierta, madera o acero. Para construcciones de madera sólida o de madera compuesta rellena con aislamiento no combustible, el espacio libre del deflector del rociador vertical en relación con el fondo de la cubierta es de 1-1/2 a 2 pulgadas (40 mm a 51 mm). Además, una cortina de aire hecha de madera aglomerada de por lo menos 1/4 de pulgada de espesor debe cubrir hasta por lo menos 6 pulgadas (152 mm) debajo de la viga o 1/3 del espacio, el que sea menor, y correr lado a lado con la viga o construcción de madera sólida, con espaciamiento a cada 25 pies (8 m) de anchura máxima, para limitar el área de cobertura de detección a 1000 pies² (93 m²).
- Cuando se esté utilizando tubería de CPVC con el Rociador COIN,TM el sistema debe ser un sistema de tubería húmeda solamente. Además, con construcciones de viga de madera sólida o compuesta, la viga superior se debe rellenar completamente con aislamiento no combustible.



HARVEL[®]
PLASTICS, INC.

Fábrica y Oficinas:

300 Kuebler Road
Forks Township
Easton, Pa 18040

Dirección Postal:

P.O. Box 757
Easton, Pa 18044-0757

Tel (en EEUU): 610-252-7355

Fax: 610-253-4436

Página Web: www.harvel.com

E-mail: harvel@harvel.com

Miembro de **AFSA NFPA NFSA**



Harvel Plastics, Inc.
Quality Systems Certificate Nos. 270/455
Assessed to ISO 9001



Blazemaster es una marca registrada de Noveon, Inc
Harvel es una marca registrada de Harvel Plastics, Inc.