



FLOWGUARD GOLD®

TUBERÍA DE CPVC DE ALTA CALIDAD PARA AGUA CALIENTE Y FRÍA





La tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® ofrece una excepcional resistencia a la corrosión, para uso en aplicaciones de agua caliente y fría. Se instala fácilmente usando técnicas confiables de unión con cemento. La tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® es una opción de alta calidad y a un precio adecuado para los sistemas de servicio de larga duración.

CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO

La tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® para sistemas de agua fría y caliente se fabrica en estricta conformidad con la norma ASTM D2846. Esta norma define los requisitos para los materiales, mano de obra, dimensiones, tolerancias, capacidad de resistencia a presión y resistencia al ciclo térmico. La tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® se fabrica de acuerdo con las especificaciones SDR 11 de acuerdo con este estándar. Con la tubería de la serie SDR, la proporción del diámetro exterior con respecto al grosor de la pared es constante, independientemente del diámetro de la tubería. En consecuencia, todos los tamaños de tubería soportan la misma presión.

ENSAYOS DE DESEMPEÑO

Además de los rigurosos ensayos internos de Harvel, la tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® se somete a ensayos de forma regular por parte de compañías independientes, con la finalidad de verificar la seguridad y calidad del producto. La National Sanitation Foundation (NSF) realiza ensayos rigurosos para garantizar que la tubería Harvel cumple con todos los requisitos de la norma NSF 14 y la norma NSF 61 en cuanto a calidad y efectos sobre la salud. Además de la prueba de desempeño físico para garantizar la calidad del producto, este ensayo garantiza que la tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® no contiene ni emite ninguna sustancia dañina al agua potable que transporta. El resultado de la prueba permite que la tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® ostente el sello NSF de aprobación para aplicaciones de agua potable.

APROBACIONES NORMATIVAS

Los principales códigos de construcción han aprobado el uso del tubo FlowGuard Gold® de HARVEL® como un material aceptable para sistemas de tuberías, ya que cumple con las normas industriales aplicables. Además, el cumplimiento de las normas NSF 14 y NSF 61 fue reconocido por un laboratorio independiente. Entre los códigos en los que se acepta el uso de tubería de CPVC se pueden mencionar el BOCA National Plumbing Code, National Standard Plumbing Code, SBCCI Standard Plumbing Code, International Plumbing Code y el Uniform Plumbing Code, para nombrar sólo algunos. El usuario debe determinar los requerimientos de instalación y aprobación bajo el código que corresponda a su jurisdicción antes de usarlo.

INSTALACIÓN

Es importante seguir las técnicas apropiadas de almacenamiento y manejo, unión, ensamblado y otras técnicas de instalación con la finalidad de garantizar una instalación de calidad para el sistema. Un sistema de tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® diseñado e instalado de manera apropiada ofrecerá muchos años de servicio sin problemas, y será más duradero que los sistemas de tubería metálica debido a la inherente resistencia a la corrosión del producto y a otros factores. La siguiente información se ofrece como guía.

www.vyt.com.mx | ventas@vyt.com.mx

Tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® Dimensiones y tolerancias de SDR 11 (pulgadas)

Tamaño nominal de la tubería (pulgadas)	Diámetro exterior promedio	Tolerancia para el diámetro exterior	Diámetro interior promedio	Pared mínima	Tolerancia para la pared	Clasificación para la presión	
						@73°F (22.7°C)	@180°F (82.2°C)
1/2	0.625	±.003	0.469	0.068	+0.020	400	100
3/4	0.875	±.003	0.695	0.080	+0.020	400	100
1	1.125	±.003	0.901	0.102	+0.020	400	100
1-1/4	1.375	±.003	1.105	0.125	+0.020	400	100
1-1/2	1.625	±.004	1.309	0.148	+0.020	400	100
2	2.125	±.004	1.716	0.193	+0.023	400	100

TÉCNICAS DE UNIÓN USANDO CEMENTO CON SOLVENTE

La tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® se une mediante un proceso de unión con cemento; ésta es una técnica de unión confiable y comprobada en la práctica por más de 40 años. Cuando se realiza de manera apropiada, este método ofrece un área de unión fuerte y homogénea en la cual las superficies a unir se fusionan químicamente, produciendo un sellado fuerte e impermeable con el curado. Se deben seguir las precauciones de seguridad apropiadas cuando se usa la unión con cemento:

- Sólo se debe usar cemento CPVC que cumpla con la norma ASTM F493
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante del cemento
- Se debe evitar respirar los vapores
- Se debe usar únicamente con la ventilación apropiada
- Se debe evitar el contacto frecuente con la piel
- Se debe evitar el contacto con los ojos
- Se deben eliminar todas las fuentes de ignición
- El primer y el cemento se deben almacenar a la sombra y a una temperatura de entre 40°F y 110°F (4.4°C y 43.3°C)
- Se debe cerrar el recipiente herméticamente cuando no se use el material, además de cubrirlo lo más posible durante su uso
- Siga todas las precauciones recomendadas por el fabricante cuando se usen herramientas eléctricas
- Enjuague el sistema al menos 10 minutos después del ensayo de presión para retirar cualquier resto de solvente o cualesquiera otros componentes del sistema

Tiempo Mínimo de Curado Antes de la Prueba a 150 psi con Agua Fria (basado en la utilización de cemento de CPVC de un solo paso de IPS)

Diámetro de la Tubería (en pulgadas)	Temperatura ambiente durante el tiempo de curado		
	>60°F (>15.5°C)	40°F-60°F (4.4°C-15.5°C)	<40°F (<4.4°C)
3/8	15 min.	20 min.	30 min.
1/2	15 min.	20 min.	30 min.
3/4	15 min.	20 min.	30 min.
1	15 min.	20 min.	30 min.
1-1/4	15 min.	20 min.	30 min.
1-1/2	30 min.	45 min.	1 hour
2	30 min.	45 min.	1 hour

Nota: En tiempo lluvioso o húmedo agregue un 50% más al tiempo de curado: pruebas de presión de más de 150 psi requieren tiempos de curado adicionales.

Se debe tener especial cuidado al ensamblar la tubería de FlowGuard Gold® de HARVEL® a temperaturas extremadamente bajas (por debajo de 40°F/4.4°C) o temperaturas extremadamente altas (por encima de 80°F/26.6°C). Se deben permitir tiempos adicionales para el ensamblado y manejo cuando las temperaturas sean más bajas. Se debe tener cuidado ya que algunos cementos forman un “gel” cuando se realiza la cementación de la tubería y los accesorios de acople a temperaturas muy bajas. Asegúrese que ambas superficies a unir se encuentren impregnadas con cemento cuando trabaje a temperaturas extremadamente elevadas.

SOPORTES Y SUJETADORES

El espacio de soporte apropiado es un factor crítico para garantizar que la deflexión se mantenga en un valor mínimo. Se deben usar sujetadores con una superficie de soporte de carga adecuada y libre de bordes afilados o rugosos, pues estos podrían dañar la tubería durante su uso. Estos sujetadores no deben restringir el movimiento lineal del sistema debido a los efectos de expansión y contracción; asimismo se debe evitar una tensión excesiva.

Tamaño de la tubería (pulgadas)	Espaciado máximo de soporte del sujetador (pies)
3/8	3
1/2	3
3/4	3
1	3
1-1/4	4
1-1/2	4
2	4

PENETRACIÓN DE LA PARED

Los códigos de construcción requieren que los pisos o paredes contra incendio se sellen para obtener su integridad original cuando penetrados. Existen varios materiales y selladores apropiados que pueden usarse con la tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® para la construcción de un sistema de penetración de acuerdo con la clasificación UL (sistema de penetración contra incendio). Cuando se instalan de manera apropiada estos sistemas ofrecen una clasificación de protección contra incendio de dos horas. Consulte los requisitos de su código de construcción local. PRECAUCIÓN: Ciertos selladores y componentes contra incendio contienen agentes de ruptura por tensión y otros productos químicos que podrían dañar la tubería de CPVC; póngase en contacto con el fabricante apropiado para determinar la compatibilidad con la tubería CPVC antes de usarlos.

Nota: Cuando instale tuberías de CPVC en áreas en donde el sistema debe drenarse para protegerlo del congelamiento, las tuberías deberán colocarse con una determinada inclinación para que puedan drenarse.
www.vyt.com.mx, ventas@vyt.com.mx

CONEXIONES DE TRANSICIÓN

La tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® puede conectarse a tuberías de cobre, bronce, válvulas y otros materiales usando uniones de transición, accesorios de compresión, adaptadores macho y hembra reforzados de manera especial y otros accesorios de transición que pueden obtenerse fácilmente. Siga las instrucciones de instalación del fabricante del accesorio para la conexión específica que se está usando, con la finalidad de garantizar una unión hermética adecuada. Cuando use accesorios de compresión con casquillos de bronce se recomienda la colocación de cinta de teflón alrededor del casquillo antes de realizar el ensamblado. Esto tiene como finalidad el compensar las diferencias en los índices de expansión entre los tubos metálicos y los de CPVC. La cinta de teflón también se recomienda para el sellado de las conexiones roscadas. Ciertas pastas y compuestos de sellado para la unión de tuberías contienen sustancias que podrían dañar al tubo de CPVC y generar averías en el sistema. Si se usa un sellador para la unión distinto a la cinta de teflón, póngase en contacto con el fabricante del sellador para conocer la compatibilidad del producto con el CPVC. Se debe tener precaución para no apretar en exceso las conexiones roscadas o los accesorios de compresión.

En donde las temperaturas sean de 150°F (65.5°C) o mayores, use accesorios de transición que incluyan sellos de goma u otros accesorios de transición especialmente aprobados para la unión de materiales de plástico y metal. Siga las precauciones de seguridad apropiadas y las recomendaciones del fabricante cuando trabaje con o cerca de llamas abiertas durante las operaciones de soldadura. Se debe tener un cuidado extremo cuando se unan las piezas con soldadura a fin de evitar el contacto de la llama con la tubería de CPVC.

CONEXIONES PARA CALENTADOR DE AGUA

Se debe tener cuidado para evitar el contacto de la tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® con las fuentes emisoras de calor. Los calentadores de agua que usan gas requieren el uso de un accesorio de acople metálico o conector para el equipo con una longitud de por lo menos seis pulgadas, el cual debe instalarse encima del tubo de escape como una pieza de transición para prevenir daños en el tubo de CPVC debidos a la acumulación de calor proveniente del escape. El tubo de CPVC se puede instalar directamente en calentadores de agua eléctricos con ayuda de accesorios de transición especiales. Algunos códigos requieren conectores de metal en los calentadores de agua eléctricos; consulte los requisitos del código aplicable antes de realizar la instalación.

ENSAYOS

Una vez que el sistema se ha instalado y que se ha permitido el curado apropiado, se deberá probar el sistema de acuerdo con los requisitos del código aplicable. Cuando se ensaya con agua (ensayo hidrostático), el sistema debe llenarse lentamente con agua y se debe purgar el aire de los puntos más elevados y alejados del sistema antes de aplicar la presión de prueba. El aire debe retirarse de los sistemas de tubería para prevenir que quede dentro del sistema cuando se aplique la presión. Si no se realiza esto, el personal podría resultar lesionado si se presentara una falla. Si se detecta una fuga, el producto afectado debe cortarse y eliminarse. Se puede instalar una sección nueva usando acoples u otros medios aprobados.

⚠ ADVERTENCIA – EL USO DE AIRE COMPRIMIDO O GASES PARA LOS ENSAYOS DE PRESIÓN PUEDE DAR COMO RESULTADO DAÑOS EN EL SISTEMA, LESIONES SERIAS O INCLUSO LA MUERTE.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Se debe aplicar un cuidado razonable cuando se maneje o almacene la tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® para evitar los daños causados por golpes, un almacenamiento inadecuado o cualquier otra forma de abuso. La tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® debe mantenerse en su empaque original para mantenerla libre de residuos y suciedad, además de reducir la posibilidad de daños. No se

debe usar el producto que tenga fracturas, divisiones, agujeros o cualesquiera otras secciones dañadas. Las secciones dañadas deben cortarse y eliminarse. Cuando el producto se almacene en exteriores, la tubería Harvel debe cubrirse con material no transparente. Una exposición breve a la luz del sol puede provocar pérdida de color del producto, sin embargo ésta no afecta sus propiedades físicas.

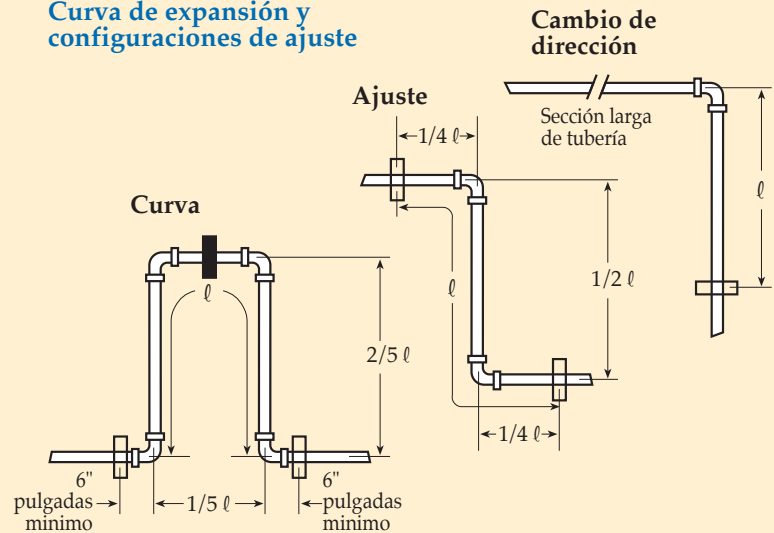
EXPANSIÓN TÉRMICA

Todos los sistemas de tubería se expanden y contraen con los cambios de temperatura. Este fenómeno debe solucionarse con un diseño apropiado del sistema para evitar que se dañe. La tubería de CPVC CTS FlowGuard Gold® de HARVEL® se expande y contrae aproximadamente 1 pulgada por 50 pies de tubería a cada elevación o caída de temperatura de 50°F (10°C). El sistema normalmente absorbe los efectos de expansión/contracción en los cambios de dirección de la tubería. En otras palabras, las secciones rectas y largas de tubería son más susceptibles de experimentar un movimiento apreciable con los cambios de temperatura. Como en el caso de otros materiales para tubería, se requiere la instalación de una curva de expansión en las secciones largas y rectas que permita que el sistema de tubería absorba las fuerzas generadas por la expansión/contracción sin dañarlo. El índice de expansión no varía con el tamaño de la tubería. El efecto de expansión/contracción es más pronunciado en las líneas que manejan agua caliente. En general, el cambio experimentado en la temperatura no es mayor de 100°F (37.7°C). La tabla de la derecha se puede usar para determinar el tamaño de la junta de expansión para compensar el movimiento cuando se experimenta un cambio en la temperatura de 80°F (26.6°C).

Longitud de la Curva de Expansión (ℓ) en Pulgadas que se requiere para un Cambio de Temperatura de 80°F (10°C)

Diámetro de la Tubería (en pulgadas)	Longitud de sección			
	40 pies	60 pies	80 pies	100 pies
1/2	22	27	31	34
3/4	26	32	36	41
1	29	36	41	46
1-1/4	32	40	46	51
1-1/2	35	43	50	56
2	40	49	57	64

Curva de expansión y configuraciones de ajuste



Los sujetadores o guías sólo deben colocarse en la curva, la sección de ajuste o cambio de dirección como se ha indicado anteriormente. Los soportes de tubería deben restringir el movimiento lateral y dirigir el movimiento axial dentro de la curva de expansión. No se deben restringir las configuraciones de “cambio de dirección” empalmándolos contra viguetas, montantes, paredes u otras estructuras.

Para los cambios de temperatura mayores de 100°F (37.7°C) el grado real de movimiento esperado debe calcularse considerando los cambios de temperatura esperados. El índice de expansión o contracción puede calcularse como se explica a continuación:

$\Delta L = 12 \text{ y l } (\Delta T)$
donde: ΔL = expansión o contracción en pulgadas
 $\gamma = 3.8 \times 10^{-5}$ (coeficiente de expansión lineal)
 l = longitud del tramo de tubería en pies
 ΔT = cambio de temperatura en °F
(Temperatura máxima – temperatura de instalación)

Una vez que se ha determinado el cambio en la longitud (ΔL), se puede calcular la longitud requerida para el bucle de ajuste o expansión para compensar este cambio con la siguiente fórmula:

$\ell = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$ ℓ = Longitud de la curva de expansión en pulgadas
 E = Módulo de elasticidad
 D = Diámetro exterior promedio de la tubería
 ΔL = Cambio en la longitud de la tubería debido al cambio en la temperatura
 S = Tensión de trabajo a la temperatura máxima



1. Corte

La tubería Harvel debe cortarse recta para obtener una profundidad de inserción apropiada y para ofrecer un área de unión máxima para la cementación con solvente. La tubería Harvel se puede cortar fácilmente con un cortador para tubo de plástico del tipo de rueda, un cortador del tipo trinquete, una sierra manual de diente fino (segueta) o sierra eléctrica. Se debe usar una escuadra de inglete cuando se trabaja con sierras para garantizar un corte recto. Si se usan cortadores del tipo trinquete, se deberán afilar las cuchillas con cierta frecuencia. El uso de cortadores de trinquete con las cuchillas desgastadas o su uso en climas fríos tenderá a comprimir la tubería antes de cortarla, lo cual puede dar como resultado una fractura de grieta fina. Se debe retirar la rebaba que queda en el diámetro exterior del tubo después de cortarlo, antes de proceder con la cementación con solvente – vea el paso número 2 acerca del avellanado. Se deberán retirar los cortes, fracturas, divisiones u otras áreas dañadas antes de proseguir con la unión. Corte a una distancia de al menos 2 pulgadas con respecto a cualquier fractura visible.



2. Avellanado / desbarbado

Se deben retirar del interior y exterior del tubo las rebabas, residuos, etc., provocados por el proceso de corte. Las rebabas y otros residuos no permitirán un contacto apropiado de las superficies de unión y pueden provocar fallas en las mismas. Para este propósito se encuentran disponibles herramientas de biselado, sin embargo, también son apropiadas las limas y navajas de bolsillo. Se requiere un ligero avellanado en el extremo del tubo para facilitar la entrada en el accesorio de acople, además de prevenir que el cemento con solvente salga de la tubería durante el proceso de ensamblado. Se encuentran disponibles muchas herramientas de biselado que pueden usarse con plástico. Estas herramientas están diseñadas específicamente para que simultáneamente se retiren las rebabas y se ofrezca un avellanado apropiado.

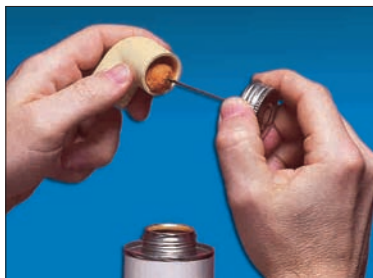


3. Preparación de la unión

Retire de la tubería y del accesorio de acople los residuos, partículas y humedad usando un paño limpio y seco. La humedad demorará el tiempo de curado y reducirá la resistencia de la unión. Antes de proceder con el ensamblado revise que los accesorios y la tubería no se encuentren dañados o presenten irregularidades. No use accesorios que presenten irregularidades o que no se ajusten de manera apropiada; póngase en contacto con el fabricante del producto en cuestión para determinar si puede usarse. Revise que la unión en seco del tubo y el accesorio sea adecuada antes de realizar el ensamble. El tubo debe entrar fácilmente en el accesorio de acople una distancia de un cuarto a tres cuartos del recorrido.

4. Aplicación del cemento

USE ÚNICAMENTE CEMENTO PARA CPVC que cumpla con la norma ASTM F493. El uso de un cemento inadecuado puede dar como resultado diversas averías. Harvel recomienda el uso de cemento para CPVC IPS 713, primer P-68 o cemento para CPVC IPS de un solo paso con bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles (VOC), u otro cemento para CPVC equivalente. Se encuentran disponibles dos procesos de cementación, el proceso de dos pasos de cemento y primer y el proceso en un solo paso. El proceso de dos pasos se compone de una primera capa de preparación en la superficie exterior del tubo y el interior del accesorio de acople antes de aplicar el cemento. Cuando se use una mano de primer, ésta deberá aplicarse tanto al tubo como a los accesorios de acople usando una herramienta de aplicación apropiada. Es apropiado el uso de una brocha o pincel con un tamaño de aproximadamente la mitad del diámetro del tubo. No se debe usar un paño. Aplique inicialmente la primera mano de primer al accesorio de acople, después a la superficie exterior del extremo del tubo, vuelva a sumergir el aplicador como sea necesario para garantizar que las superficies de unión se encuentren completamente impregnadas; aplique de inmediato el cemento con solvente después de la aplicación de la primera mano de primer cuando las superficies se encuentren todavía pegajosas. *Aplicación del cemento para un proceso de uno o dos pasos:* Aplique una capa gruesa y uniforme de cemento en la superficie exterior del extremo del tubo. Aplique una capa mediana en el accesorio de acople. Se debe aplicar una segunda capa de cemento en el extremo del tubo si la capa alrededor de la unión no es uniforme, cuando se revise el ensamble ya seco. Nunca aplique cemento en exceso en el tubo o en el accesorio de acople.



5. Ensamblado

Inserte de inmediato el tubo dentro del accesorio de acople haciendo girar el tubo un cuarto de vuelta con la finalidad de ayudar a distribuir el cemento. En este momento se debe alinear el accesorio de conformidad con la instalación. El tubo debe asentarse completamente hasta el tope en el accesorio de acople. Sostenga el ensamblado durante 10 o 15 segundos para garantizar la unión inicial. Debe verse una capa de cemento uniforme alrededor de la unión del tubo con el accesorio de acople. Si la capa no es continua esto indica que se aplicó cemento insuficiente. Si se aplicó una capa insuficiente de cemento, se debe cortar el accesorio, eliminarlo y comenzar de nuevo. El exceso de cemento debe retirarse con un paño.



6. Tiempos de secado y curado

Se debe permitir que las uniones ensambladas se sequen y curen de manera apropiada antes de probar el sistema. Los tiempos de secado y curado dependen del tipo de cemento utilizado, el tamaño de la tubería, la temperatura, la humedad y la resistencia de la unión. El tiempo de secado es más corto en entornos secos, con los tamaños más pequeños, temperaturas altas y uniones más apretadas. Se debe permitir que el ensamblado se seque sin ninguna tensión en la unión, al menos de uno a cinco minutos, dependiendo del tamaño de la tubería y la temperatura. Después del periodo de secado inicial, el ensamblado se debe manejar con cuidado. SIGA LOS TIEMPOS DE CURADO RECOMENDADOS POR EL FABRICANTE DEL CEMENTO ANTES DE REALIZAR LAS PRUEBAS DE PRESIÓN – DE LO CONTRARIO SE PUEDEN PROVOCAR FALLAS EN LA UNIÓN.

ESPECIFICACIÓN DE LA MUESTRA:

Toda la tubería para manejo de agua fría y caliente debe fabricarse a partir de un compuesto de cloruro de polivinilo con cloro Tipo IV, Grado I (CPVC) con una clasificación de celda de 24448 de conformidad con la norma ASTM D1784. El tubo debe fabricarse en estricto cumplimiento de la norma ASTM D2846 para las especificaciones SDR 11 CTS CPVC, con lo que se cumplen o exceden de forma consistente los requisitos para el aseguramiento de la calidad de esta norma. Toda la tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® debe empacarse de inmediato para evitar daños, además debe almacenarse en interiores en el sitio de fabricación hasta que se envíe desde la planta. La tubería debe fabricarse en los Estados Unidos por parte de un fabricante con certificación ISO 9001, además debe ostentar el sello de aprobación de la National Sanitation Foundation (NSF) para las aplicaciones de agua potable. Toda la tubería FlowGuard Gold® de HARVEL® debe ser fabricada por Harvel Plastics, Inc.



PPFA



ASTM



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

Distribuido por:

www.vyt.com.mx, ventas@vyt.com.mx

FlowGuard Gold® es una marca registrada de The Lubrizol Corporation.
Harvel® es una marca registrada de Harvel Plastics, Inc.
© 2007 Harvel Plastics, Inc. – Todos los derechos reservados.