

El Sistema Invencible.

Plásticos

MANUAL TECNICO Y DE INSTALACION

ABS DWV
PVC DWV

Conexiones DWV ConneCTite® Push-Fit
Tuberías de PVC para Drenaje y Presión

PVC Cédulas 40 y 80

CPVC CTS FlowGuard Gold®

CPVC Cédula 40/80 Corzan®

[Actualización Noviembre 30, 2022]



Monroe, Carolina del Norte



Muncy, Pennsylvania



Cameron, Texas



Wildwood, Florida

En Charlotte Pipe® hemos sido implacables con nuestro compromiso de mantener la calidad y el servicio por mas de un siglo. A través de los años, hemos ampliado y mejorado nuestras líneas de productos para mejorar nuestro servicio a clientes. Como fabricante líder de una línea completa de tuberías y conexiones de ABS, CPVC y PVC para sistemas a presión y drenaje, aceptamos la oportunidad de ser su único proveedor de sistemas termoplásticos de conducción. Todos nuestros productos son orgullosamente fabricados en U.S.A. y cumplen con todos los requerimientos de ASTM.

El Sistema Invencible.



Huntsville, Alabama



Cedar City, Utah

CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

Instalaciones

- Monroe, North Carolina
- Muncy, Pennsylvania
- Cameron, Texas
- Wildwood, Florida
- Huntsville, Alabama
- Cedar City, Utah



Descarga nuestra Aplicación de Herramienta Tecnológica para obtener información dimensional, calculadoras tecnológicas y más en tu dispositivo móvil.



MIEMBRO DE
ASTM

INFORMACION GENERAL	Página
Introducción	2
Entendiendo los Mensajes de Seguridad y Alerta	5
Mayores Ventajas de las Tuberías ABS, CPVC y PVC	6
Manejo y Almacenamiento de Tuberías ABS, CPVC y PVC	7
Propiedades Físicas de los Materiales ABS y PVC	8
Normas para Sistemas ABS y PVC	8
Propiedades Físicas de los Materiales FlowGuard Gold® y Corzan® de CPVC	9
Normas para Sistemas de CPVC	9
Certificación de Product	10
 DATOS DE PRODUCTO	
Guía de Referencia para Tubería	11
Materiales (DWV) para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación No para Presión	12
Datos de Producto (Dimensiones, Peso y Rangos de Presión)	13-21
Materiales para Sistemas Presurizados	22
Dimensiones del Casquillo para Tubería Extremo Campana	23-34
 INFORMACIÓN DE DISEÑO E INGENIERÍA	
Relación Presión / Temperatura	35
Temperaturas Máximas de Operación para Diferentes Sistemas de Conducción	35
Rango de Presión Nominal para Conexiones, Bridas y Tuercas Unión	36
Coefficiente de Presión de Conexiones, Bridas y Tuercas Unión	37-50
Coefficiente de Presión PVC Cédula 40	37
Coefficiente de Presión PVC Cédula 80	38
Información Importante acerca de las Conexiones Roscadas	39-40
Dimensiones para Roscas Cónicas	41
Propiedades de Flujo de Fluidos	42-64
Gasto del Flujo de Fluidos	42-43
Tablas de Pérdida por Fricción y Velocidad de Flujo	44-51
Golpe de Ariete	52-53
Aire Retenido	54
Soporte Horizontal y Vertical Para Tuberías ABS, CPVC y PVC	55
Soportería Horizontal y Vertical for CPVC Pipe	56
Suspensores, Abrazaderas y Soportes Típicos Para Tuberías	56
Expansión y Contracción de PVC Cédula 40, PVC Cédula 80, PVC PR 200 y PVC PR 160	57-58
Expansión Térmica en Sistemas DWV	59
Desviaciones Permitidas por Flexión para la Tubería FlowGuard Gold®	60-61
Clasificación del Índice de Propagación de Llama (FSI) e Índice de Desarrollo de Humo (SDI) para ABS, CPVC y PVC	62
 PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION	
Procedimientos de Instalación para Sistemas de Conducción ABS, CPVC y PVC	63
Corte, Preparación de la Unión y Cemento Solvente	63
Cemento Solvente	64
Curado de Uniones	65
Procedimientos para la Instalación de Sistemas de Tubería y Conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold	66-67
Procedimientos para la Instalación de ABS, CPVC y PVC de ½" a 4" en medidas de Tubería de Hierro	68-70
Procedimientos para la Instalación de ABS, CPVC y PVC de 6" y Mayores en medidas de Tubería de Hierro ...	71-74
Instalación del Cople de Reparación	75
Procedimientos de Instalación para Conexiones DWV ConnecTite® Push-Fit	76-77
Instalación de Conexiones Roscadas de Bronce y CPVC	78
Instalación de Conexiones Roscados ABS, CPVC y PVC	79
Tuercas Unión	80
Bridas	81
Procedimientos para el Maquinado de Roscas en Tubería Cédula 80	82
Unión Ranurada de Tubería	83-84

TABLA DE CONTENIDOS

Manual Técnico de Plásticos

Instalación Subterránea de Tuberías de Plástico	84-85
Suelo Inestable	86
Instalación de CPVC CTS Debajo de Losas	86
Instalaciones Dentro de Losas.....	86
Pruebas e Inspección	86
Pruebas de Sistemas DWV.....	86
Pruebas de Sistemas a Presión	87
CONSIDERACIONES ADICIONALES	
Soluciones Anti-congelantes para ABS DWV y Sistemas a Presión de PVC y CPVC	88
Sistemas Domésticos de Agua FlowGuard Gold®	88
Compatibilidad Química con los Productos de CPVC	88
Recomendación a Bajas Temperaturas.....	89
Desinfección	90
Ventajas de un Sistema de CPVC FlowGuard Gold®	90
Sistemas de Circuito Cerrado	91
Conectando el CPVC CTS a Accesorios u Otros Materiales.....	91
Lo que Debe Hacerse y No Debe Hacerse con los Sistemas Domésticos de Distribución de Agua FlowGuard Gold® y Corzan®	91-92
Válvula de Alivio de Desagüe T/P.....	93
Líneas de Drenado de Condensados en Sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado.....	94
Expansión Térmica.....	94
INFORMACION COMPLEMENTARIA	
Valores-R y Conductividad Térmica	95
Aplicaciones de Calentamiento Hidrónico, Agua para Enfriamiento o Aplicaciones Geotérmicas	96-98
Selección de Materiales, Diseño de Sistemas Especiales y Consideraciones de Ingeniería	98
Selección de Materiales para Drenaje Sanitario y de Tormenta	98
Aplicaciones de Ingeniería.....	99
Reparaciones o Modificaciones en Sistemas Existentes ABS, PVC o CPVC	99
Tubería de PVC Cédula 80 para Aplicaciones DWV	100
RESISTENCIA QUÍMICA	
Tablas de Resistencia Química de ABS, CPVC y PVC	101-121
REFERENCIAS ÚTILES	
Normas de Referencia para Plásticos	122-125
Tablas de Conversión	126-127
GARANTIA LIMITADA	130
GARANTIA LIMITADA CPVC CTS FLOWGUARD GOLD	131

Entendiendo los Mensajes de Seguridad y Alerta

Es importante leer y entender este manual. Contiene información que le ayudará a proteger su seguridad y evitar problemas.



Este es el símbolo de seguridad de alerta. Se usa para alertarlo de riesgos potenciales de lesiones personales. Obedezca todos los mensajes de seguridad que aparezcan después de este símbolo para evitar lesiones personales o muerte.



ADVERTENCIA

“ADVERTENCIA” indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar lesiones severas o muerte.



PRECAUCION

“PRECAUCION” indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar lesiones menores o moderadas.

AVISO

“AVISO” indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Nota importante: Para el uso de la información sobre la instalación y ventas dentro de los Estados Unidos, refiérase únicamente a la literatura de los productos de Charlotte Pipe en idioma inglés. La literatura de los productos de Charlotte Pipe en idioma extranjero no está destinada para ser utilizada dentro de los Estados Unidos, ya que pudiera no incluir la información técnica específica que es esencial dentro de los Estados Unidos o pudiera referirse a números de parte específicos que no están disponibles dentro los Estados Unidos.

Important Note: For sales and installation information used within the United States, refer only to Charlotte Pipe’s English language product literature. Charlotte Pipe’s foreign language product literature is not intended for use within the United States as it may not include specific technical data that is essential within the United States or it may refer to specific part numbers that are not available within the United States.

Mayores Ventajas de las Tuberías ABS, CPVC y PVC

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte o lesiones severas a consecuencia de una explosión, derrumbe o el riesgo por un proyectil y para reducir el riesgo de daños a los bienes por una falla en el sistema:

- Siempre siga las advertencias y los procedimientos previstos en este manual.
- Utilice sólo tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para la conducción de fluidos como se define en las normas ASTM aplicables.
- Nunca use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para la conducción de gases.
- Nunca use tubería o conexiones de ABS / CPVC / PVC en aplicaciones estructurales o en cualquier aplicación de carga.
- Nunca golpee las tuberías o conexiones o conducirlos dentro de la tierra o en cualquier otra sustancia dura.

- Aunque el ABS, CPVC y PVC son materiales muy diferentes, comparten las numerosas ventajas comunes de los sistemas plásticos de tuberías. Ventajas que incluyen su facilidad de instalación, resistencia a la corrosión, baja pérdida por fricción, costo inicial y longevidad.

Fácil Instalación

- Los sistemas ABS, CPVC y PVC son ligeros en peso (aproximadamente la mitad del peso del aluminio y una sexta parte del peso del acero) reduciendo los costos de transportación, manejo e instalación. Tienen paredes interiores suaves y sin costuras. No se requieren herramientas especiales para cortarlas. Estos materiales se pueden instalar usando la técnica de unión de cemento solvente.

Resistencia

- Los productos ABS, CPVC y PVC son altamente elásticos, duros y durables con una alta resistencia a la tensión y al impacto.

Libres de Toxicidad, Olores, Sabores

- Los sistemas de conducción de PVC y CPVC diseñados para aplicaciones domésticas de agua han sido listados de conformidad a la Norma Internacional 61 de la NSF (National Sanitation Foundation, por sus siglas en inglés). Esta norma de Efectos en la Salud garantiza la seguridad de los productos que entran en contacto con el agua para beber.

Libres de Corrosión Externa e Interna

- Con muchos otros materiales de conducción, se puede presentar una ligera corrosión. Las partículas corroídas pueden contaminar el fluido conducido en las tuberías, complicando los procesos posteriores o provocando malos sabores, olores o decoloración. Esto es particularmente indeseable cuando el fluido conducido es para consumo doméstico. Con el PVC y CPVC, no hay subproductos por la corrosión y, por lo tanto, no hay contaminación del fluido.

Inmunes al Ataque Galvánico o Electrolítico

- El ABS, CPVC y PVC son intrínsecamente inmunes a la acción galvánica o electrolítica. Pueden ser usados bajo tierra, bajo agua, en la presencia de metales y pueden ser conectados a metales.

Baja Pérdida por Fricción

- La suave superficie interior del ABS, CPVC y PVC asegura una baja pérdida por fricción y un alto índice de flujo. Adicionalmente, puesto que las tuberías ABS, CPVC y PVC no producen herrumbre, no se pican, no se escaman, o no se corroen, el alto índice de fluidez se mantendrá tanto como la vida útil del sistema.

Baja Conductividad Térmica

- Las tuberías de PVC y CPVC tienen un factor de conductividad térmica mucho menor que los sistemas metálicos. Por lo tanto, en la conducción de fluidos mantienen la temperatura de forma más constante. En muchos casos, no se requiere el uso de aislamiento en las tuberías.

Costo Eficiente

- Los productos ABS, CPVC y PVC son extremadamente ligeros, de manejo adecuado, relativamente flexibles y de fácil instalación. Estas características proporcionan un costo de instalación más bajo que otros sistemas de conducción.

Virtualmente Libres de Mantenimiento

- Una vez que ha seleccionado, diseñado e instalado adecuadamente un sistema ABS, PVC o CPVC, queda virtualmente libre de mantenimiento. Por lo tanto, cuando use sistemas de tuberías ABS, CPVC y PVC de Charlotte Pipe and Foundry podrá esperar años de servicio sin problemas.

A nuestro parecer la información contenida en esta publicación es exacta. Sin embargo, Charlotte Pipe and Foundry no asume la responsabilidad de cualquier clase por la exactitud o parcialidad de tal información. La decisión final por la conveniencia de cualquier tipo de información o producto contemplado para ser utilizado es responsabilidad única del usuario. La manera de uso y sí se está violando patentes es también responsabilidad única del usuario.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Manejo y Almacenamiento de ABS, CPVC y PVC

Recibiendo la Tubería

En el momento que se recibe la tubería, siempre deberá ser inspeccionada a fondo, antes de descargarla. La persona que recibe la tubería debe observar cualquier daño durante el transporte causado por correas sobre-apretadas, tratamiento impropio, o un cambio en la carga.

La tubería recibida en un remolque cerrado debe ser registrada desde el momento en que el remolque se abra. Tome el tiempo suficiente para asegurarse que la tubería no ha sido dañada por otros materiales que pudieran haberse apilado encima, por cambios de carga o malos tratos.

Examine visualmente los extremos de la tubería buscando grietas, hendiduras, muescas u otras formas de daño. Adicionalmente, la tubería se deberá inspeccionar por cualquier deformación severa que más tarde pudiera asociarse con problemas al ensamblarse. El interior de las tuberías de medidas mayores (100mm o 4" y mayores) deberá ser revisado en caso de hendiduras internas o grietas que pudieran ocasionarse durante la carga o transporte. El uso de una linterna es necesario para realizar esta inspección.

Cualquier daño debe ser observado por todas las partes involucradas, incluyendo al conductor, y deberá ser claramente anotado en el conocimiento de embarque y/o el documento de entrega. El encargado de recibir el material deberá conservar una copia de este documento. Además, el fabricante y la compañía transportista deberán ser notificados, dentro de las 24 horas siguientes, de cualquier daño, faltantes o de los productos mal enviados.

Manejo de la Tubería

La tubería deberá ser manipulada con un cuidado razonable. Porque la tubería termoplástica es mucho más ligera que la tubería metálica, algunas veces existe la tendencia a tirarlas en cualquier lugar. Esto deberá evitarse.

La tubería nunca deberá ser arrastrada o empujada de la plataforma del camión. El retiro y maniobra de las tarimas de tubería deberá hacerse con un montacargas. El manejo de los tramos sueltos de tubería requiere de una manipulación especial para evitar daños. Dentro de los cuidados a seguir durante la descarga y manejo de piezas sueltas, se incluye el golpeteo entre tramos o dejarlos caer, incluso de bajas alturas, en superficies duras o accidentadas.

En todos los casos, el contacto severo con cualquier objeto afilado (rocas, hierros angulosos, las uñas del montacargas, etc.) deberá evitarse. También, las tuberías nunca deberán levantarse o moverse, insertando las uñas del montacargas por los extremos de las tuberías.

Maniobrar tuberías de PVC y particularmente de CPVC en diámetros mayores a los 100mm (4 pulg.) requiere de mayor cuidado por el mayor peso de la misma tubería, que pudiera causar agrietamientos con relativamente menores impactos. También, la tubería plástica se pone más quebradiza cuando la temperatura disminuye. Se reduce la resistencia al impacto y la flexibilidad de PVC y especialmente la tubería del CPVC. Por lo tanto, tenga mayor cuidado al manejar atados o tramos sueltos cuando la temperatura descienda por debajo de los 10°C (50°F).

Almacenamiento

Las tuberías y conexiones de plástico se pueden almacenar en interiores o exteriores. Si se almacenan al exterior, las tuberías y conexiones deben almacenarse bajo una cubierta ventilada no transparente. Si se van a apilar tuberías de cédulas diferentes, las de espesores mayores deberán quedar en la parte inferior.

Si la tubería está en tarimas, éstas deberán apilarse con los bordes de las tarimas haciendo contacto, en lugar de que los bordes de las tarimas se coloquen sobre la tubería. Esto evitará daños o que se arqueé la tubería.

Si el tubo se almacena en anaqueles, debe apoyarse de manera constante en toda su longitud. Si esto no es posible, la distancia entre soportes se debe determinar en función del diámetro de la tubería. En general, deben ser aceptables los soportes y el espaciamiento que proporcionen no más de 1/2" de deflexión del tubo.

Las tuberías y conexiones deberán estar protegidas del sol y en un lugar con la ventilación adecuada. Esto disminuirá los efectos de los rayos ultravioleta y ayudará a prevenir la concentración de calor. El manejo adecuado de los productos puede ayudar a eliminar cualquier posible peligro de seguridad.

Ver también: Reparaciones o modificaciones a sistemas existentes

Propiedades Físicas de los Materiales* ABS y PVC de Charlotte Pipe®

PROPIEDAD	UNIDAD	ABS	ASTM No.	PVC	ASTM No.
Gravedad Específica	g/cc	1.05	D 792	1.40	D 792
Resistencia Tensil (a 73°F) Mínimo (a 23°C) Mínimo	Psi Kg/cm ²	4,500 316	D 638	7,000 492	D 638
Modulo de Elasticidad en Tensión (a 73°F) Mínimo (a 23°C) Mínimo	Psi Kg/cm ²	240,000 16,874	D 638	400,000 28,123	D 638
Resistencia a la Flexión (a 73°F) (a 23°C)	Psi Kg/cm ²	10,585 744	D 790	14,000 984	D 790
Impacto Izod, graduado (a 73°F o 23°C) Mínimo	pies libra/ pulg. de muesca	6.00	D 256	0.65	D 256
Dureza (Durometro D)		70	D 2240	80 ±3	D 2240
Dureza (Rockwell R)		100	D 785	110-120	D 785
Resistencia a la Compresión (a 73°F) (a 23°C)	Psi Kg/cm ²	7,000 492	D 695	9,600 675	D 695
Tensión Hidrostática de Diseño	Psi Kg/cm ²	N/A N/A		2,000 141	D 1598
Coefficiente de Expansión Lineal	pulg./ pulg./°F	5.5x10 ⁻⁵	D 696	3.0x10 ⁻⁵	D 696
Temperatura de Distorsión de Calor a 264 psi Mínimo a 18.56 Kg/cm ² Mínimo	grados F grados C	180 82.2	D 648	158 70.0	D 648
Coefficiente de Conductividad Térmica	BTU/ hr/ pie ² /°F/pulg.	1.1	C 177	1.2	C 177
Calor Específico	BTU/ °F/ libras	0.35	D 2766	0.25	D 2766
Absorción de Agua (24 hrs. a 73°F o 23°C)	% peso ganado	0.40	D 570	0.05	D 570
Celda de la Materia Prima - Tubería		42222	D 3965	12454	D 1784
Celda de la Materia Prima - Conexiones		32222	D 3965	12454	D 1784
Coefficiente de Combustión				Auto Ext.	D 635

* Los datos arriba mencionados están basados en la información proveída por los fabricantes de los materiales. Deberá ser utilizada únicamente como recomendación y no como garantía de su desempeño.

Normas para Sistemas ABS y PVC

TIPO DE TUBERIA / CONEXIÓN	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	
	MATERIAL	DIMENSIONES
ABS DWV		
Tubería Núcleo de Espuma Cédula 40 DWV	ASTM D 3965	ASTM F 628
Conexiones Cédula 40 DWV	ASTM D 3965	ASTM D 2661
PVC DWV		
Tubería Cédula 40 DWV	ASTM D 1784	ASTM D 2665 & ASTM D 1785
Tubería Núcleo de Espuma Cédula 40 DWV	ASTM D 4396	ASTM F 891
Conexiones Cédula 40 DWV	ASTM D 1784	ASTM D 2665
Conexiones Fabricadas Cédula 40 DWV	ASTM D 1784	ASTM F 1866
PVC a Presión		
Tubería Cédula 40 Extremos Lisos	ASTM D 1784	ASTM D 1785
Tubería Cédula 40 con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 1785
Ademe de Pozo Cédula 40 con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 1785 y ASTM F 480
Tubería RD 21 (PR 200) con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 2241
Tubería RD 26 (PR 160) con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 2241
Conexiones Cédula 40	ASTM D 1784	ASTM D 2246
Tubería Cédula 80 Extremos Lisos	ASTM D 1784	ASTM D 1785
Conexiones Cédula 80	ASTM D 1784	ASTM D 2464 y ASTM D 2467

Propiedades Físicas de los Materiales* FlowGuard Gold® y Corzan® de CPVC

PROPIEDAD	CPVC 4120	UNIDADES	ASTM No.
Gravedad Específica	1.55	g/cc	D 792
Resistencia Tensil (a 73°F) Mínimo (a 23°C) Mínimo	7,000 492	psi Kg/cm ²	D 638
Modulo de Elasticidad en Tensión (a 73°F) (a 23°C) Mínimo	360,000 25,311	psi Kg/cm ²	D 638
Resistencia a la Flexión (a 73°F) (a 23°C)	15,100 1,062	psi Kg/cm ²	D 790
Impacto Izod, Clase Celular 23447 graduado (a 23°C o 73°F) Mínimo	1.5	pie lb/ pulg. de graduación	D 256
Impacto Izod, Clase Celular 24448 graduado (a 23°C o 73°F) Mínimo	5.0	pie lb/ pulg. de graduación	D 256
Dureza (Durometro D)	–		D 2240
Dureza (Rockwell R)	119		D 785
Resistencia a la Compresión (a 73°F) (a 23°C)	10,100 710	psi Kg/cm ²	D 695
Tensión Hidrostática de Diseño	2,000 141	psi Kg/cm ²	
Coefficiente de Expansión Lineal	3 .4 x 10 ⁻⁵	pulg./pulg./°F	D 696
Temperatura de Distorsión de Calor a 264 psi Mínimo a 18.56 Kg/cm ² Mínimo	212 (Clase Celular 23447) 100.0	grados F grados C	D 648
Temperatura de Distorsión de Calor a 264 psi Mínimo a 18.56 Kg/cm ² Mínimo	230 (Clase Celular 24448) 110.0	grados F grados C	D 648
Coefficiente de Conductividad Térmica	.95	BTU/ hr/ pie ² /°F/pulg.	C 177
Calor Específico	.34	BTU/ °F/ libras	D 2766
Absorción de Agua (24 hrs. a 23°C o 73°F)	.03	% de peso ganado	D 570
Clasificación Celular	23447 - 24448		D 1784
Coefficiente de Combustión	Auto Extinguible		D 635

*Los datos arriba mencionados están basados en la información proveída por los fabricantes de los materiales. Deberá ser utilizada únicamente como recomendación y no como garantía de su desempeño.

Normas para Sistemas de CPVC

TIPO DE TUBERIA / CONEXIÓN	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	
	MATERIAL	DIMENSIONES
CPVC a Presión		
Tubería de CPVC Cédula 80 Extremos Lisos (Corzan)	ASTM D 1784	ASTM F 441
Conexiones de CPVC Cédula 80 (Corzan)	ASTM D 1784	ASTM F 437 y ASTM F 439
Tubería y Conexiones de CPVC CTS (FlowGuard Gold)	ASTM D 1784	ASTM D 2846

Certificación de Producto



El presente certifica que todas las tuberías y conexiones plásticas son manufacturadas por Charlotte Pipe and Foundry Company y son fabricadas en los Estados Unidos, de conformidad con las siguientes normas:

TUBERIA DE PVC CEDULA 40 DE PARED SOLIDA

ASTM D 1784, ASTM D 1785, ASTM D 2665
FHA UM 79a
ESPECIFICACION FEDERAL L-P-320a
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

TUBERIA DE PVC NUCLEO CELULAR DWV CEDULA 40

ASTM D 4396, ASTM F 891
NORMA NSF NO. 14

CONEXIONES DE PVC DWV CEDULA 40

ASTM D 1784, ASTM D 2665, ASTM D 3311, ASTM F 1866
FHA UM 79a
ESPECIFICACION FEDERAL L-P-320a
NORMA NSF NO. 14

CONEXIONES DWV CONNECTITE® PUSH-FIT

ASME A112.4.4, IAPMO IGC 334
NORMA NSF NO. 14

TUBERIAS A PRESION DE PVC RD-21 Y RD-26

ASTM D 1784, ASTM D 2241
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

CONEXIONES A PRESION DE PVC CEDULA 40

ASTM D 1784, ASTM D 2466
NORMAS NSF 14 Y 61

TUBERIA DE PVC PARA ADEME

ASTM D 1784, ASTM F 480
NORMAS NSF 14 Y 61

TUBERIA DE PVC CEDULA 80

ASTM D 1784, ASTM D 1785
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

CONEXIONES DE PVC CEDULA 80

ASTM D 1784, ASTM D 2467
ASTM D 2464 ASTM F 1970
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

TUBERIA DE PVC DRENAJE PRINCIPAL

ASTM D 1784, ASTM D 3034, SDR 35
ASTM D 3212, ASTM F 477

TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC PARED DELGADA

ASTM D 1784, ASTM D 2949
NORMA NSF NO. 14

TUBERIA Y CONEXIONES DE CPVC CTS FLOWGUARD GOLD®

ASTM D 1784, ASTM D 2846
FHA UM-61a
NORMAS NSF NO. 14 Y 61
LISTADO CSA EN ARTICULOS ESPECIFICADOS

TUBERIA DE CPVC CEDULA 80 CORZAN®

ASTM D 1784, ASTM F 441
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

TUBERIA Y CONEXIONES DE CPVC CHEMDRAIN® CEDULA 40

ASTM D 1784, ASTM F 2618
NORMA NSF NO. 14

TUBERIA ABS NUCLEO CELULAR DWV CEDULA 40

ASTM D 3965, ASTM F 628
NORMA NSF NO.14

CONEXIONES ABS DWV CEDULA 40

ASTM D 3965, ASTM D 2661, ASTM D 3311
FHA UM 79a
ESPECIFICACION FEDERAL L-P-322b
NORMA NSF NO. 14

CHARLOTTE PIPE AND FOUNDRY COMPANY



Guía de Referencia para Tubería



Producto	Medidas Disponibles (pulg / mm)																			
	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	15	16	
	6	9	13	19	25	32	38	50	64	75	100	125	150	200	250	300	350	380	400	
ChemDrain® CPVC Cédula 40 ★							●	●		●	●		●	●						
FlowGuard Gold® CPVC CTS RD 11			●	●	●	●	●	●												
CPVC CTS RD 13.5			●	●	●	●	●	●												
Corzan® CPVC Cédula 80			●	●	●	●	●	●	●	●			●	●						
PVC Cédula 80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PVC Cédula 40			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PVC DWV Cédula 40 ★						●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PVC Cédula 30 ★										●										
PVC DWV Núcleo de Espuma ★							●	●		●	●		●	●	●	●				
PVC ADEME								●	●	●	●		●	●						
PVC RD 13.5 (PR315)			●																	
PVC RD 21 (PR200)				●	●	●	●	●	●	●	●		●							
PVC RD 26 (PR160)						●	●	●	●	●	●		●							
PVC RD 35 para Drenaje Principal, Un Extremo Campana † ★											●		●							
PVC RD 35 para Drenaje Principal, Empaque † ★											●		●	●						
PVC D 2729 para Drenaje y Alcantarillado † ★										●	●		●							
ABS DWV Núcleo de Espuma ★							●	●		●	●		●							

★ No Presurizados † No Listados por NSF

El Sistema Invencible.

Notas:

- Las alternativas de los extremos son Lisos y Campana. Consulte con la planta para disponibilidad.
- Longitudes en 3.05 y 6.10 metros (10 y 20 pies) (en 3.96 y 6.10 metros -13 y 20 pies- para drenaje principal con empaque, a menos que se indique lo contrario). Consulte con la planta para disponibilidad y longitudes no estándar.
- Las tuberías de PVC Cédula 40 con Un Extremo Campana y PVC para ADEME de Pozo en largos para dimensiones de 100mm (4"), 150mm (6") y 200mm (8") son de 6.10 metros (20 pies) mas la campana (6.10 metros -20 pies- por tramo instalado). La longitud de la tubería de PVC Ced40 Con Un Extremo Campana y Ademe para Pozos en todos los demás tamaños es de 20 pies, incluyendo la campana.
- Las tuberías de PVC RD 35 para Drenaje Principal en longitudes de 4.27 metros (14 pies) son de 4.27 metros (14 pies) mas la campana (4.27 metros -14 pies- por tramo instalado).

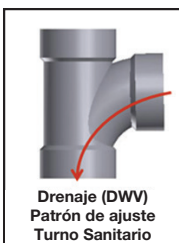
ChemDrain y "You can't beat the system" son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.
FlowGuard Gold es una marca registrada de Lubrizol Corp.

Materiales (DWV) para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación

No para Presión No para Presión

Aplicaciones Típicas DWV:

- Drenaje de residuos sanitarios domésticos (cocina y baños)
- Drenaje sanitario
- Drenaje de aguas subterráneas
- NO para aplicaciones a presión



Patrón de Conexión para Drenaje (DWV) Giro Sanitario

En donde DWV representa:

D = desagües de bañeras y lavabos

W = desechos de los inodoros

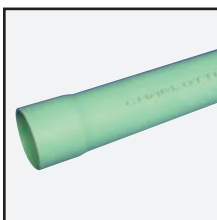
V = respiraderos de ventilación para la entrada y salida de aire del sistema



Tuberías y Conexiones ABS Cédula 40 DWV

Fabricados a partir de acrilonitrilo butadieno estireno

- En color negro
- Más común en el oeste de U.S.A.
- Utilizar el cemento adecuado



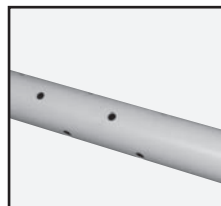
Tubería para Alcantarillado Principal de PVC RD 35 ASTM D 3034

- Fabricada a partir de cloruro de polivinilo
- En color verde
- Se utiliza en aplicaciones de alcantarillado sanitario.
- Disponible con empaque o cemento solvente



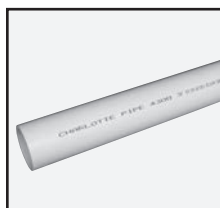
Tuberías y Conexiones de PVC Cédula 40 DWV

- Fabricados a partir de cloruro de polivinilo
- En color blanco
- Utilizar la base (primer) y el cemento adecuados



Tubería de PVC para Drenaje y Alcantarillado

- Fabricadas a partir de cloruro de polivinilo
- Disponible sólo en extremo campana
- Perforado (patrón de dos agujeros) o en pared sólida



Tuberías y Conexiones Núcleo de Espuma de PVC Cedula 40 DWV

- Fabricados a partir de cloruro de polivinilo con núcleo celular
- En color blanco
- Utilizar la base (primer) y el cemento adecuados



Conexiones ConnectTite® Push-Fit de PVC DWV

- Fabricados a partir de cloruro de polivinilo
- No requiere de base (primer) ni cemento solvente.
- Sólo para aplicaciones no presurizadas
- Reutilizable y reversible

⚠ **ADVERTENCIA**

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería ABS Núcleo Celular DWV



>> Tubería ABS Cédula 40 DWV

ABS CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (NEGRO) EXTREMOS LISOS PARA APLICACIONES NO PRESURIZADAS ASTM F 628					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIÁMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
ABS 3112	1½" x 10' 38mm x 3.05mt	03132	1.900 48.260	0.145 3.683	27.1 12.3
ABS 3112	1½" x 20' 38mm x 6.10mt	03133	1.900 48.260	0.145 3.683	27.1 12.3
ABS 3200	2" x 10' 50mm x 3.05mt	03134	2.375 60.330	0.154 3.912	37.7 17.1
ABS 3200	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03135	2.375 60.330	0.154 3.912	37.7 17.1
ABS 3300	3" x 10' 75mm x 3.05mt	03136	3.500 88.900	0.216 5.486	74.5 33.8
ABS 3300	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03137	3.500 88.900	0.216 5.486	74.5 33.8
ABS 3400	4" x 10' 100mm x 3.05mt	03138	4.500 114.300	0.237 6.020	107.1 48.6
ABS 3400	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03139	4.500 114.300	0.237 6.020	107.1 48.6
ABS 3600	6" x 10' 150mm x 3.05mt	03140	6.625 168.280	0.280 7.112	187.8 85.2
ABS 3600	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03141	6.625 168.280	0.280 7.112	187.8 85.2

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la Norma ASTM F 628
Aprobado cNSF® us-dwv

AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías de ABS / ABS Plus® / PVC Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías de Núcleo Celular en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Núcleo Celular DWV



>> Tubería de PVC Cédula 40 DWV

PVC CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (BLANCO) EXTREMOS LISOS PARA APLICACIONES NO PRESURIZADAS ASTM F 891					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4112	1½" x 10' 38mm x 3.05mt	04178	1.900 48.260	0.145 3.680	32.3 14.7
PVC 4112	1½" x 20' 38mm x 6.10mt	04177	1.900 48.260	0.145 3.680	32.3 14.7
PVC 4200	2" x 10' 50mm x 3.05mt	04174	2.375 60.330	0.154 3.910	43.9 19.9
PVC 4200	2" x 20' 50mm x 6.10mt	04173	2.375 60.330	0.154 3.910	43.9 19.9
PVC 4300	3" x 10' 75mm x 3.05mt	03934	3.500 88.900	0.216 5.490	89.7 40.7
PVC 4300	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03935	3.500 88.900	0.216 5.490	89.7 40.7
PVC 4400	4" x 10' 100mm x 3.05mt	03936	4.500 114.300	0.237 6.020	123.8 56.2
PVC 4400	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03937	4.500 114.300	0.237 6.020	123.8 56.2
PVC 4600	6" x 10' 150mm x 3.05mt	03938	6.625 168.280	0.280 7.110	235.0 106.6
PVC 4600	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03939	6.625 168.280	0.280 7.110	235.0 106.6
PVC 4800	8" x 20' 200mm x 6.10mt	03941	8.625 219.080	0.322 8.180	371.0 168.3
PVC 4910	10" x 20' 250mm x 6.10mt	03942	10.750 273.050	0.365 9.270	566.3 256.9
PVC 4912	12" x 20' 300mm x 6.10mt	03943	12.750 323.850	0.406 10.310	700.0 317.5

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (BLANCO) EXTREMO CAMPANA PARA APLICACIONES NO PRESURIZADAS					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4300B	3" x 20' 75mm x 6.10mt	04782	3.500 88.900	0.216 5.490	89.7 40.7
PVC 4400B	4" x 10' 100mm x 3.05mt	04783	4.500 114.300	0.237 6.020	123.8 56.2
PVC 4400B	4" x 20' 100mm x 6.10mt	04784	4.500 114.300	0.237 6.020	123.8 56.2
PVC 4600B	6" x 10' 150mm x 3.05mt	09904	6.625 168.280	0.280 7.110	235.0 106.6
PVC 4600B	6" x 20' 150mm x 6.10mt	04786	6.625 168.280	0.280 7.110	235.0 106.6

NOTA: Al ordenar, favor de especificar extremos lisos o campana.
Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la Norma F 891.

AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías de ABS / ABS Plus® / PVC Nucleo Celular (Nucleo de Espuma) para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías de Núcleo Celular en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPSA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

DATOS DE PRODUCTO

Manual Técnico de Plásticos

>> Tubería de PVC Cédula 40 - con Un Extremo Campana, * Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMO CAMPANA			PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4005B **	1/2" x 10' 13mm x 3.05mt	04986	0.840 21.340	0.109 2.770	600 PSI 42 Kg/cm ²	2.00 50.800	15.9 7.2
PVC 4005B **	1/2" x 20' 13mm x 6.10mt	03923	0.840 21.340	0.109 2.770	600 PSI 42 Kg/cm ²	2.00 50.800	15.9 7.2
PVC 4007B **	3/4" x 10' 19mm x 3.05mt	04987	1.050 26.670	0.113 2.870	480 PSI 34 Kg/cm ²	2.25 57.150	21.1 9.6
PVC 4007B **	3/4" x 20' 19mm x 6.10mt	03926	1.050 26.670	0.113 2.870	480 PSI 34 Kg/cm ²	2.25 57.150	21.1 9.6
PVC 4010B **	1" x 10' 25mm x 3.05mt	04988	1.315 33.400	0.133 3.380	450 PSI 32 Kg/cm ²	2.50 63.500	31.3 14.2
PVC 4010B **	1" x 20' 25mm x 6.10mt	03929	1.315 33.400	0.133 3.380	450 PSI 32 Kg/cm ²	2.50 63.500	31.3 14.2
PVC 4012B §	1 1/4" x 10' 32mm x 3.05mt	04989	1.660 42.160	0.140 3.560	370 PSI 26 Kg/cm ²	2.75 69.850	42.4 19.2
PVC 4012B §	1 1/4" x 20' 32mm x 6.10mt	03930	1.660 42.160	0.140 3.560	370 PSI 26 Kg/cm ²	2.75 69.850	42.4 19.2
PVC 4015B §	1 1/2" x 10' 38mm x 3.05mt	04990	1.900 48.260	0.145 3.680	330 PSI 23 Kg/cm ²	3.00 76.200	51.8 23.5
PVC 4015B §	1 1/2" x 20' 38mm x 6.10mt	03931	1.900 48.260	0.145 3.680	330 PSI 23 Kg/cm ²	3.00 76.200	51.8 23.5
PVC 4020B †	2" x 10' 50mm x 3.05mt	04991	2.375 60.330	0.154 3.910	280 PSI 20 Kg/cm ²	4.00 101.600	69.5 31.5
PVC 4020B †	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03932	2.375 60.330	0.154 3.910	280 PSI 20 Kg/cm ²	4.00 101.600	69.5 31.5
PVC 4025B ‡	2 1/2" x 20' 64mm x 6.10mt	04206	2.875 73.030	0.203 5.160	300 PSI 21 Kg/cm ²	4.00 101.600	110.0 49.9
PVC 7300B §	3" x 10' 75mm x 3.05mt	04853	3.500 88.900	0.216 5.490	260 PSI 18 Kg/cm ²	4.00 101.600	147.6 67.0
PVC 4030B †	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03933	3.500 88.900	0.216 5.490	260 PSI 18 Kg/cm ²	4.00 101.600	144.2 65.4
PVC 7400B §	4" x 10' 100mm x 3.05mt	04835	4.500 114.300	0.237 6.020	220 PSI 15 Kg/cm ²	4.00 101.600	212.3 96.3

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMO CAMPANA			PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 9400B †	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03964	4.500 114.300	0.237 6.020	220 PSI 15 Kg/cm ²	5.00 127.000	210.6 95.5
PVC 7600B §	6" x 10' 150mm x 3.05mt	04850	6.625 168.280	0.280 7.110	180 PSI 13 Kg/cm ²	6.50 165.100	379.3 172.0
PVC 9600B †	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03965	6.625 168.280	0.280 7.110	180 PSI 13 Kg/cm ²	6.50 165.100	373.2 169.3
PVC 7800B †	8" x 10' 200mm x 3.05mt	09903	8.625 219.080	0.322 8.180	160 PSI 11 Kg/cm ²	7.00 177.800	556.9 252.6
PVC 9800B †	8" x 20' 200mm x 6.10mt	03967	8.625 219.080	0.322 8.180	160 PSI 11 Kg/cm ²	7.00 177.800	564.0 255.8
PVC 7910B †	10" x 20' 250mm x 6.10mt	03960	10.750 273.050	0.365 9.270	140 PSI 10 Kg/cm ²	9.00 228.600	781.4 354.4
PVC 7912B †	12" x 20' 300mm x 6.10mt	03962	12.750 323.850	0.406 10.310	130 PSI 9 Kg/cm ²	10.00 254.000	1033.2 468.7
PVC 7914B **	14" x 20' 350mm x 6.10mt	04863	14.000 355.600	0.437 11.100	130 PSI 9 Kg/cm ²	10.00 254.000	1221.8 554.2
PVC 7916B **	16" x 20' 400mm x 6.10mt	04929	16.000 406.400	0.500 12.700	130 PSI 9 Kg/cm ²	10.00 254.000	1594.5 723.3

*Las dimensiones de la Campana satisfacen cualquiera de las Normas ASTM D 2672 o ASTM F 480, dependiendo del diámetro de la tubería.
** ASTM D 1785

§ Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665
† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480
‡ Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM F 480

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Cédula 40 DWV



>> Tubería de PVC Cédula 40 DWV, Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS	PVC 1120	ASTM D2665	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 7100*	1 $\frac{1}{4}$ " x 10' 32mm x 3.05mt	03945	1.660 42.160	0.140 3.560	42.4 19.2
PVC 7100*	1 $\frac{1}{4}$ " x 20' 32mm x 6.10mt	03946	1.660 42.160	0.140 3.560	42.4 19.2
PVC 7112*	1 $\frac{1}{2}$ " x 10' 38mm x 3.05mt	03947	1.900 48.260	0.145 3.680	51.8 23.5
PVC 7112*	1 $\frac{1}{2}$ " x 20' 38mm x 6.10mt	03948	1.900 48.260	0.145 3.680	51.8 23.5
PVC 7200*	2" x 10' 50mm x 3.05mt	03949	2.375 60.330	0.154 3.910	69.5 31.5
PVC 7200*	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03950	2.375 60.330	0.154 3.910	69.5 31.5
PVC 7300*	3" x 10' 75mm x 3.05mt	03951	3.500 88.900	0.216 5.490	144.2 65.4
PVC 7300*	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03952	3.500 88.900	0.216 5.490	144.2 65.4
PVC 7400†	4" x 10' 100mm x 3.05mt	03953	4.500 114.300	0.237 6.020	205.5 93.2
PVC 7400†	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03954	4.500 114.300	0.237 6.020	205.5 93.2
PVC 7500†	5" x 20' 125mm x 6.10mt	04837	5.563 141.300	0.258 6.550	272.5 123.6
PVC 7600†	6" x 10' 150mm x 3.05mt	03955	6.625 168.280	0.280 7.110	361.2 163.8
PVC 7600†	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03956	6.625 168.280	0.280 7.110	361.2 163.8
PVC 7800†	8" x 10' 200mm x 3.05mt	13087	8.625 219.080	0.322 8.180	543.6 246.6
PVC 7800†	8" x 20' 200mm x 6.10mt	03958	8.625 219.080	0.322 8.180	543.6 246.6

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS		PVC 1120	ASTM D2665
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 7910†	10" x 20' 250mm x 6.10mt	03959	10.750 273.050	0.365 9.270	770.7 349.6
PVC 7912†	12" x 20' 300mm x 6.10mt	03961	12.750 323.850	0.406 10.310	1019.0 462.2
PVC 7914†	14" x 20' 350mm x 6.10mt	04862	14.000 355.600	0.437 11.100	1205.0 546.6
PVC 7916†	16" x 20' 400mm x 6.10mt	04918	16.000 406.400	0.500 12.700	1575.7 714.7

* Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665.

† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480.

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784, ASTM D 1785 y ASTM D 2665.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC para Drenaje

>> Tubería de PVC RD 35 PSM

ASTM D 3034 y ASTM F 477

RD-35		EMPAQUE - PS 46					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (Ft - Mt)	LONGITUD TRAMO INSTALADO (Ft - Mt)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)
S/M 6004G	4" x 14' 100mm x 4.27mt	11920	938 285.9	14' - 0" 4.27	110.4 50.08	4.215 107.061	.120 3.048
S/M 6004G	4" x 20' 100mm x 6.10mt	04012	1340 408.43	20' - 0" 6.10	109.7 49.76	4.215 107.061	.120 3.048
S/M 6006G	6" x 14' 150mm x 4.27mt	11921	462 140.82	14' - 0" 4.27	249.6 113.22	6.275 159.385	.180 4.572
S/M 6006G	6" x 20' 150mm x 6.10mt	04016	660 201.2	20' - 0" 6.10	247.0 112.04	6.275 159.385	.180 4.572
S/M 6008G	8" x 14' 100mm x 4.27mt	11922	140 42.67	14' - 0" 4.27	451.0 204.57	8.400 213.360	.240 6.096

El peso es aproximado y únicamente para propósitos de embarque.

RD-35		CEMENTAR - PS 46					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (Ft - Mt)	LONGITUD TRAMO INSTALADO (Ft - Mt)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)
S/M 6004	4" x 10' 100mm x 3.05mt	04008	670 204.22	10' - 0" 3.05	108.3 49.1	4.215 107.061	.120 3.048
S/M 6004	4" x 20' 100mm x 6.10mt	04009	1340 408.43	20' - 0" 6.10	108.3 49.1	4.215 107.061	.120 3.048
S/M 6006	6" x 10' 150mm x 3.05mt	04013	330 100.6	10' - 0" 3.05	241.7 109.6	6.275 159.385	.180 4.572
S/M 6006	6" x 20' 150mm x 6.10mt	04014	660 201.2	20' - 0" 6.10	241.7 109.6	6.275 159.385	.180 4.572

El peso es aproximado y es únicamente para propósito de embarque.

Satisface todos los requerimientos de la Norma ASTM D 3034.

Los empaques RD 35 satisfacen o exceden la Norma ASTM F 477.

Las juntas con empaque satisfacen la Norma ASTM D 3212.

AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías para drenaje de PVC para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías para drenaje en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

El Sistema Invencible.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC para Drenaje Alcantarillado

>> Tubería de PVC ASTM D 2729

EXTREMO CAMPANA CEMENTO-SOLVENTE				ASTM D 2729			
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL PIES X PULG (MM X MT)	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MT)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PROFUNDIDAD CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 30030	3" x 10'	10903	810	3.250	0.070	3.00	52.8
	75mm x 3.05mt		246.9	82.550	1.778	76.20	23.9
PVC 30040	4" x 10'	10905	670	4.215	0.075	3.50	70.4
	100mm x 3.05mt		204.2	107.061	1.905	88.90	31.9
PVC 30060	6" x 10'	15149	330	6.275	0.100	4.00	129.0
	150mm x 3.05mt		100.6	159.385	2.540	101.60	58.5

>> Tubería Perforada de PVC ASTM D 2729

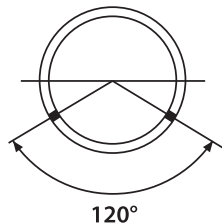
EXTREMO CAMPANA CEMENTO-SOLVENTE				ASTM D 2729			
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL PIES X PULG (MM X MT)	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MT)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PROFUNDIDAD CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 30030P	3" x 10'	11814	1040	3.250	0.070	3.00	52.8
	75mm x 3.05mt		317.0	82.550	1.778	76.20	23.9
PVC 30040P	4" x 10'	11815	670	4.215	0.075	3.50	70.4
	100mm x 3.05mt		204.2	107.061	1.905	88.90	31.9

La tubería perforada se suministra con dos filas de orificios de 1/2" de diámetro cada cinco pulgadas.

El peso es aproximado y es solo para fines de embarque.

La tubería es listada y alcanza o excede los requerimientos de la Norma ASTM D 2729.

Detalle de la Perforación
2-Agujeros 120 Grados



AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías para drenaje de PVC para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías para drenaje en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Materiales para Sistemas Presurizados

Aplicaciones Típicas a Presión:

- Distribución de agua potable (para beber) hacia la edificación (nunca utilizar para agua potable dentro de la edificación)
- Sistemas de riego/aspersión
- Drenado de condensados de los sistemas de aire acondicionado y calefacción (HVAC)



Tuberías y Conexiones FlowGuard Gold® de CPVC CTS

- Fabricados a partir de cloruro de polivinil clorado
- Para uso con agua caliente y fría
- En color crema o canela
- En dimensiones de tuberías de cobre



Tuberías de PVC RD 21 y RD 26

- Fabricados a partir de cloruro de polivinilo
- Tuberías de Radio Dimensional Estándar (SDR)
- En color blanco



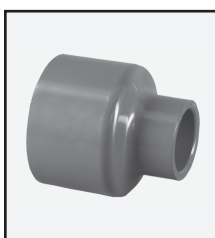
Tuberías y Conexiones de PVC Cédula 40

- Fabricados a partir de cloruro de polivinilo
- En color blanco
- El rango de presión varía según la medida y el tipo de conexión



Tuberías y Conexiones de CPVC Cédula 80*

- Fabricados a partir de cloruro de polivinil clorado
- En color gris claro
- Este producto no está actualmente a la venta en los Estados Unidos



Tuberías y Conexiones de PVC Cédula 80

- Fabricados a partir de cloruro de polivinilo
- En color gris oscuro
- Pared mas gruesa que el Cédula 40

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

* Nota: Este producto no está actualmente a la venta en los Estados Unidos. La información proporcionada es sólo a manera de referencia.

Tubería de PVC: Cédula 40



>> Tubería de PVC Cédula 40 - Extremos Lisos, Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS		PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4005	1/2" x 10' 13mm x 3.05mt	06658	0.840 21.340	0.109 2.770	600 PSI 42 Kg/cm ²	15.9 7.2
PVC 4005	1/2" x 20' 13mm x 6.10mt	03922	0.840 21.340	0.109 2.770	600 PSI 42 Kg/cm ²	15.9 7.2
PVC 4007	3/4" x 10' 19mm x 3.05mt	06661	1.050 26.670	0.113 2.870	480 PSI 34 Kg/cm ²	21.1 9.6
PVC 4007	3/4" x 20' 19mm x 6.10mt	03925	1.050 26.670	0.113 2.870	480 PSI 34 Kg/cm ²	21.1 9.6
PVC 4010	1" x 10' 25mm x 3.05mt	06664	1.315 33.400	0.133 3.380	450 PSI 32 Kg/cm ²	31.3 14.2
PVC 4010	1" x 20' 25mm x 6.10mt	03928	1.315 33.400	0.133 3.380	450 PSI 32 Kg/cm ²	31.3 14.2
PVC 7100*	1 1/4" x 10' 32mm x 3.05mt	03945	1.660 42.160	0.140 3.560	370 PSI 26 Kg/cm ²	42.4 19.2
PVC 7100*	1 1/4" x 20' 32mm x 6.10mt	03946	1.660 42.160	0.140 3.560	370 PSI 26 Kg/cm ²	42.4 19.2
PVC 7112*	1 1/2" x 10' 38mm x 3.05mt	03947	1.900 48.260	0.145 3.680	330 PSI 23 Kg/cm ²	51.8 23.5
PVC 7112*	1 1/2" x 20' 38mm x 6.10mt	03948	1.900 48.260	0.145 3.680	330 PSI 23 Kg/cm ²	51.8 23.5
PVC 7200*	2" x 10' 50mm x 3.05mt	03949	2.375 60.330	0.154 3.910	280 PSI 20 Kg/cm ²	69.5 31.5
PVC 7200*	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03950	2.375 60.330	0.154 3.910	280 PSI 20 Kg/cm ²	69.5 31.5
PVC 4025‡	2 1/2" x 20' 64mm x 6.10mt	04205	2.875 73.030	0.203 5.160	300 PSI 21 Kg/cm ²	110.0 49.9
PVC 7300*	3" x 10' 75mm x 3.05mt	03951	3.500 88.900	0.216 5.490	260 PSI 18 Kg/cm ²	144.2 65.4

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

Manual Técnico de Plásticos

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS		PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 7300*	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03952	3.500 88.900	0.216 5.490	260 PSI 18 Kg/cm ²	144.2 65.4
PVC 7400†	4" x 10' 100mm x 3.05mt	03953	4.500 114.300	0.237 6.020	220 PSI 15 Kg/cm ²	205.5 93.2
PVC 7400†	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03954	4.500 114.300	0.237 6.020	220 PSI 15 Kg/cm ²	205.5 93.2
PVC 7500†	5" x 20' 125mm x 6.10mt	04837	5.563 141.300	0.258 6.550	190 PSI 13 Kg/cm ²	272.5 123.6
PVC 7600†	6" x 10' 150mm x 3.05mt	03955	6.625 168.280	0.280 7.110	180 PSI 13 Kg/cm ²	361.2 163.8
PVC 7600†	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03956	6.625 168.280	0.280 7.110	180 PSI 13 Kg/cm ²	361.2 163.8
PVC 7800†	8" x 10' 200mm x 3.05mt	13087	8.625 219.080	0.322 8.180	160 PSI 11 Kg/cm ²	543.6 246.6
PVC 7800†	8" x 20' 200mm x 6.10mt	03958	8.625 219.080	0.322 8.180	160 PSI 11 Kg/cm ²	543.6 246.6
PVC 7910†	10" x 20' 250mm x 6.10mt	03959	10.750 273.050	0.365 9.270	140 PSI 10 Kg/cm ²	770.7 349.6
PVC 7912†	12" x 20' 300mm x 6.10mt	03961	12.750 323.850	0.406 10.310	130 PSI 9 Kg/cm ²	1019.0 462.2
PVC 7914†	14" x 20' 350mm x 6.10mt	04862	14.000 355.600	0.437 11.100	130 PSI 9 Kg/cm ²	1205.0 546.6
PVC 7916†	16" x 20' 400mm x 6.10mt	04918	16.000 406.400	0.500 12.700	130 PSI 9 Kg/cm ²	1575.7 714.7

* Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665.

† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480.

‡ Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM F 480.

NOTA: Al ordenar, favor de especificar extremos lisos o campana.

Listado NSF. Satisface Todos las Requerimientos de la Normas ASTM D 1784 y ASTM D 1785.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

DATOS DE PRODUCTO

>> Tubería de PVC para ADEME, Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		ADEME EXTREMO CAMPANA		PVC 1120		ASTM F 480
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4020B	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03932	2.375 60.330	.154 3.910	4.00 101.600	69.5 31.5
PVC 4025B	2½" x 20' 64mm x 6.10mt	04206	2.875 73.030	.203 5.160	4.00 101.600	110.0 49.9
PVC 4030B	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03933	3.500 88.900	.216 5.490	4.00 101.600	144.2 65.4
PVC 9400B	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03964	4.500 114.300	.237 6.020	5.00 127.000	210.6 95.5
PVC 9600B	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03965	6.625 168.280	.280 7.110	6.50 165.100	373.2 169.3
PVC 9800B	8" x 20' 200mm x 6.10mt	03967	8.625 219.080	.322 8.180	7.00 177.800	564.0 255.8
PVC 7910B	10" x 20' 250mm x 6.10mt	03960	10.750 273.050	.365 9.270	9.00 228.600	781.4 354.4
PVC 7912B	12" x 20' 300mm x 6.10mt	03962	12.750 323.850	.406 10.310	10.00 254.000	1033.2 468.7
PVC 7914B	14" x 20' 350mm x 6.10mt	04863	14.000 355.600	.437 11.100	10.00 254.000	1221.8 554.2
PVC 7916B	16" x 20' 400mm x 6.10mt	04929	16.000 406.400	.500 12.700	10.00 254.000	1594.5 723.3

>> Tubería de PVC RD

PR 200	PVC 1120	EXTREMO CAMPANA		ASTM D 2241	RD 21		
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 23155B	*1½" x 20' *13mm x 6.10mt	03991	0.840 21.340	0.062 1.570	315 PSI 22 Kg/cm²	2.00 50.800	10.0 4.5
PVC 20007B	¾" x 10' 19mm x 3.05mt	10742	1.050 26.670	0.060 1.520	200 PSI 14 Kg/cm²	2.25 57.150	11.8 5.4
PVC 20007B	¾" x 20' 19mm x 6.10mt	03984	1.050 26.670	0.060 1.520	200 PSI 14 Kg/cm²	2.25 57.150	11.8 5.4
PVC 20010B	1" x 20' 25mm x 6.10mt	03986	1.315 33.400	0.063 1.600	200 PSI 14 Kg/cm²	2.50 63.500	15.7 7.1
PVC 20012B	1¼" x 20' 32mm x 6.10mt	03987	1.660 42.160	0.079 2.010	200 PSI 14 Kg/cm²	2.75 69.850	25.5 11.6
PVC 20015B	1½" x 20' 38mm x 6.10mt	03988	1.900 48.260	0.090 2.290	200 PSI 14 Kg/cm²	3.00 76.200	32.4 14.7
PVC 20020B	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03989	2.375 60.330	0.113 2.870	200 PSI 14 Kg/cm²	4.00 101.600	50.8 23.0
PVC 20025B	2½" x 20' 64mm x 6.10mt	12976	2.875 73.030	0.137 3.480	200 PSI 14 Kg/cm²	4.00 101.600	75.7 34.3
PVC 20030B	3" x 20' 75mm x 6.10mt	12977	3.500 88.900	0.167 4.242	200 PSI 14 Kg/cm²	4.00 101.600	112.4 51.0
PVC 20040B	4" x 20' 100mm x 6.10mt	12978	4.500 114.300	0.214 5.436	200 PSI 14 Kg/cm²	4.00 101.600	185.2 84.0
PVC 20060B	6" x 20' 150mm x 6.10mt	12979	6.625 168.280	0.316 8.026	200 PSI 14 Kg/cm²	6.00 152.400	402.6 182.6

*PR 315 / RD 13.5

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

Manual Técnico de Plásticos

PR 160	PVC 1120	EXTREMO CAMPANA			ASTM D 2241	RD 26	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 16012B	1 1/4" x 20' 32mm x 6.10mt	04211	1.660 42.160	0.064 1.630	160 PSI 11 Kg/cm ²	2.75 69.850	21.5 9.8
PVC 16015B	1 1/2" x 20' 38mm x 6.10mt	04210	1.900 48.260	0.073 1.850	160 PSI 11 Kg/cm ²	3.00 76.200	26.60 12.1
PVC 16020B	2" x 20' 50mm x 6.10mt	04212	2.375 60.330	0.091 2.310	160 PSI 11 Kg/cm ²	4.00 101.600	41.40 18.8
PVC 16025B	2 1/2" x 20' 64mm x 6.10mt	12980	2.875 73.030	0.110 2.794	160 PSI 11 Kg/cm ²	4.00 101.600	61.4 27.9
PVC 16030B	3" x 20' 75mm x 6.10mt	04222	3.500 88.900	0.135 3.430	160 PSI 11 Kg/cm ²	4.00 101.600	90.8 41.2
PVC 16040B	4" x 20' 100mm x 6.10mt	12981	4.500 114.300	0.173 4.394	160 PSI 11 Kg/cm ²	4.00 101.600	149.8 67.9
PVC 16060B	6" x 20' 150mm x 6.10mt	12982	6.625 168.280	0.255 6.477	160 PSI 11 Kg/cm ²	4.00 101.600	325.0 147.4



El Sistema Invencible.

⚠️ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Cédula 80



>> Tubería de PVC Cédula 80, Tipo 1, Grado 1 – Extremos Lisos

ASTM D 1784 y ASTM D 1785

PVC CEDULA 80 (GRIS)			EXTREMOS LISOS			PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10002	1/4" x 20' 6mm x 6.10mt	04920	0.540 13.720	0.119 3.020	1130 PSI 79 Kg/cm ²	10.0 4.5
PVC 10003	3/8" x 20' 9mm x 6.10mt	04917	0.675 17.150	0.126 3.200	920 PSI 65 Kg/cm ²	13.8 6.3
PVC 10005	1/2" x 20' 13mm x 6.10mt	03968	0.840 21.340	0.147 3.730	850 PSI 60 Kg/cm ²	20.3 9.2
PVC 10007	3/4" x 20' 19mm x 6.10mt	03969	1.050 26.670	0.154 3.910	690 PSI 49 Kg/cm ²	27.5 12.5
PVC 10010	1" x 20' 25mm x 6.10mt	03970	1.315 33.400	0.179 4.550	630 PSI 44 Kg/cm ²	40.5 18.4
PVC 10012	1 1/4" x 20' 32mm x 6.10mt	03973	1.660 42.160	0.191 4.850	520 PSI 37 Kg/cm ²	55.9 25.4
PVC 10015	1 1/2" x 20' 38mm x 6.10mt	03976	1.900 48.260	0.200 5.080	470 PSI 33 Kg/cm ²	67.7 30.7
PVC 10020	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03977	2.375 60.330	0.218 5.540	400 PSI 28 Kg/cm ²	93.6 42.5
PVC 10025	2 1/2" x 20' 64mm x 6.10mt	03978	2.875 73.030	0.276 7.010	420 PSI 30 Kg/cm ²	142.8 64.8
PVC 10030	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03979	3.500 88.900	0.300 7.620	370 PSI 26 Kg/cm ²	194.2 88.1
PVC 10040	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03980	4.500 114.300	0.337 8.560	320 PSI 22 Kg/cm ²	279.3 126.7
PVC 10050	5" x 20' 125mm x 6.10mt	04831	5.563 141.300	0.375 0.952	290 PSI 20 Kg/cm ²	387.3 175.7
PVC 10060	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03981	6.625 168.280	0.432 10.970	280 PSI 20 Kg/cm ²	532.7 241.6

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

Manual Técnico de Plásticos

PVC CEDULA 80 (GRIS)			EXTREMOS LISOS			PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10080	8" x 20' 200mm x 6.10mt	04175	8.625 219.080	0.500 12.700	250 PSI 18 Kg/cm ²	808.9 366.9
PVC 10100	10" x 20' 250mm x 6.10mt	04768	10.750 273.050	0.593 15.060	230 PSI 16 Kg/cm ²	1199.3 544.0
PVC 10120	12" x 20' 300mm x 6.10mt	04770	12.750 323.850	0.687 17.450	230 PSI 16 Kg/cm ²	1650.1 748.5
PVC 10140	14" x 20' 350mm x 6.10mt	04816	14.000 355.600	0.750 19.050	220 PSI 15 Kg/cm ²	1930.0 875.4
PVC 10160	16" x 20' 400mm x 6.10mt	04919	16.000 406.400	0.843 21.410	220 PSI 15 Kg/cm ²	2544.1 1154.0

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784 y ASTM D 1785.

El Sistema Invencible.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Cédula 80



ASTM D 1784 y ASTM D 1785

>> Tubería de PVC Cédula 80, Tipo 1, Grado 1 – con Un Extremo Campana

PVC CEDULA 80 (GRIS)			EXTREMO CAMPANA			PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10005B	1/2" x 20' 13mm x 6.10mt	04924	0.840 21.340	0.147 3.730	850 PSI 60 Kg/cm ²	20.3 9.2
PVC 10007B	3/4" x 20' 19mm x 6.10mt	04925	1.050 26.670	0.154 3.910	690 PSI 49 Kg/cm ²	27.0 12.2
PVC 10010B	1" x 20' 25mm x 6.10mt	04926	1.315 33.400	0.179 4.550	630 PSI 44 Kg/cm ²	40.5 18.4
PVC 10012B	1 1/4" x 20' 32mm x 6.10mt	04927	1.660 42.160	0.191 4.850	520 PSI 37 Kg/cm ²	55.9 25.4
PVC 10015B	1 1/2" x 20' 38mm x 6.10mt	04928	1.900 48.260	0.200 5.080	470 PSI 33 Kg/cm ²	67.7 30.7
PVC 10020B	2" x 20' 50mm x 6.10mt	04764	2.375 60.330	0.218 5.540	400 PSI 28 Kg/cm ²	93.6 42.5
PVC 10025B	2 1/2" x 20' 64mm x 6.10mt	04875	2.875 73.030	0.276 7.010	420 PSI 30 Kg/cm ²	142.8 64.8
PVC 10030B	3" x 20' 75mm x 6.10mt	04776	3.500 88.900	0.300 7.620	370 PSI 26 Kg/cm ²	191.1 86.7
PVC 10040B	4" x 20' 100mm x 6.10mt	04774	4.500 114.300	0.337 8.560	320 PSI 22 Kg/cm ²	279.3 126.7
PVC 10060B	6" x 20' 150mm x 6.10mt	04763	6.625 168.280	0.432 10.970	280 PSI 20 Kg/cm ²	532.7 241.6
PVC 10080B	8" x 20' 200mm x 6.10mt	04766	8.625 219.080	0.500 12.700	250 PSI 18 Kg/cm ²	808.9 366.9
PVC 10100B	10" x 20' 250mm x 6.10mt	04769	10.750 273.050	0.593 15.060	230 PSI 16 Kg/cm ²	1199.3 544.0

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 80 (GRIS)		EXTREMO CAMPANA				PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10120B	12" x 20' 300mm x 6.10mt	04771	12.750 323.850	0.687 17.450	230 PSI 16 Kg/cm ²	1650.1 748.5
PVC 10140B	14" x 20' 350mm x 6.10mt	04832	14.000 355.600	0.750 19.050	220 PSI 15 Kg/cm ²	1930.0 875.4
PVC 10160B	16" x 20' 400mm x 6.10mt	09372	16.000 406.400	0.843 21.410	220 PSI 15 Kg/cm ²	2544.1 1154.0

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784 y ASTM D 1785.

El Sistema Invencible.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de CPVC Cédula 80



>>*Tubería de CPVC © Corzan Cédula 80, Tipo IV, Grado 1

ASTM D 1784 y ASTM F 441

CPVC CEDULA 80 (GRIS CLARO)			EXTREMOS LISOS			CPVC 4120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CPV 11005	1/2" x 19' 13mm x 5.8mt	04787	0.840 21.340	0.147 3.730	850 PSI 60 Kg/cm ²	22.1 10.0
CPV 11007	3/4" x 19' 19mm x 5.8mt	04788	1.050 26.670	0.154 3.910	690 PSI 49 Kg/cm ²	30.0 13.6
CPV 11010	1" x 19' 25mm x 5.8mt	04789	1.315 33.400	0.179 4.550	630 PSI 44 Kg/cm ²	44.2 20.1
CPV 11012	1 1/4" x 19' 32mm x 5.8mt	04790	1.660 42.160	0.191 4.850	520 PSI 37 Kg/cm ²	61.0 27.7
CPV 11015	1 1/2" x 19' 38mm x 5.8mt	04791	1.900 48.260	0.200 5.080	470 PSI 33 Kg/cm ²	73.9 33.5
CPV 11020	2" x 19' 50mm x 5.8mt	04792	2.375 60.330	0.218 5.540	400 PSI 28 Kg/cm ²	102.2 46.4
CPV 11025	2 1/2" x 19' 64mm x 5.8mt	04793	2.875 73.030	0.276 7.010	420 PSI 30 Kg/cm ²	155.9 70.7
CPV 11030	3" x 19' 75mm x 5.8mt	04794	3.500 88.900	0.300 7.620	370 PSI 26 Kg/cm ²	208.6 94.6
CPV 11040	4" x 19' 100mm x 5.8mt	04795	4.500 114.300	0.337 8.560	320 PSI 22 Kg/cm ²	304.9 138.3
CPV 11060	6" x 19' 150mm x 5.8mt	04796	6.625 168.280	0.432 10.970	280 PSI 20 Kg/cm ²	581.5 263.8
CPV 11080	8" x 19' 200mm x 5.8mt	14138	8.625 219.080	0.500 12.700	250 PSI 18 Kg/cm ²	882.9 400.5

* Nota: Este producto no está actualmente a la venta en los Estados Unidos.
La información proporcionada es sólo a manera de referencia.

Corzan es una marca registrada de Lubrizol Corporation

El Sistema Invencible.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

AIRE/GAS

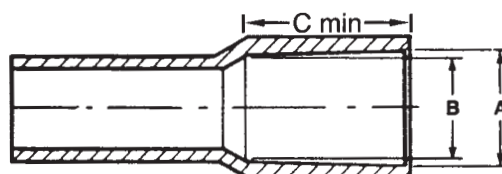
DATOS DE PRODUCTO

Manual Técnico de Plásticos

Dimensiones del Casquillo para Tubería Con Un Extremo Campana

Diámetro Nom. Tubería	Norma ASTM	Entrada Casquillo (A)		Base Casquillo (B)		Longitud Casquillo (C)		
		D. I. Mín.	D. I. Máx.	D. I. Mín.	D. I. Máx.	RD	Cédula 40	Cédula 80
1/2" 13mm	D 2672	0.844 21.440	0.852 21.640	0.832 21.130	0.840 21.340	2.000 50.800	2.000 50.800	1.000 25.400
3/4" 19mm	D 2672	1.054 26.770	1.062 26.970	1.042 26.470	1.050 26.670	2.250 57.150	2.250 57.150	1.250 31.750
1" 25mm	D 2672	1.320 33.530	1.330 33.780	1.305 33.150	1.315 33.400	2.500 63.500	2.500 63.500	1.500 38.100
1 1/4" 32mm	D 2672	1.665 42.290	1.675 42.550	1.650 41.910	1.660 42.160	2.750 69.850	2.750 69.850	1.750 44.450
1 1/2" 38mm	D 2672	1.906 48.410	1.918 48.720	1.888 47.960	1.900 48.260	3.000 76.200	3.000 76.200	2.000 50.800
2" 50mm	D 2672	2.381 60.480	2.393 60.780	2.357 59.870	2.369 60.170	4.000 101.600	- -	2.250 57.150
2" 50mm	F 480	2.380 60.450	2.392 60.760	2.357 59.870	2.369 60.170	- -	4.000 101.600	- -
2 1/2" 64mm	D 2672	2.882 73.200	2.896 73.560	2.854 72.490	2.868 72.850	4.000 101.600	- -	2.500 63.500
2 1/2" 64mm	F 480	2.880 73.150	2.894 73.510	2.854 72.490	2.868 72.850	- -	4.000 101.600	- -
3" 75mm	D 2672	3.508 89.100	3.524 89.510	3.476 88.290	3.492 88.700	4.000 101.600	- -	3.250 82.550
3" 75mm	F 480	3.506 89.050	3.522 89.460	3.476 88.290	3.492 88.700	- -	4.000 101.600	- -
4" 100mm	D 2672	4.509 114.530	4.527 114.990	4.473 113.610	4.491 114.070	5.000 127.000	- -	4.000 101.600
4" 100mm	F 480	4.508 114.500	4.526 114.960	4.473 113.610	4.491 114.070	- -	5.000 127.000	- -
6" 150mm	D 2672	6.636 168.550	6.658 169.110	6.592 167.440	6.614 168.000	6.500 165.100	- -	6.000 152.400
6" 150mm	F 480	6.637 168.580	6.659 169.140	6.592 167.440	6.614 168.000	- -	6.500 165.100	- -
8" 200mm	D 2672	8.640 219.460	8.670 220.220	8.583 218.010	8.613 218.770	- -	- -	6.000 152.400
8" 200mm	F 480	8.634 219.300	8.664 220.070	8.583 218.010	8.613 218.770	- -	7.000 177.800	- -
10" 250mm	D 2672	10.761 273.330	10.791 274.090	10.707 271.960	10.737 272.720	- -	9.000 228.600	7.500 190.500
12" 300mm	D 2672	12.763 324.180	12.793 324.940	12.706 322.730	12.736 323.490	- -	10.000 254.000	8.500 215.900
14" 350mm	D 2672	14.020 356.110	14.050 356.870	13.970 354.840	14.000 355.600	- -	10.000 254.000	9.000 228.600
16" 400mm	D 2672	16.030 407.160	16.060 407.920	15.965 405.510	15.995 406.270	- -	10.000 254.000	- -

Nota: Todas las medidas están en pulgadas y milímetros.



FlowGuard Gold®



>> Tubería de CPVC en dimensiones de cobre

TRAMOS RECTOS		TUBERÍA DE CPVC RD 11 EXTREMOS LISOS EN DIMENSIONES DE COBRE					ASTM D 2846	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR BOLSA (PIES - MTS)	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MTS)	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG.-MM)	ESPESOR MÍN. DE PARED (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CTS 12005	1/2" x 10'	04979	500	12,000	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 3.05mt		152.400	3,657.60	15.875	1.727	28 Kg/cm ²	3.765
CTS 12005	1/2" x 20'	04993	1,000	24,000	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 6.10mt		304.800	7,315.20	15.875	1.727	28 Kg/cm ²	3.765
CTS 12007	3/4" x 10'	04980	250	6,000	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 3.05mt		76.200	1,828.80	22.225	2.032	28 Kg/cm ²	6.305
CTS 12007	3/4" x 20'	05145	500	12,000	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 6.10mt		152.400	3,657.60	22.225	2.032	28 Kg/cm ²	6.305
CTS 12010	1" x 10'	05146	150	3,600	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 3.05mt		45.720	1,097.28	28.575	2.591	28 Kg/cm ²	10.070
CTS 12010	1" x 20'	05147	300	7,200	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 6.10mt		91.440	2,194.56	28.575	2.591	28 Kg/cm ²	10.070
CTS 12012	1 1/4" x 20'	05148	100	2,400	1.375	.125	400 PSI	33.3
	38mm x 3.05mt		30.480	731.52	34.925	3.175	28 Kg/cm ²	15.105
CTS 12012	1 1/2" x 10'	05321	200	4,800	1.375	.125	400 PSI	33.3
	32mm x 6.1mt		60.960	1463.04	34.925	3.175	28 Kg/cm ²	15.105
CTS 12015	1 1/2" x 10'	05150	60	1,440	1.625	.148	400 PSI	46.6
	38mm x 3.05mt		18.288	438.91	41.275	3.759	28 Kg/cm ²	21.137
CTS 12015	1 1/2" x 20'	05306	120	2,880	1.625	.148	400 PSI	46.6
	38mm x 6.1mt		36.576	877.82	41.275	3.759	28 Kg/cm ²	21.137
CTS 12020	2" x 10'	05152	40	960	2.125	.193	400 PSI	79.5
	50mm x 3.05mt		12.192	292.61	53.975	4.902	28 Kg/cm ²	36.061
CTS 12020	2" x 20'	05322	80	1,920	2.125	.193	400 PSI	79.5
	50mm x 6.1mt		24.384	585.22	53.975	4.902	28 Kg/cm ²	36.061

NOTA: LA TUBERÍA EN TRAMOS SE SURTE ÚNICAMENTE EN ATADOS COMPLETOS.

DATOS DE PRODUCTO

TUBERÍA EN ROLLO RD 11		TUBERÍA DE CPVC EN ROLLO EN DIMENSIONES DE COBRE					ASTM D 2846	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR BOLSA (PIES - MTS)	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MTS)	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG.-MM)	ESPESOR MÍN. DE PARED (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CTS 12005	1/2" x 150'	05313	150	3,750	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 45.72mt		45.720	1,143.000	15.875	1.727	28 Kg/cm ²	3.765
CTS 12007	3/4" x 100'	05314	100	25,000	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 30.48mt		30.480	762.000	22.225	2.032	28 Kg/cm ²	6.305
CTS 12010	1" x 100"	10643	100	12,000	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 30.48mt		30.480	365.760	34.29	3.108	28 Kg/cm ²	10.070

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la Norma D 2846.

NOTA: Por favor llame a Charlotte Pipe al 800/438-6091 o visite nuestro sitio Web en www.CharlottePipe.com para obtener la hoja con la información más reciente acerca de la Compatibilidad Química del CPVC.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Relación Presión / Temperatura

**Temperaturas Máximas de Operación
Para Diferentes Sistemas de Conducción
(Coeficiente de Pérdida de Presión a Temperaturas que Excedan los 22.8°C o 73°F)**

Sistema de Conducción	Máx. Temperatura de Operación	
	°C	°F
ABS	60.0	140
PVC	60.0	140
CPVC - CTS FlowGuard Gold®	82.2	180
CPVC - Corzan® Cédula 80	93.3	200
CPVC - ChemDrain®*	104.4	220

* Ver el Manual Técnico de ChemDrain para más información sobre éste producto.

AVISO: La temperatura máxima recomendada y el coeficiente de pérdida de presión de operación aplica tanto para el calor generado por el fluido que se distribuye a través del sistema de conducción como del calor generado por fuentes externas al sistema de conducción.

Coeficiente de Pérdida por Temperatura para PVC y CPVC Cédulas 40 y 80

La presión de operación de las tuberías de PVC y CPVC se reducirá al incrementarse la temperatura de operación por arriba de 22.8°C (73°F). Para calcular esta reducción, multiplicar la presión de operación mostrada en las páginas anteriores por los factores de corrección que se muestran a continuación:

Temperatura de Operación		Factores de Corrección	
°C	°F	PVC	CPVC
22.8	73	1.00	1.00
26.7	80	.88	1.00
32.2	90	.75	.91
37.8	100	.62	.82
43.3	110	.50	.77
48.9	120	.40	.65
54.4	130	.30	.62
60.0	140	.22	.50
65.6	150	NR	.47
71.1	160	NR	.40
76.7	170	NR	.32
82.2	180	NR	.25
93.3	200	NR	.20

Por ejemplo, la presión de operación para una tubería de PVC de 150mm (6") Cédula 80 es de 19.7 Kgs/cm² (280 psi). Si la temperatura de operación es de 60°C (140°F), la máxima presión de operación es ahora de 9.85 Kgs/cm² (62 psi) (19.7 x .50 ó 280 x .22).

Rango de Presión Nominal para Conexiones, Bridas y Tuercas Unión

Rango de Presión PVC Cédula 40 y Cédula 80

Una de las preguntas más complejas en la industria de tuberías y conexiones de plástico está relacionada con la presión nominal de las conexiones utilizadas en los sistemas de PVC Cédula 40 y Cédula 80. Aunque estas conexiones se utilizan en sistemas a presión, estrictamente hablando, no están clasificadas por presión.

En ASTM International se está trabajando desde hace años para resolver esta cuestión.

Sin embargo, la industria no ha podido desarrollar una metodología para clasificar las conexiones de presión debido a sus variadas configuraciones. El mejor esfuerzo hasta la fecha se encuentra en la Norma ASTM F 2261 Método de Prueba Estándar para la Clasificación de la Presión de las Conexiones para Tuberías y Conexiones Plásticas de PVC Cédula 40 y 80 Tipo Casquillo. Este método de prueba es similar al que se encuentra en la norma ASTM D 2837, que se utiliza para determinar la Base de Diseño Hidrostático (HDB, por sus siglas en inglés) de las tuberías plásticas. Sin embargo, las tuberías plásticas tienen una forma uniforme que reacciona de forma constante a la presión y las conexiones no lo hacen.

La norma ASTM F 2261 indica:

1.2 A menos que los datos (para las pruebas de falla en conexiones) se aproximen a una línea recta, cuando se calculan utilizando coordenadas log-log, no es posible asignar un índice de presión para ese producto o muestra de producto. ... cuando no se cumplan los límites del nivel de confianza inferior, los datos se clasificarán como inadecuados.

Desafortunadamente, los datos de las pruebas de fallos de ajuste registrados suelen estar dispersos y se consideran inadecuados.

La publicación de 1987 Designing, Operating and Maintaining Piping Systems Using PVC Fittings (Diseño, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Conducción con Conexiones de PVC), de Ron D. Bliesner, es una referencia respetada que aborda la presión nominal de las conexiones. Esta publicación establece una regla general que indica que la presión de trabajo de las conexiones es el 60% de la presión de trabajo de la tubería. Charlotte Pipe está de acuerdo con esta regla general y recomienda que la presión máxima de trabajo para las conexiones de PVC Cédula 40 y Cédula 80 sea el 60% de la presión máxima de trabajo de la tubería del mismo diámetro y cédula. Al igual que en el caso de las tuberías, la presión máxima de trabajo debe reducirse a temperaturas superiores a los 73 grados F (23 grados C).

Las conexiones especiales, como las bridas, tuercas unión o válvulas, se diferencian en que tienen una presión nominal especificada por el fabricante que suele ser inferior a la de las tuberías del mismo diámetro.

Coefficiente de Pérdida de Presión para Conexiones Roscadas, Válvulas y Tuercas Unión

Las presiones nominales indicadas son para sistemas de campana cementar (cemento solvente). El sistema siempre debe reducirse a la presión nominal del componente del sistema con menor valor nominal a la temperatura máxima prevista de funcionamiento del sistema.

- Para conocer las presiones nominales para bridas o tuercas unión, consulte la sección de procedimientos de instalación para bridas y tuercas unión de este manual.
- Los índices de presión de los sistemas cemento solvente en Ced.40 y Ced.80 moldeadas o roscadas son el 50% de los sistemas cementar. Consulte la tabla en la sección de Uniones Roscas o Roscado de Tuberías de PVC y CPVC de este manual.
- Para conocer la presión nominal de las válvulas u otros componentes del sistema, consulte siempre las recomendaciones técnicas de los fabricantes de dichos productos.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Coefficiente de Presión PVC Cédula 40

Medida	Rango de Presión (psi - Kg/cm ²) @ 73°F (23°C)				
	Tubería	Conexiones Cementar	Conexiones Roscadas	Bridas	Tuercas Unión
½"	600	360	300	150	235
13 mm	42.2	25.3	21.1	10.5	16.5
¾"	480	288	240	150	235
19 mm	33.7	20.2	16.9	10.5	16.5
1"	450	270	225	150	235
25 mm	31.6	19.0	15.8	10.5	16.5
1¼"	370	222	185	150	235
32 mm	26.0	15.6	13.0	10.5	16.5
1½"	330	198	165	150	235
38 mm	23.2	13.9	11.6	10.5	16.5
2"	280	168	140	150	235
50 mm	19.7	11.8	9.8	10.5	16.5
2½"	300	180	150	150	-
64 mm	21.1	12.7	10.5	10.5	-
3"	260	156	130	150	235
75 mm	18.3	11.0	9.1	10.5	16.5
4"	220	132	110	150	-
100 mm	15.5	9.3	7.7	10.5	-
5"	190	114	95	-	-
125 mm	13.4	8.0	6.7	-	-
6"	180	108	90	150	-
150 mm	12.7	7.6	6.3	10.5	-
8"	160	96	80	150	-
200 mm	11.2	6.7	5.6	10.5	-
10"	140	84	70	150	-
250 mm	9.8	5.9	4.9	10.5	-
12"	130	78	65	150	-
300 mm	9.1	5.5	4.6	10.5	-
14"	130	78	65	-	-
350 mm	9.1	5.5	4.6	-	-
16"	130	78	65	-	-
400 mm	9.1	5.5	4.6	-	-

Medida	Rango de Presión (psi - Kg/cm ²) @ 140°F (60°C)				
	Tubería	Conexiones Cementar	Conexiones Roscadas	Bridas	Tuercas Unión
½"	132	79	66	33	52
13 mm	9.3	5.6	4.6	2.3	3.7
¾"	106	63	53	33	52
19 mm	7.5	4.4	3.7	2.3	3.7
1"	99	59	50	33	52
25 mm	7.0	4.1	3.5	2.3	3.7
1¼"	81	49	41	33	52
32 mm	5.7	3.4	2.9	2.3	3.7
1½"	73	44	36	33	52
38 mm	5.1	3.1	2.5	2.3	3.7
2"	62	37	31	33	52
50 mm	4.4	2.6	2.2	2.3	3.7
2½"	66	40	33	33	-
64 mm	4.6	2.8	2.3	2.3	-
3"	57	34	29	33	52
75 mm	4.0	2.4	2.0	2.3	3.7
4"	48	29	24	33	-
100 mm	3.4	2.0	1.7	2.3	-
5"	42	25	21	-	-
125 mm	3.0	1.8	1.5	-	-
6"	40	24	20	33	-
150 mm	2.8	1.7	1.4	2.3	-
8"	35	21	18	33	-
200 mm	2.5	1.5	1.3	2.3	-
10"	31	18	15	33	-
250 mm	2.2	1.3	1.1	2.3	-
12"	29	17	14	33	-
300 mm	2.0	1.2	1.0	2.3	-
14"	29	17	14	-	-
350 mm	2.0	1.2	1.0	-	-
16"	29	17	14	-	-
400 mm	2.0	1.2	1.0	-	-

Coeficiente de Presión PVC Cédula 80

Medida	Rango de Presión (psi - Kg/cm ²) @ 73°F (23°C)						Rango de Presión (psi - Kg/cm ²) @ 140°F (60°C)						
	Tubería	Conexiones		Conexiones		Tuercas	Roscado	Tubería	Conexiones		Conexiones		Tuercas
		Cementar	Roscadas	Bridas	Unión	Unión			Cementar	Roscadas	Bridas	Unión	Unión
½"	850	510	425	150	235	235	187	112	94	33	52	52	
13 mm	59.8	35.9	29.9	10.5	16.5	16.5	13.1	7.9	6.6	2.3	3.7	3.7	
¾"	690	414	345	150	235	235	152	91	76	33	52	52	
19 mm	48.5	29.1	24.3	10.5	16.5	16.5	10.7	6.4	5.3	2.3	3.7	3.7	
1"	630	378	314	150	235	235	139	83	69	33	52	52	
25 mm	44.3	26.6	22.1	10.5	16.5	16.5	9.8	5.8	4.9	2.3	3.7	3.7	
1¼"	520	312	260	150	235	235	114	69	57	33	52	52	
32 mm	36.6	21.9	18.3	10.5	16.5	16.5	8.0	4.9	4.0	2.3	3.7	3.7	
1½"	470	282	235	150	235	235	103	62	52	33	52	52	
38 mm	33.0	19.8	16.5	10.5	16.5	16.5	7.2	4.4	3.7	2.3	3.7	3.7	
2"	400	240	200	150	235	200	88	53	44	33	52	44	
50 mm	28.1	16.9	14.1	10.5	16.5	14.1	6.2	3.7	3.1	2.3	3.7	3.1	
2½"	420	252	210	150	-	-	92	55	46	33	-	-	
64 mm	29.5	17.7	14.8	10.5	-	-	16.5	3.9	3.2	2.3	-	-	
3"	370	222	185	150	235	185	81	49	41	33	52	41	
75 mm	26.0	15.6	13.0	10.5	16.5	13.0	5.7	3.4	2.9	2.3	3.7	2.9	
4"	320	192	160	150	-	-	70	42	35	33	-	-	
100 mm	22.5	13.5	11.2	10.5	-	-	4.9	3.0	2.5	2.3	-	-	
5"	290	174	145	-	-	-	64	38	32	-	-	-	
125 mm	20.4	12.2	10.2	-	-	-	4.5	2.7	2.5	-	-	-	
6"	280	168	140	150	-	-	62	37	31	33	-	-	
150 mm	19.7	11.8	9.8	10.5	-	-	4.4	2.6	2.2	2.3	-	-	
8"	250	150	125	150	-	-	55	33	28	33	-	-	
200 mm	17.6	10.5	8.8	10.5	-	-	3.9	2.3	2.0	2.3	-	-	
10"	230	138	115	150	-	-	51	30	25	33	-	-	
250 mm	16.2	9.7	8.1	10.5	-	-	3.6	2.1	1.8	2.3	-	-	
12"	230	138	115	150	-	-	51	30	25	33	-	-	
300 mm	16.2	9.7	8.1	10.5	-	-	3.6	2.1	1.8	2.3	-	-	
14"	220	132	110	-	-	-	48	29	24	-	-	-	
350 mm	15.5	9.3	7.7	-	-	-	3.4	2.0	1.7	-	-	-	
16"	220	132	110	-	-	-	48	29	24	-	-	-	
400 mm	15.5	9.3	7.7	-	-	-	3.4	2.0	1.7	-	-	-	

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Información Importante acerca de las Conexiones Roscadas

En el transcurso de los años se han fabricado millones de conexiones roscadas de PVC, ABS y CPVC. Cuando se instalan correctamente, éstas conexiones proporcionan un excelente servicio en instalaciones tanto a presión como sanitarias. Algunos de los errores de instalación más comunes incluyen un exceso en el apriete y el uso inadecuado de los adaptadores hembra.

Roscas hechas en Torno

La Norma Nacional Americana B2.1 es la norma dominante que se usa para conexiones roscadas en aplicaciones de sistemas de conducción de tuberías. El apegarse a ésta norma garantiza que las piezas a ensamblar enroscarán correctamente y proporcionaran un servicio adecuado. La Norma ANS B2.1 requiere que las conexiones se fabriquen con roscas hechas en torno. Las conexiones con roscas hechas en torno funcionan como una cuña o calza; la cuña formando un sello de agua como un corcho en una botella y los hilos de las roscas manteniendo las dos partes unidas. Sin embargo, esta cuña también ejerce una enorme fuerza que puede romper las conexiones hembra justo como se puede utilizar una pequeña cuña roscada en un agujero para dividir grandes rocas en una cantera.



En aplicaciones de sistemas de conducción, la fuerza generada cuando una conexión roscada (cuña) es apretada, se está llevando a cabo un esfuerzo. Si una conexión roscada se ha sobre apretado, la resistencia del material plástico puede superarse haciendo que el material ceda y la conexión falle.

El esfuerzo aumenta en la medida que disminuye el diámetro de la tubería siendo más fácil romper conexiones roscadas de diámetro menor que conexiones de diámetro mayor. Al mismo tiempo, es más fácil para un instalador apretar en exceso las conexiones de diámetro pequeño porque se requieren un menor esfuerzo para apretarlas.

Aplicaciones para Conexiones Roscadas

Las aplicaciones para las tuberías y conexiones roscadas se dividen en dos categorías. La primera cuando se utilizan en sistemas totalmente plásticos. La segunda cuando se utilizan como transición de un sistema metálico a uno plástico. Hay tres posibles combinaciones: 1) macho plástico a hembra plástico (recomendado); 2) macho plástico a hembra metálico (recomendado únicamente para aplicaciones de agua fría); 3) macho metálico a hembra plástico (no recomendado). El enroscar una rosca metálica macho en una rosca hembra plástica produce niveles muy altos de esfuerzo o fatiga en la embocadura plástica y Charlotte Pipe no lo recomienda. Por los motivos citados anteriormente, el Código de Plomería Uniforme (Uniform Plumbing Code, por su nombre en inglés) prohíbe expresamente el uso de adaptadores hembra de CPVC CTS.

¿Por qué las roscas macho metálicas causan tanto daño cuando se enroscan en conexiones roscadas hembra de plástico? ¿Por qué una

conexión roscada macho de plástico no causa tanto problema? La respuesta es porque cuando se aprieta una conexión roscada plástico-a-plástico, la conexión hembra se expande y la conexión macho se comprime. El esfuerzo se comparte de manera equitativa entre las dos. Sin embargo, cuando una conexión roscada macho metálica se aprieta dentro de una conexión roscada hembra plástica, el esfuerzo no se comparte equitativamente. Dado que el metal tiene una mayor fuerza comparado con la del plástico, no se comprime cuando se le aprieta. Esto hace que todo el esfuerzo o fatiga recaiga sobre la conexión plástica hembra.

Adaptadores Hembra

Un excelente ejemplo de una aplicación en la que las roscas hembra de plástico pueden ser un problema es el uso de tapones de PVC roscados para probar un sistema doméstico de agua. En este escenario un niple de tubería de acero está conectado a un recientemente construido sistema de abastecimiento de agua y una tapa roscada PVC se utiliza para sellar el niple como se muestra en la fotografía.



AVISO

Todos los selladores para roscas de tuberías deberán estar en conformidad con los requerimientos de la Norma PS 36 de IAPMO y con el fabricante del sellador para roscas para confirmar que estos selladores son químicamente compatibles con el ABS, CPVC y PVC. Los selladores para roscas incompatibles pueden causar la degradación de la tubería o conexiones plásticas ocasionando fallas en el producto y que los bienes resulten dañados.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticados de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, CPVC o PVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

El exceder la fuerza de torsión (torque) recomendada para las conexiones roscadas puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.

Nunca utilice sellantes para roscas cuando instale una Trampa-P o un Adaptador Trampa con tuerca plástica o metálica. El uso de sellantes para roscas puede ocasionar la separación del sello u ocasionar daño a la conexión a consecuencia de un sobre apriete.

El máximo apriete con llave de tuercas es de dos vueltas pasado el apriete con los dedos. Las tuercas plásticas o metálicas se deben apretar utilizando una llave de correa. Nunca utilice las llaves o herramientas comúnmente diseñadas para sistemas metálicos de conducción.

Hay varios problemas con esta aplicación. En primer lugar, los Códigos Internacional y Uniforme de Plomería no permiten el uso de tuberías y conexiones de PVC 40 en sistemas de abastecimiento doméstico de agua dentro de las paredes de un edificio, por lo tanto esta aplicación no es compatible con el código y por lo tanto excluida de la garantía limitada de Charlotte Pipe and Foundry. En segundo lugar, estas piezas se fabrican para cumplir con la norma ASTM D 2466 y son fabricadas para aplicaciones en sistemas de conducción a presión y no están diseñadas para ser parte de un aparato de prueba en instalaciones repetidas y temporales para la realización de pruebas sistemas de abastecimiento doméstico de agua. Si el sistema no se instala correctamente y no es apretado adecuadamente puede ocasionar daños en los bienes. Para esta aplicación se recomienda el uso de tapones roscados de hierro maleable galvanizado.

Qué Hacer y Qué No Hacer con las Conexiones Roscadas

Qué Hacer

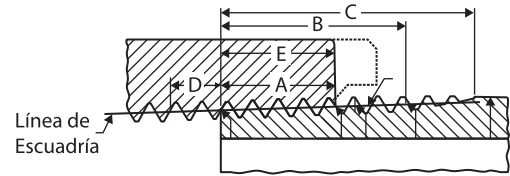
- Siempre que sea posible, evitar el uso de conexiones plásticas rosca hembra.
- Solo se recomienda el uso de los adaptadores roscados macho de plástico de CPVC en aplicaciones de agua fría.
- Se recomienda el uso de las conexiones de transición roscadas de CPVC con inserto de latón en aplicaciones de agua caliente y fría. Las conexiones de transición roscadas se fabrican de latón bajo en plomo y están disponibles en configuración macho, hembra y codo "orejado."
- Solo unir a componentes roscados de conformidad a las normas ANSI/ ASME B 1.20.1 o ASTM F 1498.
- Reducir la capacidad de las conexiones plásticas roscadas un 50% adicional más allá del rango de presión para las tuberías y conexiones.
- Use cinta Teflón como sellante de roscas únicamente en 1" y menores.
- Apretar las conexiones roscadas utilizando únicamente una llave de cinta.
- Apretar las conexiones roscadas un máximo de dos vueltas después de apretar a mano.
- Hacer las uniones de las conexiones plásticas roscadas de conformidad a la Norma ASTM F 1498.

Qué No Hacer

- Usar herramientas neumáticas para el apriete.
- Nunca sujete las conexiones de transición hembra de bronce roscadas en un banco de tornillo.
- Nunca aplique más de una ligera presión a las conexiones macho de bronce o en las conexiones roscadas de CPVC cuando las sujete a un banco de tornillo.
- Nunca apriete las conexiones roscadas utilizando llaves comunes o herramientas diseñadas para los sistemas metálicos de conducción.
- Nunca apretar las conexiones roscadas más de dos vueltas después de apretar a mano.
- Nunca utilice tapas roscadas de ABS, PVC o CPVC como parte de un ensamble para probar un sistema de abastecimiento doméstico de agua.

Dimensiones para Roscas Cónicas

*Según ANSI/ASME B1.20.1 y ASTM F 1498



TUBERIA		ROSCA	* ROSCA EXTERIOR			* ROSCA INTERIOR
Tamaño Nominal en pulg - mm	Diámetro Exterior en pulg - mm	Número de hilos por pulg - mm	Enrosco normal a mano en pulg - mm (A)	Longitud de hilos efectivos por pulg - mm (B)	Longitud total: del extremo de la tubería al punto de desvanecimiento en pulg- mm (C)	Rosca Total Longitud Interior pulg - mm (D)
1/4 8	0.540 13.716	18	0.228 5.791	0.4018 10.206	0.5946 15.103	0.111 2.819
3/8 10	0.675 17.145	18	0.240 6.096	0.4078 10.358	0.6006 15.255	0.111 2.819
1/2 13	0.840 21.336	14	0.320 8.128	0.5337 13.556	0.7815 19.850	0.143 3.632
3/4 19	1.050 26.670	14	0.339 8.611	0.5457 13.861	0.7935 20.155	0.143 3.632
1 25	1.315 33.401	11 1/2	0.400 10.160	0.6828 17.343	0.9845 25.006	0.174 4.420
1 1/4 32	1.660 42.164	11 1/2	0.420 10.668	0.7068 17.953	1.0085 25.616	0.174 4.420
1 1/2 38	1.900 48.260	11 1/2	0.420 10.668	0.7235 18.377	1.0252 26.040	0.174 4.420
2 50	2.375 60.325	11 1/2	0.436 11.074	0.7565 19.215	1.0582 26.878	0.174 4.420
2 1/2 64	2.875 73.025	8	0.682 17.323	1.1375 28.893	1.5712 39.908	0.250 6.350
3 75	3.500 88.900	8	0.766 19.456	1.2000 30.480	1.6337 41.496	0.250 6.350
4 100	4.500 114.300	8	0.844 21.438	1.3000 33.020	1.7337 44.036	0.250 6.350
6 150	6.625 168.275	8	0.958 24.333	1.5125 38.418	1.9462 49.433	0.250 6.350
8 200	8.625 219.075	8	1.063 27.000	1.7125 43.498	2.1462 54.513	0.250 6.350
10 250	10.750 273.050	8	1.210 30.734	1.925 48.895	2.3587 59.911	0.250 6.350
12 300	10.750 273.050	8	1.360 34.544	2.125 53.975	2.5587 64.991	0.250 6.350

AVISO

Todos los selladores para roscas de tuberías deberán estar en conformidad con los requerimientos de la Norma PS 36 de IAPMO y con el fabricante del sellador para roscas para confirmar que estos selladores son químicamente compatibles con el ABS, PVC y CPVC. Los selladores para roscas incompatibles pueden causar la degradación de la tubería o conexiones plásticas ocasionando fallas en el producto y que los bienes resulten dañados.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plastificados de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, CPVC o PVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

El exceder la fuerza de torsión (torque) recomendada para las conexiones roscadas puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.

Nunca utilice sellantes para roscas cuando instale una Trampa-P o un Adaptador Trampa con tuerca plástica o metálica. El uso de sellantes para roscas puede ocasionar la separación del sello u ocasionar daño a la conexión a consecuencia de un sobre apriete.

El máximo apriete con llave de tuercas es de dos vueltas pasado el apriete con los dedos. Las tuercas plásticas o metálicas se deben apretar utilizando una llave de correa. Nunca utilice las llaves o herramientas comúnmente diseñadas para sistemas metálicos de conducción.

¡ADVERTENCIA! Para reducir el riesgo de muerte o de lesiones severas, lea y siga la importante información de seguridad, instalación y aplicación en www.charlottepipe.com

Para información adicional sobre de seguridad, instalación y aplicación por favor llame al 800-438-6091. También puede obtener información las 24 horas del día llamando al número de nuestro Fax-a-Solicitud al 800-754-9382 o visitando nuestra página Web en www.charlottepipe.com.

Fallar en el seguimiento de las instrucciones de seguridad e instalación puede ocasionar la muerte, lesiones severas o daños en los bienes.

Propiedades de Flujo de Fluidos

Flujo por Gravedad

Factor de Aspereza de Manning (Valor "N")

La velocidad del fluido, el tamaño de la tubería y la pendiente hidráulica para drenaje por gravedad, se puede determinar utilizando el valor "N" de Manning. Este coeficiente se relaciona con la suavidad de la pared interior de la tubería y se usa para líquidos con flujo estable, a una profundidad constante y en un canal prismático abierto. La ecuación de Manning que se muestra a continuación:

$$V = \frac{1.486 R^{2/3} S^{1/2}}{N}$$

En donde:

V = Velocidad de flujo, pies/seg.

N = Valor de Manning

r = radio hidráulico, pies obtenidos por dividir el área de la sección transversal del flujo por el perímetro mojado de la tubería en contacto con el fluido. R es un caso especial para v con tuberías llenas a toda su capacidad o a la mitad de su capacidad:

R = Diámetro interior / 4, en pies

S = $\frac{\text{Mayor elevación de agua} - \text{Menor elevación de agua}}{\text{longitud de la tubería}}$ (pies/pies)

Ejemplo 1:

PVC de 2" de diámetro cédula 40,

Tramo de tubería de 30 pies de longitud llena a toda su capacidad, caída de 7.5 pulgadas

$$S = \frac{17.5'' - 10.0''}{30 \text{ pies}} = 0.0208 \text{ pies/pies}$$

$$R = \frac{2.067''}{4} = 0.043 \text{ pies}$$

$$V = \frac{1.486 R^{2/3} S^{1/2}}{N}$$

En el diseño de sistemas de drenaje por gravedad generalmente es aceptado un valor "N" de Manning de 0.009

$$V = \frac{1.486 (0.043)^{2/3} (0.0208)^{1/2}}{0.009}$$

$$V = 2.9 \text{ pies/seg.}$$

Ejemplo 2:

Tramo de tubería ABS de 4" de diámetro cédula 40, de 10 pies longitud a mitad de su capacidad, caída de 1.5 pulgadas

$$S = \frac{20'' - 18.5''}{10 \text{ pies}} = 0.0125 \text{ pies/pies}$$

$$R = \frac{4.026''}{4} = 0.0839 \text{ pies}$$

Suponiendo que "N" es igual a 0.009

$$V = \frac{1.486 (0.0839)^{2/3} (0.0125)^{1/2}}{0.009}$$

$$V = 3.6 \text{ pies/seg.}$$

Es muy recomendable que la velocidad de flujo en los sistemas sanitarios de drenaje sea igual o mayor a 0.6096 metros/segundo (2.0 pies/segundo) para la auto limpieza de las líneas de drenaje.

Pruebas de laboratorio han mostrado que el Valor "N" para tuberías de PVC y ABS varía de 0.008 a 0.012. La siguiente tabla muestra los Valores "N" para otros materiales de conducción.

Valores "N" para Materiales Típicos de Conducción

Material de Conducción	Valores "N"
Fierro Fundido	.011 - .015
Concreto Terminado	.011 - .015
Concreto Semi-terminado	.013 - .017
Metal corrugado	.021 - .027
Vidrio	.009 - .013
Arcilla	.011 - .017

Gasto del Flujo de Fluidos

Cálculo del Volumen de Flujo del Fluido:

$$Q = aV$$

En donde:

a = Área de la sección transversal del flujo, pies²

V = Velocidad de flujo, pies/segundo

Q = Gasto en Volumen del Fluido, pies³/seg.

Ejemplo 1:

PVC Cédula 40 de 2"

En donde:

d_i = diámetro interior de la tubería en pulgadas

$$a = \frac{\pi d_i^2}{4} = \frac{\pi (2.06712)^2}{4} = 0.0233 \text{ pies}^2$$

$$V = 2.9 \text{ pies/seg.}$$

$$Q = 0.0233 \times 2.9 = 0.0676 \text{ pies}^3/\text{seg.}$$

$$Q = \frac{0.0676 \text{ pies}^3}{\text{seg.}} \times \frac{7.48 \text{ gal}}{\text{pies}^3} \times \frac{60 \text{ seg.}}{\text{min}} = \frac{30.3 \text{ gals}}{\text{min}}$$

Ejemplo 2:

ABS Cédula 40 de 4" fluyendo a la 1/2 de su capacidad

$$a/2 = \frac{\pi d_i^2}{4(2)} = \frac{\pi (4.02612)^2}{4(2)} = 0.044 \text{ pies}^2$$

$$V = 3.6 \text{ pies/seg.}$$

$$Q = 0.044 \times 3.6 = 0.158 \text{ pies}^3/\text{seg.}$$

$$Q = \frac{0.158 \text{ pies}^3}{\text{seg.}} \times \frac{7.48 \text{ gal}}{\text{pies}^3} \times \frac{60 \text{ seg.}}{\text{min}} = \frac{71 \text{ gals}}{\text{min}}$$

Flujo a Presión

La pérdida por fricción a través de una tubería de PVC normalmente se obtiene utilizando la ecuación de Hazen-Williams, que se muestra a continuación para agua:

$$f = 0.2083 \times \left(\frac{100}{C}\right)^{1.852} \times \frac{Q^{1.852}}{di^{4.8655}}$$

En donde:

f = carga por pérdida por fricción en pies de agua por 100 pies de tubería

C = constante de aspereza para interiores de tubería
(C = 150 para tuberías de PVC y ABS)

Q = flujo en galones U.S. por minuto

di = diámetro interior de la tubería en pulgadas

Velocidades del Agua

Las velocidades del agua en pies por segundo se pueden calcular de la siguiente manera:

$$V = 0.408709 \frac{Q}{di^2}$$

En donde:

V = velocidad en pies por segundo

Q = flujo en galones U.S. por minuto

di = diámetro interior de la tubería en pulgadas

Pérdida por Fricción a través de Conexiones

La pérdida por fricción al pasar a través de conexiones se considera que es equivalente a la pérdida por fricción en cierto número de metros o pies lineales de tubería del mismo diámetro que las conexiones. Para determinar la pérdida de fricción en un sistema de conducción, añada el número "equivalente de metros o pies" calculado por las conexiones en el sistema.

La siguiente tabla muestra la pérdida por fricción aproximada, en su equivalente en metros y pies, para una variedad de conexiones de PVC y ABS de diferentes tamaños.

Pérdida por Fricción Aproximada para Conexiones de PVC y CPVC en Pies (Metros) Equivalentes de Tubería

Tipo de Conexión	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
	13mm	19mm	25mm	32mm	38mm	50mm	64mm	75mm	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm
Tee (Corrida)	1.0 0.3048	1.4 0.4267	1.7 0.5182	2.3 0.7010	2.7 .08230	4.3 1.3106	5.1 1.5545	6.2 1.8898	8.3 2.5298	12.5 3.8100	16.5 5.0292	17.5 5.3340	20.0 6.0960
Tee (Ramal)	4.0 1.2192	5.0 1.5240	6.0 1.8288	7.3 2.2250	8.4 2.5603	12.0 3.6576	15.0 4.5720	16.4 4.9987	22.0 6.7056	32.7 9.9670	49.0 14.9352	57.0 17.3736	67.0 20.4216
Codo 90°	1.5 0.4572	2.0 0.6096	2.5 0.7620	3.8 1.1582	4.0 1.2192	5.7 1.7374	6.9 2.1031	7.9 2.4079	12.0 3.6576	18.0 5.4864	22.0 6.7056	26.0 7.9248	32.0 9.7536
Codo 45°	.80 0.2438	1.1 0.3353	1.4 0.4267	1.8 0.5486	2.1 0.6401	2.6 0.7925	3.1 0.9449	4.0 1.2192	5.1 1.5545	8.0 2.4384	10.6 3.2309	13.5 4.1148	15.5 4.7244
Adaptado Macho/Hembra	1.0 0.3048	1.5 0.4572	2.0 0.6096	2.75 0.8382	3.5 1.0668	4.5 1.3716	5.5 1.6764	6.5 1.9812	9.0 2.7432	14.0 4.2672	—	—	—

Consulte la tabla en las páginas siguientes que muestran la carga de fricción en pies y metros y la pérdida por fricción en psi y kg/cm² para tuberías cédula 40. También muestra los galones y litros por minuto (GPM - LPM) y velocidades (en pies y metros por segundo) para diferentes tamaños de tuberías.

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA CEDULA 40

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería). **PRECAUCION:** La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías ABS y PVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²
1												
3,785		1½ pulg - 38mm										
2	0.32	0.04	0.02									
7,571	0.10	0.01	0.001									
5	0.81	0.20	0.09									
18,927	0.25	0.06	0.006									
7	1.13	0.38	0.16									
26,498	0.34	0.12	0.011									
10	1.62	0.73	0.32									
37,854	0.49	0.22	0.022									
15	2.42	1.55	0.67									
56,781	0.74	0.47	0.047									
20	3.23	2.64	1.15									
75,708	0.98	0.80	0.081									
25	4.04	4.00	1.73									
94,635	1.23	1.22	0.122									
30	4.85	5.60	2.43									
113,56	1.48	1.71	0.171									
35	5.66	7.45	3.23									
132,49	1.73	2.27	0.227									
40	6.47	9.54	4.14									
151,42	1.97	2.91	0.291									
45	7.27	11.87	5.15									
170,34	2.22	3.62	0.362									
50	8.08	14.43	6.25									
189,27	2.46	4.40	0.439									
60	9.70	20.22	8.77									
227,12	2.96	6.16	0.617									
70												
264,98												
75												
283,91												
80												
302,83												
90												
340,69												
100												
378,54												
125												
473,18												
150												
567,81												
175												
662,45												
200	0.82	0.02	0.01									
757,08	0.25	0.01	0.001									
250	1.03	0.04	0.02									
946,35	0.31	0.01	0.001									
300	1.23	0.05	0.02									
1,135.6	0.37	0.02	0.001									
350	1.44	0.07	0.03									
1,324.9	0.44	0.02	0.002									
400	1.64	0.09	0.04									
1,514.2	0.50	0.03	0.003									
450	1.85	0.11	0.05									
1,703.4	0.56	0.03	0.004									
500	2.05	0.14	0.06									
1,892.7	0.62	0.04	0.004									
750	3.08	0.29	0.12									
2,839.1	0.94	0.09	0.008									
1000	4.11	0.49	0.21									
3,785.4	1.25	0.15	0.015									
1250	5.13	0.74	0.32									
4,731.8	1.56	0.23	0.023									
1500	6.16	1.03	0.45									
5,678.1	1.88	0.31	0.032									
2000	8.21	1.76	0.76									
7,570.8	2.50	0.54	0.053									
2500	10.27	2.66	1.15									
9,463.5	3.13	0.81	0.081									
3000												
11,356.2												
3500												
13,248.9												
4000												
15,141.6												
4500												
17,034.4												
5000												
18,927.1												
5500												
20,819.8												
6000												
22,712.5												
6500												
24,605.2												
7000												
26,497.9												
7500												
28,390.6												
8000												
30,283.3												
8500												
32,176.0												
9000												
34,068.7												
9500												
35,961.4												
10000												
37,854.1												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA CEDULA 80

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	½ pulg - 13mm		¾ pulg - 19mm		1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm			
		Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
1	1.48	2.24	0.97	0.78	0.48	0.21						
3,785	0.45	0.68	0.068	0.24	0.15	0.015	1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm		
2	2.95	8.08	3.50	1.57	1.73	0.75	0.93	0.49	0.21	0.52	0.12	0.05
7,571	0.90	2.46	0.246	0.48	0.53	0.053	0.28	0.15	0.015	0.16	0.04	0.004
5	7.39	44.12	19.13	3.92	9.45	4.10	2.33	2.67	1.16	1.30	0.64	0.28
18,927	2.25	13.45	1.345	1.19	2.88	0.288	0.71	0.81	0.082	0.40	0.20	0.020
7	10.34	82.27	35.67	5.49	17.62	7.64	3.27	4.98	2.16	1.82	1.20	0.52
26,498	3.15	25.08	2.508	1.67	5.37	0.537	1.00	1.52	0.152	0.55	0.37	0.037
10				7.84	34.11	14.79	4.67	9.65	4.18	2.59	2.32	1.00
37,854				2.39	10.40	1.040	1.42	2.94	0.294	0.79	0.71	0.07
15				11.76	72.27	31.33	7.00	20.44	8.86	3.89	4.91	2.13
56,781				3.58	22.03	2.203	2.13	6.23	0.623	1.19	1.50	0.150
20	0.57	0.04	0.02				9.33	34.82	15.10	5.19	8.36	3.62
75,708	0.17	0.012	0.001				2.84	10.61	1.062	1.58	2.55	0.255
25	0.71	0.06	0.03				11.66	52.64	22.82	6.49	12.64	5.48
94,635	0.22	0.018	0.002	5 pulg - 125mm			3.55	16.04	1.604	1.98	3.85	0.385
30	0.86	0.08	0.04	0.54	0.04	0.02	14.00	73.78	31.99	7.78	17.71	7.68
113,56	0.26	0.024	0.003	0.16	0.01	0.001				2.37	5.40	0.540
35	1.00	0.11	0.05	0.63	0.04	0.02				9.08	23.56	10.21
132,49	0.30	0.034	0.004	0.19	0.012	0.001				2.77	7.18	0.718
40	1.14	0.14	0.06	0.72	0.05	0.02				10.38	30.17	13.08
151,42	0.35	0.04	0.004	0.22	0.02	0.001				3.16	9.20	0.920
45	1.28	0.17	0.08	0.81	0.06	0.02				11.68	37.53	16.27
170,34	0.39	0.05	0.006	0.25	0.018	0.001	6 pulg - 150mm			3.56	11.44	1.144
50	1.43	0.21	0.09	0.90	0.07	0.03	0.63	0.03	0.01	12.97	45.62	19.78
189,27	0.44	0.06	0.006	0.27	0.021	0.002	0.19	0.009	0.001	3.95	13.90	1.391
60	1.71	0.30	0.130	1.08	0.10	0.04	0.75	0.04	0.02			
227,12	0.52	0.09	0.009	0.33	0.031	0.003	0.23	0.012	0.001			
70	2.00	0.39	0.17	1.26	0.13	0.04	0.88	0.05	0.02			
264,98	0.61	0.12	0.012	0.38	0.04	0.003	0.27	0.015	0.001			
75	2.14	0.45	0.19	1.35	0.15	0.06	0.94	0.06	0.03			
283,91	0.65	0.14	0.0134	0.41	0.05	0.004	0.29	0.018	0.002			
80	2.28	0.51	0.22	1.44	0.16	0.07	1.00	0.07	0.03			
302,83	0.69	0.16	0.0155	0.44	0.049	0.005	0.30	0.021	0.002			
90	2.57	0.63	0.27	1.62	0.20	0.09	1.13	0.09	0.04			
340,69	0.78	0.19	0.019	0.49	0.061	0.006	0.34	0.03	0.003			
100	2.85	0.76	0.33	1.80	0.25	0.11	1.25	0.10	0.04			
378,54	0.87	0.23	0.023	0.55	0.08	0.008	0.38	0.031	0.003	8 pulg - 200mm		
125	3.56	1.16	0.50	2.25	0.38	0.160	1.57	0.16	0.07	0.89	0.04	0.02
473,18	1.09	0.35	0.035	0.69	0.12	0.011	0.48	0.049	0.005	0.27	0.01	0.001
150	4.28	1.62	0.70	2.70	0.53	0.23	1.88	0.22	0.10	1.07	0.06	0.02
567,81	1.50	0.49	0.049	0.82	0.16	0.016	0.57	0.067	0.007	0.33	0.02	0.001
175	4.99	2.16	0.93	3.15	0.70	0.300	2.19	0.29	0.13	1.25	0.07	0.03
662,45	1.52	0.66	0.065	0.96	0.21	0.021	0.67	0.088	0.009	0.38	0.02	0.002
200	5.70	2.76	1.20	3.60	0.90	0.39	2.51	0.37	0.16	1.43	0.10	0.04
757,08	1.74	0.84	0.084	1.10	0.27	0.027	0.77	0.11	0.011	0.44	0.03	0.003
250	7.13	4.17	1.81	4.49	1.36	0.59	3.13	0.57	0.25	1.79	0.14	0.06
946,35	2.17	1.27	0.127	1.37	0.41	0.041	0.95	0.17	0.018	0.55	0.04	0.004
300	8.55	5.85	2.54	5.39	1.90	0.83	3.76	0.79	0.34	2.14	0.20	0.09
1,135.6	2.61	1.78	0.179	1.64	0.58	0.058	1.15	0.24	0.024	0.65	0.06	0.006
350	9.98	7.78	3.37	6.29	2.53	1.10	4.39	1.05	0.46	2.50	0.27	0.120
1,324.9	3.04	2.37	0.237	1.92	0.77	0.077	1.34	0.32	0.032	0.76	0.08	0.0084
400	11.41	9.96	4.32	7.19	3.24	1.41	5.02	1.35	0.59	2.86	0.34	0.150
1,514.2	3.48	3.04	0.304	2.19	0.99	0.099	1.53	0.41	0.041	0.87	0.10	0.011
450				8.09	4.04	1.75	5.64	1.68	0.73	3.21	0.42	0.19
1,703.4				2.47	1.23	0.123	1.72	0.51	0.051	0.98	0.13	0.013
500				8.99	4.90	2.13	6.27	2.04	0.89	3.57	0.52	0.23
1,892.7				2.74	1.49	0.150	1.91	0.62	0.063	1.09	0.16	0.016
750							9.40	4.33	1.88	5.36	1.10	0.48
2,839.1							2.87	1.32	0.132	1.63	0.34	0.034
1000							12.54	7.37	3.20	7.14	1.87	0.81
3,785.4							3.82	2.25	0.225	2.18	0.57	0.057
1250										8.93	2.83	1.23
4,731.8										2.72	0.86	0.086
1500										10.71	3.97	1.72
5,678.1										3.26	1.21	0.121
2000												
7,570.8												
2500												
9,463.5												
3000												
11,356.2												
3500												
13,248.9												
4000												
15,141.6												
4500												
17,034.4												
5000												
18,927.1												
5500												
20,819.8												
6000												
22,712.5												
6500												
24,605.2												
7000												
26,497.9												
7500												
28,390.6												
8000												
30,283.3												
8500												
32,176.0												
9000												
34,068.7												
9500												
35,961.4												
10000												
37,854.1												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 21

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²
	½ pulg - 13mm			¾ pulg - 19mm								
1	0.84	0.57	0.25	0.49	0.16	0.07						
3.785	0.26	0.17	0.018	0.15	0.05	0.005	1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm		
2	1.69	2.07	0.90	0.99	0.56	0.24	0.60	0.17	0.07	0.37	0.05	0.02
7.571	0.52	0.63	0.063	0.30	0.17	0.017	0.18	0.05	0.005	0.11	0.02	0.001
5	4.22	11.29	4.90	2.47	3.06	1.33	1.50	0.91	0.39	0.93	0.29	0.12
18.927	1.29	3.44	0.345	0.75	0.93	0.094	0.46	0.28	0.027	0.28	0.09	0.008
7	5.91	21.06	9.13	3.45	5.71	2.48	2.09	1.69	0.73	1.30	0.53	0.23
26.498	1.80	6.42	0.642	1.05	1.74	0.174	0.64	0.52	0.051	0.40	0.16	0.016
10	8.44	40.77	17.68	4.94	11.06	4.80	2.99	3.27	1.42	1.86	1.03	0.45
37.854	2.57	12.43	1.243	1.51	3.37	0.337	0.91	1.00	0.100	0.57	0.31	0.032
15				7.40	23.44	10.16	4.49	6.93	3.00	2.79	2.18	0.95
56.781				2.26	7.14	0.714	1.37	2.11	0.211	0.85	0.66	0.067
20				9.87	39.94	17.31	5.98	11.81	5.12	3.72	3.72	1.61
75.708				3.01	12.17	1.217	1.82	3.60	0.360	1.13	1.13	0.113
25							7.48	17.85	7.74	4.65	5.63	2.44
94.635							2.28	5.44	0.544	1.42	1.72	0.172
30							8.97	25.02	10.85	5.58	7.89	3.42
113.56							2.73	7.63	0.763	1.70	2.40	0.240
35							10.47	33.28	14.43	6.51	10.49	4.55
132.49							3.19	10.14	1.015	1.98	3.20	0.320
40										7.44	13.44	5.83
151.42										2.27	4.10	0.410
45										8.37	16.71	7.25
170.34										2.55	5.09	0.510
50										9.30	20.31	8.81
189.27										2.83	6.19	0.619
60										11.17	28.47	12.34
227.12										3.40	8.68	0.868
70												
264.98												
75												
283.91												
80												
302.83												
90												
340.69												
100												
378.54												
125												
473.18												
150												
567.81												
175												
662.45												
200												
757.08												
250												
946.35												
300												
1,135.6												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 21

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - M/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²
1												
3.785	1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm								
2	0.28	0.03	0.01	0.18	0.01	0.00						
7.571	0.09	0.01	0.001	0.05	0.00	0.000	2½ pulg - 64mm			3 pulg - 75mm		
5	0.71	0.15	0.06	0.45	0.05	0.02	0.31	0.02	0.04	0.21	0.01	0.00
18.927	0.22	0.05	0.004	0.14	0.02	0.001	0.09	0.01	0.003	0.06	0.00	0.000
7	0.99	0.27	0.12	0.63	0.09	0.04	0.43	0.04	0.02	0.29	0.01	0.01
26.498	0.30	0.08	0.008	0.19	0.03	0.003	0.13	0.01	0.001	0.09	0.00	0.001
10	1.41	0.53	0.23	0.90	0.18	0.08	0.61	0.07	0.03	0.41	0.03	0.01
37.854	0.43	0.16	0.016	0.27	0.05	0.006	0.19	0.02	0.0021	0.13	0.009	0.001
15	2.12	1.12	0.49	1.35	0.37	0.16	0.92	0.15	0.06	0.62	0.06	0.02
56.781	0.65	0.34	0.034	0.41	0.11	0.011	0.28	0.05	0.004	0.19	0.018	0.001
20	2.83	1.91	0.83	1.80	0.64	0.28	1.23	0.25	0.11	0.83	0.10	0.04
75.708	0.86	0.58	0.058	0.55	0.20	0.020	0.37	0.08	0.008	0.25	0.03	0.003
25	3.54	2.89	1.25	2.25	0.97	0.42	1.53	0.38	0.16	1.03	0.14	0.06
94.635	1.08	0.88	0.088	0.69	0.30	0.030	0.47	0.12	0.011	0.31	0.04	0.004
30	4.24	4.05	1.75	2.71	1.35	0.59	1.84	0.53	0.23	1.24	0.20	0.09
113.56	1.29	1.23	0.123	0.83	0.41	0.041	0.56	0.16	0.016	0.38	0.06	0.006
35	4.95	5.38	2.33	3.16	1.80	0.78	2.15	0.71	0.31	1.45	0.27	0.12
132.49	1.51	1.64	0.164	0.96	0.55	0.055	0.66	0.22	0.022	0.44	0.08	0.008
40	5.66	6.89	2.99	3.61	2.31	1.00	2.45	0.90	0.39	1.65	0.34	0.15
151.42	1.73	2.10	0.210	1.10	0.70	0.070	0.75	0.27	0.027	0.50	0.10	0.011
45	6.36	8.57	3.72	4.06	2.87	1.24	2.76	1.12	0.49	1.86	0.43	0.19
170.34	1.94	2.61	0.262	1.24	0.87	0.087	0.84	0.34	0.034	0.57	0.13	0.013
50	7.07	10.42	4.52	4.51	3.49	1.51	3.07	1.37	0.59	2.06	0.52	0.23
189.27	2.15	3.18	0.318	1.37	1.06	0.106	0.94	0.42	0.041	0.63	0.16	0.016
60	8.49	14.60	6.33	5.41	4.89	2.12	3.68	1.91	0.83	2.48	0.73	0.32
227.12	2.59	4.45	0.445	1.65	1.49	0.149	1.12	0.58	0.058	0.76	0.22	0.022
70	9.90	19.43	8.42	6.31	6.50	2.82	4.29	2.55	1.10	2.89	0.97	0.42
264.98	3.02	5.92	0.592	1.92	1.98	0.198	1.31	0.78	0.077	0.88	0.30	0.030
75	10.61	22.08	9.57	6.76	7.39	3.20	4.60	2.89	1.26	3.10	1.10	0.48
283.91	3.23	6.73	0.673	2.06	2.25	0.225	1.40	0.88	0.089	0.94	0.34	0.034
80				7.21	8.32	3.61	4.91	3.26	1.41	3.30	1.25	0.54
302.83				2.20	2.54	0.254	1.50	0.99	0.099	1.01	0.38	0.038
90				8.12	10.35	4.49	5.52	4.06	1.76	3.72	1.55	0.67
340.69				2.48	3.15	0.316	1.68	1.24	0.124	1.13	0.47	0.047
100				9.02	12.58	5.46	6.14	4.93	2.14	4.13	1.88	0.82
378.54				2.75	3.83	0.384	1.87	1.50	0.150	1.26	0.57	0.058
125							7.67	7.46	3.23	5.16	2.85	1.23
473.18							2.34	2.27	0.227	1.57	0.87	0.086
150							9.20	10.45	4.53	6.19	3.99	1.73
567.81							2.80	3.19	0.318	1.89	1.22	0.122
175							10.74	13.90	6.03	7.23	5.31	2.30
662.45							3.27	4.24	0.424	2.20	1.62	0.162
200										8.26	6.80	2.95
757.08										2.52	2.07	0.207
250										10.32	10.27	4.45
946.35										3.15	3.13	0.313
300												
1,135.6												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 26

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²
1																		
3.785	1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm			1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm								
2	0.59	0.16	0.07	0.36	0.05	0.02	0.27	0.02	0.01	0.17	0.01	0.00						
7.571	0.18	0.05	0.005	0.11	0.02	0.001	0.08	0.01	0.001	0.05	0.003	0.000	2½ pulg - 64mm			3 pulg - 75mm		
5	1.48	0.88	0.38	0.89	0.26	0.11	0.68	0.13	0.06	0.43	0.04	0.02	0.29	0.02	0.01	0.20	0.01	0.00
18.927	0.45	0.27	0.027	0.27	0.08	0.008	0.21	0.04	0.004	0.13	0.01	0.001	0.09	0.01	0.001	0.06	0.003	0.00
7	2.07	1.65	0.71	1.25	0.48	0.21	0.95	0.25	0.11	0.61	0.08	0.04	0.41	0.03	0.01	0.28	0.01	0.01
26.498	0.63	0.50	0.050	0.38	0.15	0.015	0.29	0.08	0.008	0.19	0.024	0.003	0.12	0.01	0.001	0.09	0.00	0.001
10	2.96	3.18	1.38	1.79	0.94	0.41	1.36	0.48	0.21	0.87	0.16	0.07	0.59	0.06	0.03	0.40	0.02	0.01
37.854	0.90	0.97	0.097	0.55	0.29	0.029	0.41	0.15	0.015	0.27	0.049	0.005	0.18	0.02	0.002	0.12	0.006	0.001
15	4.44	6.76	2.93	2.68	1.98	0.86	2.04	1.02	0.44	1.30	0.34	0.15	0.88	0.13	0.06	0.59	0.05	0.02
56.781	1.35	2.06	0.206	0.82	0.60	0.060	0.62	0.31	0.031	0.40	0.10	0.011	0.27	0.04	0.004	0.18	0.015	0.001
20	5.92	11.52	4.99	3.58	3.38	1.46	2.72	1.73	0.75	1.73	0.58	0.25	1.18	0.23	0.10	0.79	0.09	0.04
75.708	1.80	3.51	0.351	1.09	1.03	0.103	0.83	0.53	0.053	0.53	0.18	0.018	0.36	0.07	0.007	0.24	0.03	0.003
25	7.40	17.41	7.55	4.47	5.10	2.21	3.40	2.62	1.14	2.16	0.87	0.38	1.47	0.34	0.15	0.99	0.13	0.06
94.635	2.26	5.31	0.531	1.36	1.55	0.155	1.04	0.80	0.080	0.66	0.27	0.027	0.45	0.10	0.011	0.30	0.04	0.004
30	8.88	24.40	10.58	5.36	7.15	3.10	4.08	3.67	1.59	2.60	1.23	0.53	1.77	0.48	0.21	1.19	0.18	0.08
113.56	2.71	7.44	0.744	1.63	2.18	0.218	1.24	1.12	0.112	0.79	0.37	0.037	0.54	0.15	0.015	0.36	0.05	0.006
35	10.36	32.46	14.07	6.26	9.52	4.13	4.76	4.89	2.12	3.03	1.63	0.71	2.06	0.64	0.28	1.39	0.24	0.11
132.49	3.16	9.89	0.989	1.91	2.90	0.290	1.45	1.49	0.149	0.92	0.50	0.050	0.63	0.20	0.020	0.42	0.07	0.008
40				7.15	12.19	5.28	5.44	6.26	2.71	3.46	2.09	0.90	2.35	0.82	0.35	1.59	0.31	0.14
151.42				2.18	3.72	0.371	1.66	1.91	0.191	1.05	0.64	0.063	0.72	0.25	0.025	0.48	0.09	0.010
45				8.04	15.16	6.57	6.12	7.78	3.37	3.89	2.60	1.13	2.65	1.02	0.44	1.78	0.39	0.17
170.34				2.45	4.62	0.462	1.87	2.37	0.237	1.19	0.79	0.079	0.81	0.31	0.031	0.54	0.12	0.012
50				8.94	18.43	7.99	6.80	9.46	4.10	4.33	3.16	1.37	2.94	1.24	0.54	1.98	0.47	0.20
189.27				2.72	5.62	0.562	2.07	2.88	0.288	1.32	0.96	0.096	0.90	0.38	0.038	0.60	0.14	0.014
60							8.16	13.26	5.75	5.19	4.42	1.92	3.53	1.73	0.75	2.38	0.66	0.29
227.12							2.49	4.04	0.404	1.58	1.35	0.135	1.08	0.53	0.053	0.73	0.20	0.020
70							9.52	17.64	7.65	6.06	5.88	2.55	4.12	2.30	1.00	2.78	0.88	0.38
264.98							2.90	5.38	0.538	1.85	1.79	0.179	1.26	0.70	0.070	0.85	0.27	0.027
75							10.19	20.05	8.69	6.49	6.60	2.86	4.41	2.62	1.13	2.97	1.00	0.43
283.91							3.11	6.11	0.611	1.98	2.01	0.201	1.34	0.80	0.079	0.91	0.30	0.030
80							10.87	22.59	9.80	6.92	7.54	3.27	4.71	2.95	1.28	3.17	1.13	0.49
302.83							3.31	6.89	0.689	2.11	2.30	0.230	1.44	0.90	0.090	0.97	0.34	0.034
90							12.23	28.10	12.18	7.79	9.37	4.06	5.30	3.67	1.59	3.57	1.40	0.61
340.69							3.73	8.56	0.856	2.37	2.86	0.285	1.62	1.12	0.112	1.09	0.43	0.043
100							13.59	34.16	14.81	8.66	11.39	4.94	5.89	4.46	1.93	3.97	1.71	0.74
378.54							4.14	10.41	1.041	2.64	3.47	0.347	1.80	1.36	0.136	1.21	0.52	0.052
125													7.36	6.74	2.92	4.96	2.58	1.12
473.18													2.24	2.05	0.205	1.51	0.79	0.079
150													8.83	9.45	4.10	5.95	3.62	1.57
567.81													2.69	2.88	0.288	1.81	1.10	0.110
175													10.30	12.57	5.45	6.94	4.81	2.09
662.45													3.14	3.83	0.383	2.12	1.47	0.147
200																7.93	6.16	2.67
757.08																2.42	1.88	0.188
250																9.92	9.31	4.04
946.35																3.02	2.84	0.284
300																		
1,135.6																		

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 11

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

AVISO: La velocidad de flujo no debe exceder de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo). Las velocidades que excedan los 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) pueden ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in ² - Kgs/cm ²
	½ pulg - 13mm			¾ pulg - 19mm			1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm			1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm		
1	1.71	3.19	1.38	0.80	0.50	0.22	0.48	0.15	0.06									
3.785	0.52	0.97	0.097	0.24	0.15	0.016	0.15	0.05	0.004									
2	3.42	11.53	5.00	1.60	1.82	0.79	0.96	0.53	0.23									
7.571	1.04	3.51	0.352	0.49	0.55	0.056	0.29	0.16	0.016									
3	5.13	24.43	10.59	2.40	3.85	1.67	1.45	1.12	0.49									
11.356	1.56	7.45	0.745	0.73	1.17	0.117	0.44	0.34	0.035									
4	6.84	41.64	18.04	3.20	6.55	2.84	1.93	1.91	0.83									
15.142	2.08	12.69	1.268	0.98	2.00	0.200	0.59	0.58	0.058									
5	8.55	62.91	27.27	4.00	9.91	4.29	2.41	2.89	1.25	1.61	1.09	0.47	1.16	0.49	0.21	0.68	0.13	0.060
18.927	2.61	19.18	1.917	1.22	3.02	0.302	0.73	0.88	0.088	0.49	0.33	0.03	0.35	0.15	0.015	0.21	0.040	0.004
6	10.26	88.18	38.23	4.80	13.89	6.02	2.89	4.05	1.76									
22.712	3.13	26.88	2.688	1.46	4.23	0.423	0.88	1.23	0.124									
7	11.96	117.32	50.86	5.60	18.47	8.01	3.37	5.39	2.34									
26.498	3.65	35.76	3.576	1.71	5.63	0.563	1.03	1.64	0.165									
8	13.67	150.23	65.13	6.40	23.66	10.26	3.85	6.90	2.99									
30.283	4.17	45.79	4.579	1.95	7.21	0.721	1.17	2.10	0.210									
9	15.38	186.85	81.00	7.20	29.42	12.76	4.34	8.58	3.72									
34.07	4.69	56.95	5.695	2.19	8.97	0.897	1.32	2.62	0.262									
10	17.09	227.11	98.46	7.99	35.76	15.50	4.82	10.43	4.52	3.23	3.94	1.71	2.31	1.75	0.76	1.35	0.47	0.21
37.85	5.21	69.22	6.922	2.44	10.90	1.090	1.47	3.18	0.318	0.98	1.20	0.120	0.70	0.53	0.053	0.41	0.14	0.015
15				11.99	75.78	32.85	7.23	22.11	9.59	4.84	8.35	3.62	3.47	3.71	1.61	2.03	1.00	0.44
56.78				3.65	23.10	2.310	2.20	6.74	0.674	1.48	2.55	0.255	1.06	1.13	0.113	0.62	0.30	0.031
20				15.99	129.11	55.97	9.64	37.67	16.33	6.46	14.23	6.17	4.63	6.33	2.74	2.70	1.71	0.74
75.71				4.87	39.35	3.935	2.94	11.48	1.148	1.97	4.34	0.434	1.41	1.93	0.193	0.82	0.52	0.052
25							12.05	56.94	24.69	8.07	21.51	9.33	5.79	9.56	4.15	3.38	2.58	1.12
94.64							3.67	17.36	1.736	2.46	6.56	0.656	1.76	2.91	0.292	1.03	0.79	0.079
30							14.45	79.82	34.60	9.69	30.15	13.07	6.94	13.40	5.81	4.05	3.62	1.57
113.56							4.40	24.33	2.433	2.95	9.19	0.919	2.12	4.08	0.409	1.23	1.10	0.110
35							16.86	106.19	46.04	11.30	40.11	17.39	8.10	17.83	7.73	4.73	4.82	2.09
132.49							5.14	32.37	3.237	3.44	12.23	1.223	2.47	5.43	0.544	1.44	1.47	0.147
40										12.92	51.37	22.37	9.26	22.83	9.90	5.41	6.17	2.68
151.42										3.94	15.66	1.573	2.82	6.96	0.696	1.65	1.88	0.188
45										14.53	63.89	27.70	10.41	28.40	12.31	6.08	7.68	3.33
170.34										4.43	19.47	1.948	3.17	8.66	0.866	1.85	2.34	0.234
50										16.15	77.66	33.67	11.57	34.52	14.96	6.76	9.33	4.04
189.27										4.92	23.67	2.367	3.53	10.52	1.052	2.06	2.84	0.284
55										17.76	92.65	40.17	12.73	41.18	17.85	7.43	11.13	4.83
208.20										5.41	28.24	2.824	3.88	12.55	1.255	2.26	3.39	0.340
60													13.88	48.38	20.98	8.11	13.08	5.67
227.12													4.23	14.75	1.475	2.47	3.99	0.399
70													16.20	64.37	27.91	9.46	17.40	7.54
264.98													4.94	19.62	1.962	2.88	5.30	0.530
80																10.81	22.28	9.66
302.83																3.29	6.79	0.679
90																12.16	27.71	12.01
340.69																3.71	8.45	0.844
100																13.51	33.68	14.60
378.54																4.12	10.27	1.026
125																16.87	50.92	22.07
473.2																5.14	15.52	1.552

Golpe de Ariete

El Golpe de Ariete es un término utilizado para describir un aumento repentino en la presión generado por paros y arranques rápidos o por el cambio en la dirección del flujo del fluido en un sistema de tuberías. Las típicas acciones que causan el Golpe de Ariete son:

- (1) Cierre rápido de una válvula.
- (2) Apertura rápida de una válvula.
- (3) Arranque de una bomba con la línea de descarga vacía.
- (4) La alta velocidad de un líquido (a consecuencia del arranque de una bomba) y que súbitamente cambie de dirección (como al pasar a través de un codo de 90°).
- (5) Mover el aire retenido a través del sistema.

Para determinar la presión total que el sistema debe resistir, al incremento de presión generado debe agregársele la presión del fluido ya existente en el sistema de tuberías. **¡PRECAUCION!** Si no se considera el Golpe de Ariete, entonces el incremento repentino de presión puede ser suficiente para reventar la tubería o romper las conexiones o válvulas.

El tomar en cuenta las siguientes medidas ayudará a prevenir problemas:

- (1) Mantener la velocidad del fluido por debajo de 1.52 mt/seg (5 pies/seg) para el PVC y de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS.
- (2) Utilizar válvulas con actuador con velocidades controladas de apertura y cierre.
- (3) Instruir a los operadores de válvulas manuales en la apropiada velocidad de apertura y cierre.
- (4) Al arrancar una bomba, cerrar parcialmente la válvula en la línea de descarga para minimizar la aceleración del volumen del líquido a través del sistema. Abrir completamente la válvula después de que la línea se llene completamente.
- (5) Utilice una válvula de retención (check) en la línea de la tubería, cerca de la bomba, para mantenerla llena.
- (6) Utilice válvulas eliminadoras de aire para controlar la cantidad de aire que se admita o se elimine a través del sistema de tuberías.
- (7) Diseñe el sistema de conducción de modo que la presión total (presión de operación más la oleada de Golpe de Ariete) no exceda el rango de presión del componente clasificado como el más bajo en el sistema.

Supresores de Golpe de Ariete

Las válvulas de cierre rápido, las válvulas con actuador, las bombas de arranque y paro o el aumento o disminución del flujo del fluido en el sistema pueden ocasionar oleadas de presión o "golpe de ariete" capaces de dañar los sistemas de conducción de PVC o CPVC. Los sistemas deberán estar diseñados en base a los registros de ingeniería y en conformidad a los requerimientos de los códigos locales para administrar los efectos del surgimiento de oleadas de presión. En aplicaciones donde aparezcan severos o repetidos golpes de ariete, especialmente a temperaturas elevadas o en lavanderías comerciales o cocinas comerciales, es recomendable el uso de supresores de golpe de ariete.

Como Usar el Nomograma de la Siguiete Página:

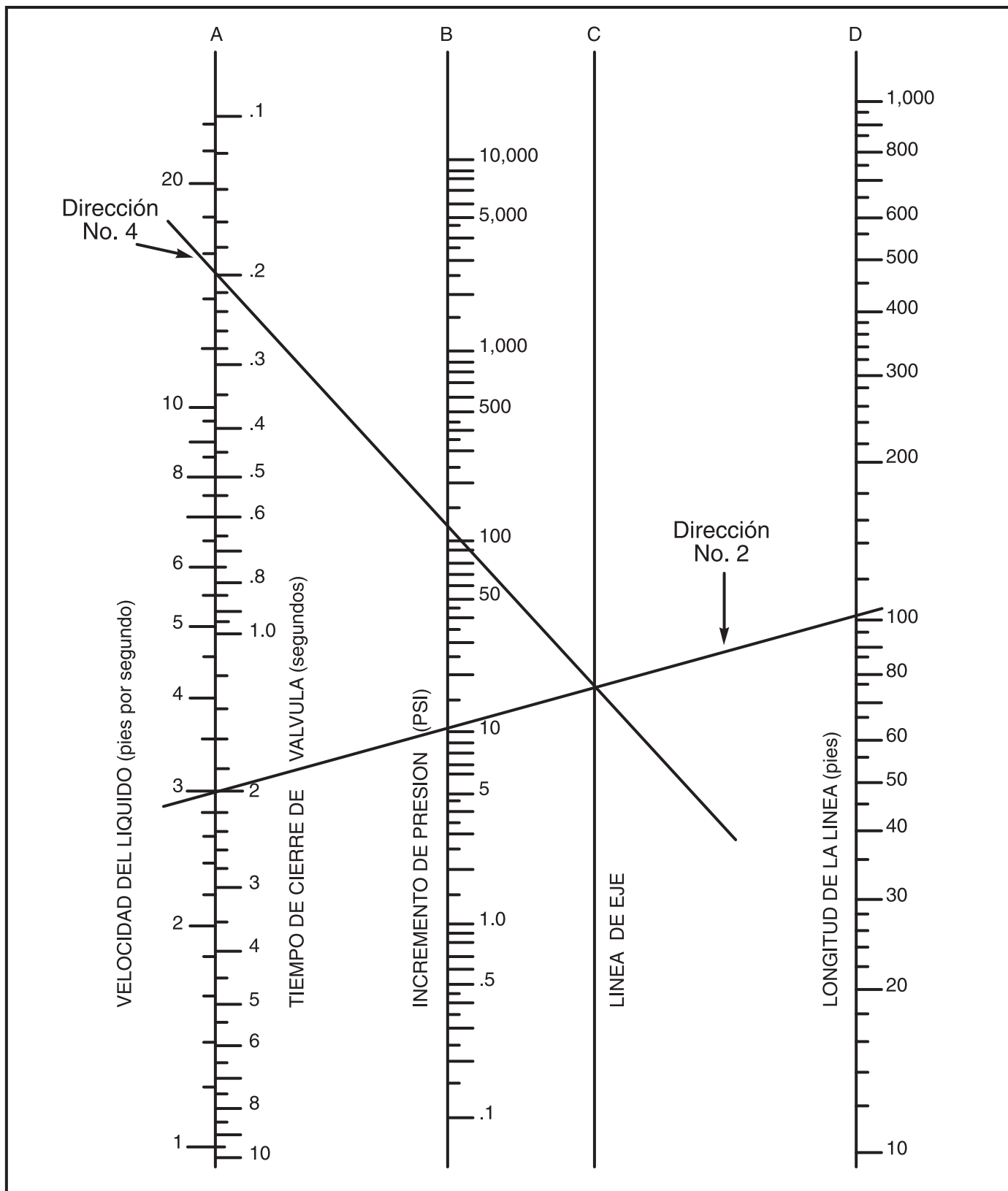
1. Debe conocer la velocidad del líquido (metros/seg o pies/seg.), la longitud de la tubería (metros o pies) y el tiempo de cierre de la válvula (segundos).
2. Haga un trazo recto de la velocidad del líquido en la tubería (línea A) a la longitud de la tubería (línea D).
3. Marque la intersección del trazo recto con la línea de eje (línea C).
4. Haga un trazo recto de la marca puesta en la línea de eje (línea C) a la del tiempo utilizado para el cierre de la válvula (línea A).
5. La intersección del trazo recto con la línea del incremento de presión (línea B) es la presión líquida de la oleada del ímpetu (Golpe de Ariete).

El nomograma se basa en la fórmula

$$P = \frac{0.070VL}{T}$$

donde P es el incremento en la presión debido a la oleada del ímpetu en kgs/cm² o psi, L es la longitud de la tubería en metros o pies, V es velocidad del líquido en mt/seg o pies/seg, y T es tiempo de cierre de la válvula en segundos.

Nomograma del Golpe de Ariete



Aire Retenido

Fuente

Hay muchas fuentes potenciales de aire atrapado en las líneas de conducción. El aire se puede introducir en el punto donde el líquido se incorpora al sistema o durante el llenado inicial del sistema.

Problema

El aire en un sistema de tuberías tiende a acumularse en los puntos más elevados del sistema. Mientras que el índice de flujo aumenta, el aire encerrado es forzado a lo largo de la tubería por el movimiento del agua. Estas bolsas de aire provocan restricciones del

flujo reduciendo la eficiencia y el desempeño del sistema. El agua es casi 5 veces más densa que el aire a 7 kgs/cm² (100 psi), así que cuando una bolsa de aire alcanza una salida, se escapa rápidamente y el agua se apresura a substituir el espacio vacío. Tales oleadas de presión pueden exceder fácilmente la resistencia de un sistema de tuberías y sus componentes.

Solución

Los diseñadores deben preocuparse por el aire retenido, pero el asunto del aire retenido es muy complejo. El comportamiento del aire en un sistema de tuberías no es fácil de analizar, pero los efectos pueden ser devastadores. Obviamente, la mejor manera para disminuir el problema sería evitar que el aire entre al sistema. Los sistemas se deberían llenar lentamente y ventilar el aire retenido en los puntos más altos antes de presurizar el sistema. Además, se deberían instalar válvulas eliminadoras de aire en los puntos más altos del sistema, para ventilar el aire que se acumule durante el servicio.



ADVERTENCIA

Aire Atrapado

- El surgimiento de presión asociado con el aire atrapado puede ocasionar lesiones personales severas, falla en el sistema y daños en los bienes.
- Instale válvulas liberadoras de presión en los puntos elevados del sistema para ventilar el aire que se acumule durante el servicio.
- Fallar al purgar el aire atrapado puede provocar resultados defectuosos en las pruebas, pudiendo ocasionar una explosión.

ACCION AMBIENTAL

Exposición UV

Las tuberías de PVC, CPVC y ABS pueden sufrir decoloración superficial cuando se exponen a la radiación ultravioleta (UV) de la luz solar. La radiación UV afecta el PVC, CPVC y ABS cuando la energía del sol causa la excitación de los enlaces moleculares en el plástico. La reacción que resulta ocurre solamente en la superficie expuesta de la tubería y a poca profundidad de la pared, de 0.0254 a 0.0762 mm (0.001 a 0.003 pulg). El efecto no continúa cuando la exposición a la luz solar se termina.

Un estudio de dos años fue emprendido para cuantificar los efectos de la radiación UV sobre las propiedades de la tubería de PVC (Ver Uni-Bell's UNI-TR-5). El estudio encontró que la exposición a la radiación UV provoca un cambio en el color superficial de la tubería y una disminución a la resistencia al impacto. Otras características tales como resistencia tensil (índice de presión) y módulo de la elasticidad (inflexibilidad de la tubería) no se afectan adversamente.

La presencia de un protector opaco entre el sol y la tubería previene la degradación UV. La radiación UV no penetrará protectores delgados tales como capas de pintura o envolturas. El enterrar las tuberías de PVC, CPVC y ABS proporciona una protección completa contra ataque UV.

El método más común usado para proteger las tuberías de PVC,

CPVC y ABS expuestas a la intemperie es aplicar una pintura de látex (base de agua). La preparación de la superficie que se pintará es muy importante. Se debe limpiar la tubería para eliminar la humedad, suciedad y el aceite, usando un paño limpio y seco. **AVISO:** No deben ser utilizadas las pinturas en base a derivados de petróleo, ya que la presencia de estos evitará que se adhiera adecuadamente la pintura a la tubería.

Referencia: Uni-Bell PV Pipe Association 2001.

Incremento de Calor

Adicionalmente a las consideraciones sobre las temperaturas del aire en el ambiente y de operación dentro de un sistema de conducción, los diseñadores deberán considerar el efecto radiante de la luz solar cuando hagan la selección del material para el sistema de conducción. El hacer pruebas de conformidad con la Norma ASTM D 4803 para el Método de Prueba para Predecir el Incremento de Calor para los Productos de PVC para Construcción, indica que el calor radiante del sol puede incrementar las temperaturas en la superficie de la tubería en en 50°F (10°C) o mas, posiblemente ocasionando que el sistema de conducción exceda la temperatura máxima de operación o la capacidad de conducción al afectar el coeficiente de pérdida de presión. El pintar la tubería en un color oscuro con una pintura de base-agua ligeramente pigmentada puede reducir, pero no eliminar, el incremento de calor.

Soporte Horizontal y Vertical Para Tuberías ABS, CPVC y PVC

Un soporte adecuado para cualquier sistema de tuberías es una cuestión de gran importancia. En la práctica, las distancias de apoyo dependen del tamaño de la tubería, las temperaturas de funcionamiento, la ubicación de las válvulas o conexiones pesadas y las propiedades mecánicas del material de la tubería.

La mayoría de los reglamentos de plomería y construcción exigen un soporte para las líneas de tuberías horizontales cada 3 pies (0.91Mt) para las tuberías con diámetros de 1/2"-1" y cada 4 pies (1.22mt) para las tuberías con diámetros superiores a 1". La separación de los soportes debe ser conforme a los reglamentos de plomería y construcción aplicables.

Para garantizar el funcionamiento satisfactorio de un sistema de tuberías de agua potable o de presión, debe considerarse cuidadosamente la ubicación y el tipo de colgadores. Los principios de diseño de los sistemas de tuberías metálicas son generalmente aplicables a los sistemas de tuberías de presión o DWV, pero con algunas áreas notables en las que se debe prestar especial atención. Los colgadores no deben comprimir, distorsionar, cortar o desgastar las tuberías.

Todas las tuberías deberán estar apoyadas con un soporte aprobado a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener la alineación correcta de la tubería y evitar el pandeo o la inversión de la pendiente. La tubería también debe estar apoyada en todos los extremos de las ramificaciones y en todos los cambios de dirección. Apoye los brazos del sifón o trampas lo más cerca posible del mismo. De acuerdo con las buenas prácticas de plomería, apoye y apunte todos los codos de los inodoros y fije las bridas de los mismos.

Sistemas de Tubería Horizontal

La distancia entre los soportes de los sistemas de tuberías horizontales debe estar determinada por la temperatura máxima de funcionamiento del sistema. La tubería debe ser soportada en centros uniformes con soportes que no restrinjan el movimiento del eje. Charlotte Pipe recomienda soportar las tuberías y accesorios horizontales a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener la alineación y evitar el pandeo o la inversión de la pendiente. Utilice refuerzos de balanceo, según sea necesario, para estabilizar los sistemas colgantes contra el movimiento horizontal, los refuerzos de balanceo son una forma no rígida de soporte estructural que se adapta bien a las instalaciones en las que los componentes cuelgan de una altura superior a 18 pulgadas (45.72mt).

Sistemas de Tubería Vertical

Charlotte Pipe recomienda que sea un ingeniero quien diseñe los soportes verticales de acuerdo a la carga vertical involucrada. Apoye las tuberías verticales en sus bases y a intervalos de suelo suficientes para cumplir con los requisitos de los reglamentos locales. Las abrazaderas de los tubos verticales deben ser instaladas de acuerdo con el fabricante de las abrazaderas de los tubos verticales y no deben ser apretadas en exceso en ningún sistema de tuberías termoplásticas.

Consideraciones Especiales

- (1) Las cargas concentradas (p. ej. válvulas y otros aditamentos) se deben soportar directamente para eliminar altas concentraciones de la tensión. Si esto no es práctico, la tubería se debe soportar en el punto adyacente a la carga.
- (2) En los sistemas donde ocurran grandes fluctuaciones en temperatura, se debe permitir la extensión y contracción del sistema de conducción. Puesto que los cambios en la dirección del sistema son generalmente suficientes para permitir la extensión y la contracción, los soportes se deben colocar de tal forma para no restringir este movimiento.
- (3) Como las tuberías plásticas se expanden y contraen aproximadamente 5 veces más que las de acero, los soportes no deben restringir este movimiento. Al utilizar soportes de tipo grapa o abrazadera no se debe forzar la posición de las tuberías y conexiones.
- (4) Los soportes deben ofrecer la mayor superficie de apoyo posible. Para evitar daños a la tubería, se recomienda limar suavemente cualquier borde afilado o rebaba en los soportes o colgadores.
- (5) El uso de soportes con recubrimiento para tuberías plásticas no es recomendable o necesario. Si se utilizan soportes con recubrimiento, verificar que el recubrimiento de goma o vinilo utilizado no contenga plastificantes y sea químicamente compatible con el material del tubo de plástico.
- (6) Los sistemas de tuberías plásticas no deben alinearse con tuberías de vapor u otros sistemas de alta temperatura, o de cualquier otro objeto de alta temperatura.
- (7) Los cambios de dirección deben apoyarse lo más cerca posible del accesorio para evitar introducir esfuerzos de torsión excesivos en el sistema. Consulte la tabla asociada que muestra la distancia recomendada entre soportes según el tamaño, el programa y las temperaturas de funcionamiento. Estas distancias se aplican a tramos continuos de líneas no aisladas, sin cargas concentradas, que transportan líquidos con gravedades específicas de hasta 1.00.
- (8) La tubería no debe estar anclada firmemente por el soporte, sino asegurada de manera que permita el movimiento causado por la expansión y contracción térmica. Se recomienda utilizar abrazaderas o correas que permitan que la tubería se mantenga alejada del armazón, reduciendo así el ruido generado cuando se permite que la tubería roce con la madera.
- (9) No es necesario utilizar aislantes de plástico cuando la tubería de CPVC pasa a través de montantes de madera. Sin embargo, cuando la tubería de CPVC pasa a través de montantes de metal, se deben utilizar algunas formas de protección para aislar la tubería de la abrasión y evitar el ruido.

SOPORTERÍA HORIZONTAL Y VERTICAL FOR CPVC PIPE

La mayoría de los códigos de plomería y construcción requieren que las líneas de tuberías horizontales de 13 a 25mm (1/2 a 1") de diámetro se soporten cada 0.91 mt (3 pies), y cada 1.22 mt (4 pies) cms para las tuberías en diámetros mayores a 25mm (1"). El espaciado en la soportería deberá estar de acuerdo a los códigos de plomería y construcción aplicables.

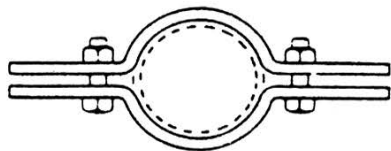
Los sistemas verticales de CPVC deben ser soportados adecuadamente y tener una guía a la mitad del nivel, a menos que por la expansión térmica requiera de otro diseño.

La tubería no se debe anclar en forma muy ajustada por el soporte, pero sí asegurada de tal forma que permita el movimiento causado por la expansión y contracción térmica. Se recomienda el uso de abrazaderas o bandas que permitan que las tuberías permanezcan lejos de la estructura, de esta manera se reduce el ruido generado cuando la tubería roza contra la madera. Utilizar colgadores y bandas que sean químicamente compatibles con el CPVC.

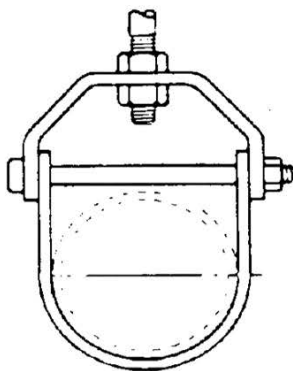
No es necesario utilizar aislantes de plástico cuando la tubería de CPVC pasa a través de travesaños de madera. Sin embargo, cuando tubería de CPVC pasa por travesaños metálicos, se deben utilizar algunas formas de protección para aislar la tubería y evitar la abrasión y el ruido.

NOTA: La información arriba mencionada ofrece preceptos generales. Sólo debe ser usada como referencia y no como una garantía de desempeño. Las instrucciones y técnicas de instalación específicas dependerán de los Códigos y Reglamentos locales para construcción y plomería, especificaciones de ingeniería e instrucciones

Suspensores, Abrazaderas y Soportes Típicos Para Tuberías



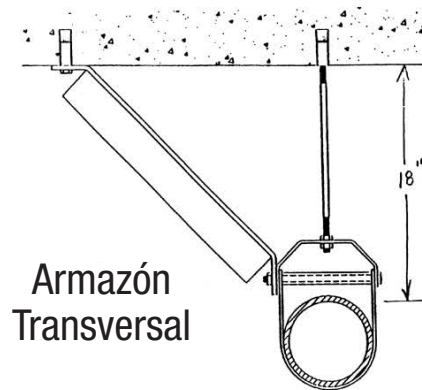
Abrazadera para Bajante



Suspensor Clevis



Anillo de Pivote Giratorio Ajustable



Armazón Transversal

La tubería no debe estar fuertemente anclada por el soporte, pero asegurada de tal forma que permita el movimiento causado por la expansión y contracción térmica. Se recomienda utilizar abrazaderas y cintas que permitan a la tubería permanecer lejos del estructura, así se reduce el ruido generado cuando se permite que la tubería roce contra madera.

Directrices Generales para el Espaciamento Horizontal entre Soportes (en pies y metros)

Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA PVC															TUBERIA ABS				
	RD 21 PR200 y RD 26 PR160					Cédula 40					Cédula 80					Cédula 40				
	Temp. de Operación ° F - ° C					Temp. de Operación ° F - ° C					Temp. de Operación ° F - ° C					Temp. de Operación ° F - ° C				
	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140	60	80	100	120	140
1/2 13	3 1/2 1.067	3 1/2 1.067	3 .914	2 .610		4 1/2 1.372	4 1/2 1.372	4 1.219	2 1/2 .762	2 1/2 .762	5 1.524	4 1/2 1.372	4 1/2 1.372	3 .914	2 1/2 .762					
3/4 19	4 1.219	3 1/2 1.067	3 .914	2 .610		5 1.524	4 1/2 1.372	4 1.219	2 1/2 .762	2 1/2 .762	5 1/2 1.676	5 1.524	4 1/2 1.372	3 .914	2 1/2 .762					
1 25	4 1.219	4 1.219	3 1/2 1.067	2 .610		5 1/2 1.676	5 1.524	4 1/2 1.372	3 .914	2 1/2 .762	6 1.829	5 1/2 1.676	5 1.524	3 1/2 1.067	3 .914					
1 1/4 32	4 1.219	4 1.219	3 1/2 1.067	2 1/2 .762		5 1/2 1.676	5 1/2 1.676	5 1.524	3 .914	3 .914	6 1.829	6 1.829	5 1/2 1.676	3 1/2 1.067	3 .914					
1 1/2 38	4 1/2 1.372	4 1.219	4 1.219	2 1/2 .762		6 1.829	5 1/2 1.676	5 1.524	3 1/2 1.067	3 .914	6 1/2 1.981	6 1.829	5 1/2 1.676	3 1/2 1.067	3 1/2 1.067	6 1.829	6 1.829	5 1/2 1.676	3 1/2 1.067	3 .914
2 50	4 1/2 1.372	4 1.219	4 1.219	3 .914		6 1.829	5 1/2 1.676	5 1.524	3 1/2 1.067	3 .914	7 2.134	6 1/2 1.981	6 1.829	4 1.219	3 1/2 1.067	6 1.829	6 1.829	5 1/2 1.676	3 1/2 1.067	3 .914
2 1/2 64	5 1.524	5 1.524	4 1/2 1.372	3 .914		7 2.134	6 1/2 1.981	6 1.829	4 1.219	3 1/2 1.067	7 1/2 2.286	7 1/2 2.286	6 1/2 1.981	4 1/2 1.372	4 1.219					
3 75	5 1/2 1.676	5 1/2 1.676	4 1/2 1.372	3 .914		7 2.134	7 2.134	6 1.829	4 1.219	3 1/2 1.067	8 2.438	7 1/2 2.286	7 2.134	4 1/2 1.372	4 1.219	7 2.134	7 2.134	7 2.134	4 1.219	3 1/2 1.067
4 100	6 1.829	5 1/2 1.676	5 1.524	3 1/2 1.067		7 1/2 2.286	7 2.134	6 1/2 1.981	4 1/2 1.372	4 1.219	9 2.743	8 1/2 2.591	7 1/2 2.286	5 1.524	4 1/2 1.372	7 1/2 2.286	7 1/2 2.286	7 2.134	4 1/2 1.372	4 1.219
6 150	6 1/2 1.981	6 1/2 1.981	5 1/2 1.676	4 1.219		8 1/2 2.591	8 2.438	7 1/2 2.286	5 1.524	4 1/2 1.372	10 3.048	9 1/2 2.896	9 2.743	6 1.829	5 1.524	8 1/2 2.591	8 1/2 2.591	8 2.438	5 1.524	4 1/2 1.372
8 200	7 2.134	6 1/2 1.981	6 1.829	5 1.524		9 2.743	8 1/2 2.591	8 2.438	5 1.524	4 1/2 1.372	11 3.353	10 1/2 3.200	9 1/2 2.896	6 1/2 1.981	5 1/2 1.676					
10 250						10 3.048	9 2.743	8 1/2 2.591	5 1/2 1.676	5 1.524	12 3.658	11 3.353	10 3.048	7 2.134	6 1.829					
12 300						11 1/2 3.505	10 1/2 3.200	9 1/2 2.896	6 1/2 1.981	5 1/2 1.676	13 4.115	12 3.658	10 1/2 3.200	7 1/2 2.286	6 1/2 1.981					
14 350						12 3.658	11 3.353	10 3.048	7 2.134	6 1.829	13 1/2 4.115	13 2.962	11 3.353	8 2.438	7 2.134					
16 400						12 1/2 3.810	11 1/2 3.505	10 1/2 3.200	7 1/2 2.286	6 1/2 1.981	14 4.267	13 1/2 4.115	11 1/2 3.505	8 1/2 2.591	7 1/2 2.286					

NOTA: Siempre siga los requerimientos de los códigos locales para el espaciamento horizontal entre soportes. La mayoría de los reglamentos de plomería tienen los siguientes requerimientos de espaciamento entre soportes:

- La tubería ABS y PVC tiene un máximo de espaciamento horizontal de 1.22 mts (cuatro pies) en todas las dimensiones.
- La tubería o el entubamiento de CPVC tiene un máximo de espaciamento horizontal de 0.91 mts (tres pies) en dimensiones de hasta 25mm (1") y 1.22 mts (cuatro pies) en dimensiones de 32mm (1 1/4") y mayores.

Directrices Generales para el Espaciamento Horizontal entre Soportes (en pies y metros)

Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA DE CPVC						
	Cédula 80*						
	Temp. de Operación ° F - ° C						
	60	80	100	120	140	180	
1/2 13	5 1/2 1.676	5 1/2 1.676	5 1.524	4 1/2 1.372	4 1/2 1.372	2 1/2 .762	
3/4 19	5 1/2 1.676	5 1/2 1.676	5 1/2 1.676	5 1.524	4 1/2 1.372	2 1/2 .762	
1 25	6 1.829	6 1.829	6 1.829	5 1/2 1.676	5 1.524	3 .914	
1 1/4 32	6 1/2 1.981	6 1/2 1.981	6 1.829	6 1.829	5 1/2 1.676	3 .914	
1 1/2 38	7 2.134	7 2.134	6 1/2 1.981	6 1.829	5 1/2 1.676	3 1/2 1.067	
2 50	7 2.134	7 2.134	7 2.134	6 1/2 1.981	6 1.829	3 1/2 1.067	
2 1/2 64	8 2.438	7 1/2 2.286	7 1/2 2.286	7 1/2 2.286	6 1/2 1.981	4 1.219	

Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA DE CPVC						
	Cédula 80*						
	Temp. de Operación ° F - ° C						
	60	80	100	120	140	180	
3 75	8 2.438	8 2.438	8 2.438	7 1/2 2.286	7 2.134	4 1.219	
4 100	9 2.743	9 2.743	9 2.743	8 1/2 2.591	7 1/2 2.286	4 1/2 1.372	
6 150	10 3.048	10 1/2 3.200	9 1/2 2.896	9 2.743	8 2.438	5 1.524	
8 200	11 3.353	11 3.353	10 1/2 3.200	10 3.048	9 2.743	5 1/2 1.676	
10 250	11 1/2 3.505	11 1/2 3.505	11 3.353	10 1/2 3.200	9 1/2 2.896	6 1.829	
12 300	12 1/2 3.810	12 1/2 3.810	12 1/2 3.810	11 3.353	10 1/2 3.200	6 1/2 1.981	

Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA DE CPVC				
	RD 11				
	Temp. de Operación ° F - ° C				
	73	100	140	180	
1/2 13	4 1.22	4 1.22	3 1/2 1.07	3 0.91	
3/4 19	5 1.52	4 1/2 1.37	4 1.22	3 0.91	
1 25	5 1/2 1.68	5 1.52	4 1/2 1.37	3 0.91	
1 1/4 32	6 1.83	5 1/2 1.68	5 1.52	4 1.22	
1 1/2 38	6 1/2 1.98	6 1.83	5 1/2 1.68	4 1.22	
2 50	7 1/2 2.29	7 2.13	6 1/2 1.83	4 1.22	

*Nota: Este producto no está disponible actualmente. La información proporcionada es únicamente a manera de referencia.

Expansión y Contracción de ABS, CPVC y PVC

Las tuberías ABS, CPVC y PVC, como otros materiales para conducción, experimentan cambios de longitud como resultado de variaciones en la temperatura por encima y debajo de la temperatura de la instalación. Se expanden y contraen de 4.5 a 5 veces más que las tuberías de acero o hierro. El grado de expansión o contracción depende del coeficiente de expansión lineal, de la longitud de la tubería entre los cambios de dirección y del diferencial de temperatura.

Los coeficientes de expansión lineal (Y) para ABS, CPVC y PVC (expresado en pulgadas (milímetros) de expansión por 10°F (5.55°C) de variación de temperatura por 100 pies (30.48 mt) de tubería son como siguen:

Material	Y (pulg./ 10°F /100 pies)	
	Y (mm/ 5.55°C /30.48 mt)	
ABS	0.66	16.764
PVC	0.36	9.144
CPVC	0.408	10.363

La cantidad de expansión o contracción se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$\Delta L = \frac{Y (T_1 - T_2)}{10} \times \frac{L}{100}$$

ΔL = Cambio dimensional debido a la expansión o contracción térmica (pulg.)

Y = Coeficiente de Expansión (Ver tabla anterior) (pulg./10°F/100 pies) (mm/5.55°C/30.48 mt)

(T1-T2) = Diferencia de temperatura entre la temperatura de la instalación y la temperatura máxima o mínima del sistema, cualesquiera que proporcione el diferencial más grande (°F-°C).

L = longitud de la corrida de tubería entre los cambios de dirección (pies-mt)

Ejemplo: ¿Cuánta expansión (e) se puede esperar en una corrida recta de 60 pies (18.29 mt) de tubería de PVC de 2" (50mm) de diámetro instalada a 70°F (21.1°C) y operando a 120°F (48.9°C)?

Solución:

$$\Delta L = \frac{.360 (120 - 70)}{10} \times \frac{60}{100} = .360 \times 5 \times .6 = 1.08 \text{ Pulg.}$$

$$\Delta L = \frac{9.144 (48.9 - 21.1)}{5.55} \times \frac{18.29}{30.48} = 9.144 \times 5 \times .6 = 27.43 \text{ mm}$$

Hay diversas maneras para compensar la expansión y contracción. Los métodos más comunes son:

1. Curvas de expansión (Fig. 1)
2. Offsets o Inflexión en "S" (Fig. 2)
3. Cambios en dirección (Fig. 3)

Tabla 1: Coeficiente de Elasticidad y Tensión de Trabajo

	ABS		PVC		CPVC	
	Coeficiente de Elasticidad (psi)	Tensión de Trabajo (psi)	Coeficiente de Elasticidad (psi)	Tensión de Trabajo (psi)	Coeficiente de Elasticidad (psi)	Tensión de Trabajo (psi)
	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)
73° F 22.8°C	250,000 17,577	N/A	420,000 29,529	2,000 141	370,000 26,014	2,000 141
90° F 32.2°C	240,000 16,874	N/A	380,000 26,717	1,500 105	360,000 25,310	1,820 128
100° F 37.8°C	230,000 16,171	N/A	350,000 24,607	1,240 87	350,000 24,607	1,640 115
120° F 48.9°C	215,000 15,116	N/A	300,000 21,092	800 56	340,000 23,904	1,300 91
140° F 60.0°C	195,000 13,710	N/A	200,000 14,061	400 28	325,000 22,850	1,000 70
160° F 71.1°C	N/A	N/A	N/A	N/A	310,000 21,795	800 56
180° F 82.2°C	N/A	N/A	N/A	N/A	290,000 20,389	500 35

Los Coeficientes de Elasticidad y Tensión según la Norma ASTM D 638

Fórmula para Curva de Expansión

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

Donde:

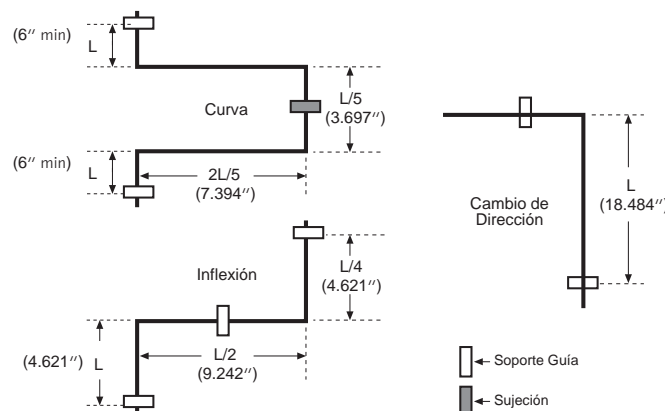
L = Longitud de la Curva (pulg.)

E = Coeficiente de elasticidad a la máxima temperatura (psi) (Tabla 1)

S = Tensión de Trabajo a la máxima temperatura (psi) (Tabla 1)

D = Diámetro exterior de la tubería (pulg.) (páginas 21-44)

ΔL = Cambio en longitud debido al cambio de temperatura (pulg.)



Ejemplo:

Tubería de CPVC de ¾" que opera a una temperatura máxima de 180°F (T1, 82.2°C) y a una temperatura mínima de 70°F (T2, 21.1°C) con una longitud de recorrido de 10' (3.05 mt).

El Módulo de Elasticidad es igual a 271,000 y la Tensión de Trabajo es igual a 500. El sistema se expandirá y contraerá 18.484 pulgadas (46.949 centímetros).

Expansión Térmica en Bajantes Verticales DWV y Drenajes de Tormenta

Los sistemas de conducción plásticos se expanden y contraen a una tasa mayor en comparación con un sistema metálico de conducción similar. Los ingenieros, diseñadores e instaladores deberán utilizar recursos tales como la Guía de Diseño de Ingeniería de Plomería Volumen 4, Capítulo 11 de la Sociedad Americana de Ingenieros de Plomería (American Society of Plumbing Engineers, por su nombre en inglés) (www.aspe.org) y los reglamentos locales de plomería aplicables para la instalación adecuada de bajantes verticales con la compensación adecuada por los efectos de expansión y contracción. Para bajantes verticales en aplicaciones multi-niveles, la compensación por expansión, contracción o depósitos para sedimentación a menudo se ajusta por el uso de desviaciones o juntas de expansión. Hay que asegurar los sistemas verticales de conducción instalados por encima del nivel de tierra o los drenajes de tormenta a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener el alineamiento adecuado y para soportar el peso del sistema de conducción y sus contenidos. Hay que sujetar el bajante vertical en la base y si la altura es superior a dos niveles, hay que sujetar el bajante vertical en la base y en cada uno de los pisos con las abrazaderas aprobadas. Los bajantes verticales deberán estar anclados de tal forma que el movimiento sea dirigido a las desviaciones o juntas de expansión. Siempre siga las instrucciones de instalación y las recomendaciones del fabricante si se utilizan juntas de expansión. Usualmente no se requiere de compensación por movimiento térmico para un sistema ventilado. Véase la información técnica sobre la compensación por expansión térmica. Se puede obtener información sobre estos fabricantes o la norma

AVISO

El fallar al compensar la expansión y contracción causadas por cambios de temperatura puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- No restringir la expansión o contracción. No se recomienda impedir el movimiento en un sistema de conducción ya que puede ocasionar fallas en la unión o conexión.
- Use cintas o abrazaderas que permitan el movimiento del sistema de conducción.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.
- No finalice una corrida de tubería contra objetos fijos (ejemplo: anclas en paredes o pisos).
- No instale conexiones que se encuentren sujetas a tensión.

Juntas de Expansión

Se tiene disponible una gran variedad de productos para compensar la expansión térmica en sistemas de conducción, incluyendo:

- Juntas de expansión tipo pistón
- Juntas de expansión tipo fuelle
- Curvas flexibles

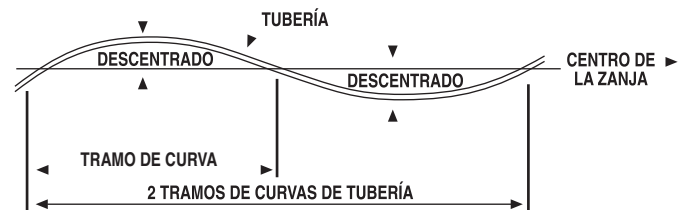
Se debe contactar a los fabricantes de estos dispositivos para determinar la conveniencia de sus productos en una aplicación específica. En muchos casos estos fabricantes ofrecen una excelente información de la industria a través de la Asociación de Fabricantes de Juntas de Expansión WWW.EJMA.ORG.

Al instalar una curva de expansión, no se deben colocar soportes rígidos o que puedan restringir el movimiento dentro de las corridas de las piernas de la curva. Las curvas deberán instalarse lo más cerca posible del punto medio entre anclas. Las guías de sujeción de las tuberías deben restringir el movimiento lateral y dirigir el movimiento axial dentro de la curva. Finalmente, las tuberías y conexiones de deberán unir por cemento solvente, más que usar conexiones roscadas.

Expansión Térmica en Sistemas Subterráneos

La compensación por expansión y contracción en aplicaciones subterráneas normalmente se alcanza serpenteando o formando "eses" con la tubería dentro de la zanja. Se deben usar uniones cementadas.

La siguiente tabla muestra las inflexiones en "S" (offsets) y longitudes de las curvas recomendadas para un sistema de conducción de hasta 3" de diámetro nominal.



Largo de la Curva (pies - mt)	Variación Máx. de Temp. entre la de instalación y operación final									
	5.6°	11.2°	16.8°	22.4°	28.0°	33.6°	39.2°	44.8°	50.4°	56.0°
	Compensación por Curva de Expansión en pulg. (mm)									
20	3.0	3.5	4.5	5.0	6.0	6.5	7.0	7.0	8.0	8.0
6.10	7.6	8.9	11.4	12.7	15.2	16.5	17.8	17.8	20.3	20.3
50	7.0	9.0	11.0	13.0	14.0	15.5	17.0	18.0	19.0	20.0
15.25	17.8	22.9	27.9	33.0	35.6	39.4	43.2	45.7	48.3	50.8
100	13.0	18.0	22.0	26.0	29.0	31.5	35.0	37.0	40.0	42.0
30.50	33.2	45.7	55.9	66.0	73.7	80.0	88.9	94.0	101.6	106.7

Nota: Este manual no es una referencia completa de ingeniería dirigida a todos los aspectos de diseño e instalación de expansión térmica en sistemas de conducción. Hay muchas referencias excelentes disponibles sobre este asunto. El Libro de Datos, Volumen 4, 2008, Capítulo 11 de la Asociación de Ingenieros de Plomería (www.ASPE.org) es una excelente fuente para ingenieros en diseño para expansión térmica.

Desviaciones Permitidas por Flexión para la Tubería FlowGuard Gold®

La tubería FlowGuard Gold® es inherentemente dúctil, lo que le permite ser flexionada alrededor o para alejarla de obstrucciones durante la instalación. Esto permite una mayor libertad de diseño y facilidad de instalación. El radio mínimo de curvatura para la tubería en rollo de 1/2" (13 mm) y 3/4" (19 mm) de diámetro es de 18" (45.72 cm). El radio mínimo de curvatura para la tubería en rollo de 1" (25 mm) de diámetro es de 24" (60.96 cm).

AVISO: NO instale conexiones sujetas a esfuerzo. Se debe restringir el movimiento de las tuberías o sistemas de conducción de tal forma que el esfuerzo ocasionado por tuberías flexionadas no se transmita a las conexiones. La máxima desviación en la instalación para las tuberías de CPVC CTS FlowGuard Gold® es la siguiente:

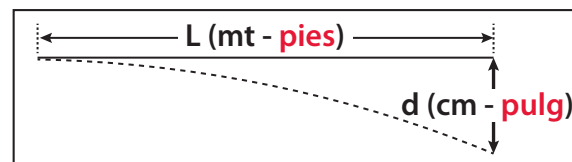
Tubería FlowGuard Gold RD 11 (ASTM D 2846), Longitud en Metros (Pies)

Diámetro Nominal MM (Pulg)	Longitud de la Tubería en Metros (Pies) (L)													
	0.6096 2	1.5240 5	2.1336 7	3.0480 10	3.6576 12	4.5720 15	5.1816 17	6.0960 20	7.6200 25	9.1440 30	10.6680 35	12.1920 40	13.7160 45	15.2400 50
	Desviaciones Permitidas por Flexión (22.7°C-73°F) en centímetros (pulgadas) – Un Extremo Fijo (d)													
13	5.3	33.5	65.5	133.6	192.5	300.7	386.3	534.9	835.7	1203.5	1637.8			
½	2.1	13.2	25.8	52.6	75.8	118.4	152.1	210.6	329.0	473.8	644.8			
19	3.8	23.9	46.7	95.5	137.4	214.9	276.1	382.0	596.9	859.5	1169.9	1528.1		
¾	1.5	9.4	18.4	37.6	54.1	84.6	108.7	150.4	235.0	338.4	460.6	601.6		
25	3.0	18.5	36.3	74.2	106.9	167.1	214.6	297.2	464.3	668.5	909.8	1188.5	1504.2	
1	1.2	7.3	14.3	29.2	42.1	65.8	84.5	117.0	182.8	263.2	358.2	467.9	592.2	
32	2.5	15.2	29.7	60.7	87.6	136.7	175.5	243.1	379.7	546.9	744.5	972.3	1230.6	1519.4
1¼	1.0	6.0	11.7	23.9	34.5	53.8	69.1	95.7	149.5	215.3	293.1	382.8	484.5	598.2
38	2.0	13.0	25.1	51.3	74.2	115.8	148.6	205.7	321.3	462.8	629.9	837.9	1041.4	1285.7
1½	0.8	5.1	9.9	20.2	29.2	45.6	58.5	81.0	126.5	182.2	248.0	323.9	410.0	506.2
50	1.5	9.9	19.3	39.4	56.6	88.4	113.5	157.2	245.9	353.8	481.8	629.2	796.3	983.2
2	0.6	3.9	7.6	15.5	22.3	34.8	44.7	61.9	96.8	139.3	189.7	247.7	313.5	387.1

AVISO

NO instale conexiones sujetas a esfuerzo. Se debe restringir el movimiento de las tuberías o sistemas de conducción de tal forma que el esfuerzo ocasionado por tuberías flexionadas no se transmita a las conexiones. El instalar conexiones bajo esfuerzo puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Máxima Flexión Instalada (Un Extremo Fijo)



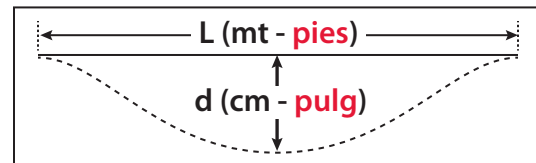
Tubería FlowGuard Gold RD 11 (ASTM D 2846), Longitud en Metros (Pies)

Diámetro Nominal MM (Pulg)	Longitud de la Tubería en Metros (Pies) (L)													
	0.6096 2	1.5240 5	2.1336 7	3.0480 10	3.6576 12	4.5720 15	5.1816 17	6.0960 20	7.6200 25	9.1440 30	10.6680 35	12.1920 40	13.7160 45	15.2400 50
	Desviaciones Permitidas por Flexión (22.7°C-73°F) en centímetros (pulgadas) – Ambos Extremos Fijos (d)													
13	1.3	8.4	16.3	33.5	48.3	75.2	96.5	133.9	209.0	301.0	409.4	534.9	677.2	835.9
½	0.5	3.3	6.4	13.2	19.0	29.6	38.0	52.7	82.3	118.5	161.2	210.6	266.6	329.1
19	1.0	6.1	11.7	23.9	34.3	53.8	69.1	95.5	149.4	214.9	292.6	382.0	483.6	597.2
¾	0.4	2.4	4.6	9.4	13.5	21.2	27.2	37.6	58.8	84.6	115.2	150.4	190.4	235.1
25	0.8	4.6	9.1	18.5	26.7	41.9	53.6	74.4	116.1	167.1	227.6	297.2	376.2	464.3
1	0.3	1.8	3.6	7.3	10.5	16.5	21.1	29.3	45.7	65.8	89.6	117.0	148.1	182.8
32	0.5	3.8	7.4	15.2	21.8	34.3	43.9	60.7	95.0	136.7	186.2	243.1	307.8	380.0
1¼	0.2	1.5	2.9	6.0	8.6	13.5	17.3	23.9	37.4	53.8	73.3	95.7	121.2	149.6
38	0.5	3.3	6.4	13.0	18.5	29.0	37.1	51.6	80.3	115.8	157.5	205.7	260.4	321.6
1½	0.2	1.3	2.5	5.1	7.3	11.4	14.6	20.3	31.6	45.6	62.0	81.0	102.5	126.6
50	0.5	2.5	4.8	9.9	14.2	22.1	28.4	39.4	61.5	88.4	120.4	157.2	199.1	245.9
2	0.2	1.0	1.9	3.9	5.6	8.7	11.2	15.5	24.2	34.8	47.4	61.9	78.4	96.8

AVISO

NO instale conexiones sujetas a esfuerzo. Se debe restringir el movimiento de las tuberías o sistemas de conducción de tal forma que el esfuerzo ocasionado por tuberías flexionadas no se transmita a las conexiones. El instalar conexiones bajo esfuerzo puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Máxima Flexión Instalada (Ambos Extremos Fijos)



Clasificación del Índice de Propagación de Llama (FSI, por sus siglas en inglés) e Índice de Desarrollo de Humo (SDI, por sus siglas en inglés) para ABS, CPVC y PVC

El protocolo de prueba ASTM E 84/UL 723 está especificado por los Códigos y Reglamentos Mecánicos Uniformes e Internacionales para evaluar la idoneidad de un material para su inclusión en áreas plenum de aire de retorno sin conductos.

En Charlotte Pipe fabricamos todas nuestras tuberías y conexiones de CPVC CTS a partir de compuestos para tuberías y conexiones de CPVC FlowGuard Gold® que se adquieren directamente de Lubrizol. A nuestro entender, estos son los mismos compuestos utilizados por sus otros clientes / transformadores. Además, Charlotte Pipe y los demás transformadores le han proporcionado en el pasado a los clientes (contratistas, ingenieros, funcionarios encargados de Reglamentos y Códigos y distribuidores), copias de los informes de prueba de Lubrizol que indican que los productos de Lubrizol cumplen con la norma ASTM E 84. En este listado (ICC-Informe ES PMG-1264), que está disponible a solicitud expresa, Lubrizol y el Servicio de Evaluación ICC indican que los sistemas de tuberías y conexiones de Lubrizol cumplen con los requisitos para áreas plenum. Charlotte Pipe se remite a este informe listado.

Clasificación de Dispersión de Flama y Desarrollo de Humo para Sistemas de Conducción de CPVC CTS FlowGuard Gold®

- Los sistemas de conducción de CPVC CTS FlowGuard Gold® están listados y etiquetados como E84 25/50 y clasificados para uso en áreas plenum por el reporte del Servicio de Evaluación ICC PMG 1264.
- Los sistemas de conducción de CPVC CTS FlowGuard Gold® cumplen con los requisitos de auto-extinción de ASTM D635.
- Los sistemas de conducción de CPVC CTS FlowGuard Gold® cumplen con los requisitos de combustión de clase V-0 de UL 94.

Clasificación de Dispersión de Flama y Desarrollo de Humo para ABS

- Por la norma ASTM E 84, el ABS **no** cumple con los requerimientos 25/50 de llama y humo para la aplicación en áreas plenum.

Clasificación de Dispersión de Flama y Desarrollo de Humo para PVC

- Por la norma ASTM E 84, el PVC **no** cumple con los requerimientos 25/50 de llama y humo para la aplicación en áreas plenum.
- Los sistemas de conducción de PVC son auto-extinguibles y no mantienen la combustión.
- Los sistemas de conducción de PVC cumplen con los requisitos de auto-extinción de ASTM D635.
- Los sistemas de conducción de PVC cumplen con los requisitos de combustión de clase V-0 de UL 94.

AVISO

Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando daños en los bienes o lesiones personales.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticados de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con CPVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Lea y siga la información del fabricante de los productos químicos antes de utilizarlos con los materiales de los sistemas de conducción.

Procedimientos de Instalación para Sistemas de Conducción ABS, CPVC y PVC

La siguiente información contiene algunas para los procedimientos y pruebas de instalación. Estas instrucciones, sin embargo, no abarcan todos los requerimientos para el diseño e instalación de un sistema de conducción.

- Los sistemas se deben instalar de la mejor manera y destreza para trabajar y consistentes con los estándares normales de la industria y de acuerdo a los requerimientos de los Códigos locales de plomería, protección contra incendio y construcción.
- Los sistemas de tubería y conexiones se deben utilizar para los fines propuestos como se definen en los Códigos locales de plomería y construcción y las Normas ASTM aplicables.
- Siga las instrucciones del fabricante para todos los productos.

Los sistemas de tuberías de PVC, CPVC y ABS pueden ser unidos utilizando cemento solvente, conexiones roscadas, bridas o ranurado en rodillo. Cada uno de estos sistemas de unión se muestra a detalle en las páginas siguientes. En su caso, Charlotte Pipe recomienda la unión en casquillo (cemento solvente) para los sistemas de tuberías de PVC, CPVC y ABS.

Corte, Preparación de la Unión y Cemento Solvente

Las herramientas, el limpiador, la base (primer), el cemento solvente y las técnicas requeridas para una adecuada unión de un sistema de conducción plástico dependerán del tipo de aplicación, diámetro de la tubería y condiciones ambientales. Charlotte Pipe and Foundry recomienda que los instaladores sean entrenados y pasen la Prueba de Calificación de Enlace ASME 31.3.

Para información adicional, por favor revise la sección de Consideraciones Especiales de éste manual.

Este manual de instalación ofrece las directrices para la instalación de los siguientes sistemas de conducción:

- Sistemas de Tuberías y Conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold® de ½" - 2" con cemento solvente de un solo paso.
- Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, CPVC y PVC de ½" - 4" en medidas de hierro (IPS) con cemento solvente de dos pasos.
- Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, CPVC y PVC de 6" y mayores en medidas de hierro (IPS) con cemento solvente de dos pasos.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte o lesiones severas a consecuencia de una explosión, derrumbe o el riesgo por un proyectil y para reducir el riesgo de daños a los bienes por una falla en el sistema:

- Siempre siga las advertencias y los procedimientos previstos en este manual.
- Utilice sólo tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para la conducción de fluidos como se define en las normas ASTM aplicables.
- Nunca use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para la conducción de gases.
- Nunca use tubería o conexiones de ABS / CPVC / PVC en aplicaciones estructurales o en cualquier aplicación de carga.
- Nunca golpee las tuberías o conexiones o conducirlos dentro de la tierra o en cualquier otra sustancia dura.

ADVERTENCIA

El fallar en el seguimiento de las **precauciones de seguridad** puede ocasionar una mala aplicación o una instalación y prueba impropias, que pueden ocasionar lesiones personales severas y/o daños en los bienes.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte, lesiones graves o daños a los bienes por explosión, nunca lo use con dispositivos de aire comprimido tales como PISTOLAS DE PUNZON, LANZALLAMAS, CAÑONES LANZACARNADA o PISTOLAS DE AIRE COMPRIMIDO. Utilícelo siempre solo para aplicaciones para manejo de fluidos/plomería.

AVISO

- El uso de una fuente externa de calor para doblar el ABS, CPVC o PVC puede ocasionar daños estructurales a las tuberías y conexiones.
- Siempre haga los cambios de dirección con conexiones.

Cemento Solvente

Sistema de Tubería y Conexiones	Diámetro (pulg.-mm)	Norma Cemento Solvente	Color del Cemento (Uso común, revisar código local)	Descripción	Base (primer) (Uso común, revisar código local)
ABS DWV	1½ - 6 38 - 150	ASTM D 2235	Negro	Consistencia Normal o Regular	No Recomendado
FlowGuard Gold®	½ - 2 13 - 50	ASTM F 493	Amarillo	Consistencia Regular	Opcional
CPVC Cédula 80	½ - 2 13 - 50	ASTM F 493	IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja	Consistencia Gruesa	IPS P-70 u Oatey Grado Industrial
CPVC Cédula 80	2½ - 8 64 - 200	ASTM F 493	IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja	Consistencia Gruesa	IPS P-70 u Oatey Grado Industrial
CPVC ChemDrain Cédula 40	1¾ - 8 32 - 200	ASTM F 493	ChemDrain Amarillo Mostaza (Requerido)	Consistencia Gruesa	6" y Mayores: IPS P-70 u Oatey Grado Industrial Recomendado
PVC DWV o Cédula 40 a Presión	½ - 4 13 - 100	ASTM D 2564	Claro	Consistencia Normal o Regular	ASTM F 656 Requerido
PVC DWV o Cédula 40 a Presión	6 - 16 150 - 400	ASTM D 2564	Claro o Gris	Consistencia Media o Gruesa	ASTM F 656 Requerido
PVC Cédula 80	¾ - 2 6 - 50	ASTM D 2564	Gris	Consistencia Media o Gruesa	ASTM F 656 Requerido
PVC Cédula 80	2½ - 16 64 - 400	ASTM D 2564	Gris	Consistencia Gruesa	IPS P-70 u Oatey Grado Industrial

AVISO: No se recomienda el uso de base (primer)/cementos en aerosol o en spray. La práctica de frotar agresivamente las tuberías y conexiones con la base (primer) y el cemento solvente es una parte integral del proceso de unión. El no trabajar la base (primer) o el cemento solvente en las tuberías o conexiones podría causar un posible fallo del sistema o daños en los bienes.

Tipos de Aplicador

ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivos. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Diámetro Nominal (pulg.- mm)	Tipo de Aplicador		
	Brocha	Cepillo (pulg.-mm)	Escobillón (pulg.-mm)
¼ 8	A	½ 13	NR
⅜ 10	A	½ 13	NR
½ 13	A	½ 13	NR
¾ 19	A	1 25	NR
1 25	A	1 25	NR
1¼ 32	A	1 25	NR
1½ 38	A	1 - 1½ 25 - 38	NR
2 50	A	1 - 1½ 25 - 38	NR
2½ 64	NR	1½ - 2 38 - 50	NR
3 75	NR	1½ - 2½ 38 - 64	NR
4 100	NR	2 - 3 50 - 75	3 75
5 125	NR	3 - 5 75 - 125	3 75
6 150	NR	3 - 5 75 - 125	3 75
8 200	NR	4 - 6 100 - 150	7 175
10 250	NR	6 - 8 150 - 200	7 175
12 300	NR	6 - 8 150 - 200	7 175
14 350	NR	7 - 8 175 - 200	7 175
16 400	NR	8+ 200+	8 200

A = Aceptable

NR = No Recomendado

AVISO: No se recomiendan los rodillos.

Curado de Uniones

La unión no se debe alterar hasta que haya comenzado a fraguar. La siguiente tabla muestra los tiempos recomendados de fraguado y curado para ABS, CPVC y PVC en diámetros en medidas de hierro (IPS, por sus siglas en inglés) así como para CPVC CTS FlowGuard Gold®.

Tiempos Iniciales de Fraguado Recomendados

Rango de Temperatura	Tubería de 1/2" a 1 1/4" 13 a 32mm	Tubería de 1 1/2" a 3" 38 a 75mm	Tubería de 4" a 8" 100 a 200mm	Tubería de 10" a 16" 250 a 400mm
60 a 100 °F 15.6 a 37.8 °C	15 min	30 min	1 hr	2 hr
40 a 60 °F 4.4 a 15.6 °C	1 hr	2 hr	4 hr	8 hr
0 a 40 °F -17.8 a 4.4 °C	3 hr	6 hr	12 hr	24 hr

AVISO

Una unión no se debe probar a presión hasta que no haya curado. El tiempo exacto de curado varía con la temperatura, humedad y medida de la tubería. La presencia de agua caliente prolonga el tiempo de curado requerido para la prueba a presión. Presurizar antes del curado de la unión puede ocasionar falla en el sistema.

Tiempos de Curado Recomendados antes de las Pruebas a Presión

HUMEDAD RELATIVA 60% o menor*	TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 1/2" a 1 1/4" 13 a 32mm		TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 1 1/2" a 3" 38 a 75mm		TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 4" a 8" 100 a 200mm		TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 10" a 16" 250 a 400mm	
	Rango de Temperatura durante el ensamblado y periodo de curado	Hasta 180 psi	Más de 180 a 370 psi	Hasta 180 psi	Más de 180 a 315 psi	Hasta 180 psi	Más de 180 a 315 psi	Hasta 180 psi
	Hasta 12.7 Kg/cm ²	Más de 12.7 a 26.0 Kg/cm ²	Hasta 12.7 Kg/cm ²	Más de 12.7 a 22.1 Kg/cm ²	Hasta 12.7 Kg/cm ²	Más de 12.7 a 22.1 Kg/cm ²	Hasta 12.7 Kg/cm ²	7.0 Kg/cm ²
60 a 100 °F 15.6 a 37.8 °C	1 hr	6 hr	2 hr	12 hr	6 hr	24 hr	24 hr	
40 a 60 °F 4.4 a 15.6 °C	2 hr	12 hr	4 hr	24 hr	12 hr	48 hr	48 hr	
0 a 40 °F -17.8 a 4.4 °C	8 hr	48 hr	16 hr	96 hr	48 hr	8 días	8 días	

* Para humedad relativa arriba de 60%, permita un 50% de tiempo de curado adicional.

Los datos arriba señalados están basados en pruebas de laboratorio y se proponen como directriz.

Para información más específica, se deberá contactar al fabricante del cemento.

* Número promedio de uniones por Un Cuarto de Cemento y Base (Primer) (Fuente: IPS Weld-on)

Díámetro de la tubería (pulg. - mm)	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12	15	18
	13	19	25	38	50	75	100	150	200	250	300	380	460
Número de Uniones	300	200	125	90	60	40	30	10	5	2 a 3	1 a 2	3/4	1/2

Para Base (Primer): duplique el número de uniones mostrado para el cemento.

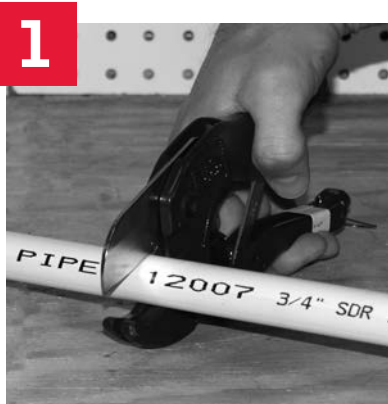
* Estas cifras son estimadas en las pruebas de laboratorio de IPS Weld-on.

Debido a las múltiples variables en campo, estas cifras se deben utilizar como una referencia general.

Procedimientos para la Instalación de Sistemas de Tubería y Conexiones de CPVC CTS Flow-Guard Gold®

1. Corte de Tubería

- Corte la tubería en escuadra con respecto al eje. Todas las uniones se sellan en la base del casquillo de la conexión. Un corte angular puede ocasionar una falla en la unión.
- Un cortador de tubería tipo trinquete, segueta de corte con inglete o cortador de tubería de disco son herramientas aceptables. Los cortadores de tubería tipo disco deben emplear una navaja diseñada para cortar tubería plástica. Los cortadores de tipo trinquete deberán afilarse regularmente.
- Si hay cualquier indicación de daño o resquebrajadura evidente en el extremo de la tubería, corte al menos 50mm (2") del tubo más allá de cualquier resquebrajadura visible.



2. Quitar Rebabas y Biselado

- Quitar todas las rebabas del diámetro interior y exterior de la tubería con el extremo de una navaja, una lima o una herramienta especial para quitar rebabas.
- Achaflane (bisele) el extremo de la tubería de 10° a 15°.



3. Limpieza y Secado de Tuberías y Conexiones

- Remueva la mugre, grasa o humedad superficial con un paño limpio y seco.



4. Unión en Seco

- Con una leve presión, la tubería debe penetrar de la mitad a dos tercios del espacio del casquillo de la conexión. No se deben utilizar tuberías y conexiones que se sientan muy apretadas o muy sueltas.



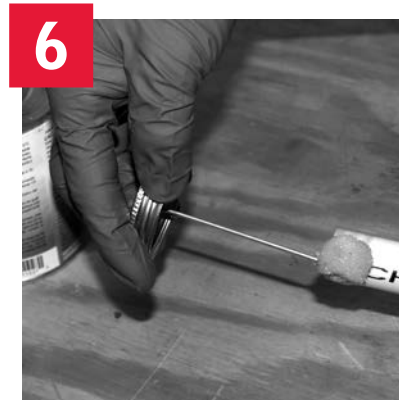
5. Aplicador

- Use un aplicador que sea de la mitad del diámetro nominal de la tubería.
- Un aplicador muy grande forzará a que un exceso de base (primer) o cemento se vaya hacia la parte interna de la conexión. Un aplicador muy pequeño no aplicará cemento suficiente.



6. Aplicación Superficial de Cemento

- Agite o bata el cemento antes de usarlo.
- Aplique una capa buena y uniforme de cemento en la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (1/2") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente el cemento en la superficie.
- Sin sumergir nuevamente el aplicador en el cemento, aplique una capa delgada de cemento al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.
- No permita que el cemento se amase o acumule en la parte interna del sistema.



- El cemento solvente deberá estar en conformidad con la Norma ASTM F 493 como se muestra en la tabla que se acompaña. No se recomienda el uso de cemento para todo propósito.
- No se requiere base (primer) para el cemento de Un Solo-Paso FlowGuard Gold®, pero puede ser utilizada. Revise los requerimientos de los códigos locales.

7. Unión de Tubería y Conexiones



- Ensamble rápidamente la tubería y conexiones mientras el cemento se mantenga fluido. Si el cemento se ha endurecido, corte la tubería, deseche la conexión y empiece otra vez.
- Inserte la tubería en el casquillo de la conexión dándole un giro de un cuarto de vuelta asegurando una distribución uniforme del cemento dentro de la unión.
- Una vez que la tubería haga contacto con la base la del casquillo de la conexión sostenga el ensamble hasta que la tubería no se salga.
- Alineé adecuadamente todos los componentes del sistema de conducción sin deformarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de que ha sido unida con cemento solvente.
- Consulte la tabla para los tiempos recomendados de endurecimiento y curado.

- Quite el exceso de cemento del exterior. Una unión correctamente hecha mostrará un cordón continuo de cemento alrededor de todo el perímetro. Si se muestran espacios vacíos y el cordón no es continuo alrededor del extremo del casquillo, esto puede indicar que no se aplicó suficiente cemento y la unión pudiera fallar.



ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivos. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Procedimientos para la Instalación de ABS, CPVC y PVC en medidas de Tubería de Hierro

Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, CPVC y PVC de ½" a 4"

1. Corte de Tubería



- Corte la tubería en escuadra con respecto al eje. Todas las uniones se sellan en la base del casquillo de la conexión. Un corte angular puede ocasionar una falla en la unión.
- Un cortador de tubería tipo trinquete, segueta de corte con inglete, sierra de banco, cortadora mecánica de sierra con navaja con asientos de carburo o cortador de tubería de disco son herramientas aceptables. Los cortadores de tubería tipo disco deben emplear una navaja diseñada para cortar tubería plástica. Los cortadores de tipo trinquete deberán afilarse regularmente.
- Si hay cualquier indicación de daño o resquebrajadura evidente en el extremo de la tubería, corte al menos 50mm (2") del tubo más allá de cualquier resquebrajadura visible.

2. Quitar Rebabas y Biselado



- Quitar todas las rebabas del diámetro interior y exterior de la tubería con el extremo de una navaja, una lima o una herramienta especial para quitar rebabas.
- Achaflane (bisele) el extremo de la tubería de 10° a 15°.



3. Limpieza y Secado de Tuberías y Conexiones



- Remueva la mugre, grasa o humedad superficial con un paño limpio y seco.

4. Unión en Seco



- Con una leve presión, la tubería debe penetrar de la mitad a dos tercios del espacio del casquillo de la conexión. No se deben utilizar las tuberías y conexiones que se sientan muy apretadas o muy sueltas.

5. Aplicador

- Use un aplicador que sea de la mitad del diámetro nominal de la tubería. Se recomiendan brochas gordas, cepillos de cerda o escobillones. No se recomiendan rodillos.
- Un aplicador muy grande forzará a que un exceso de base (primer) o cemento se vaya hacia la parte interna de la conexión. Un aplicador muy pequeño no aplicará cemento suficiente.

6. Aplicación Superficial de Base (Primer)



- Aplique la base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.

- Aplique base (primer) a la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente la base (primer) en la superficie.



- Aplique una segunda capa de base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.



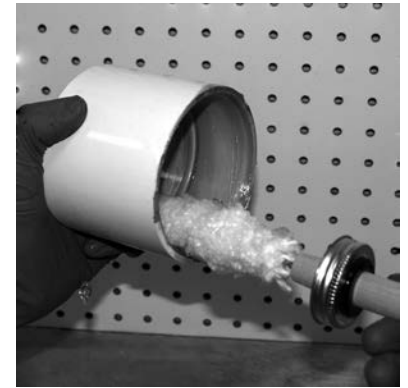
- Se pueden requerir más aplicaciones de base (primer) en superficies duras o en condiciones ambientales frías.
- Una vez que la superficie se ha imprimado, retire los encharcamientos o excesos de base (primer) del casquillo de la conexión.
- La base (primer) deberá estar en conformidad con la Norma ASTM F 656.
- No se recomienda el uso de base (primer) con ABS. Revise los requerimientos de los códigos locales.

7. Aplicación Superficial de Cemento

- El cemento se deberá aplicar cuando la base (primer) está húmeda.
- Agite o bata el cemento antes de usarlo.
- Aplique una capa buena y uniforme de cemento en la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente el cemento en la superficie.



- Sin sumergir nuevamente el aplicador en el cemento, aplique una capa mediana de cemento al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie. En tuberías extremo campana no aplique más allá de la base del casquillo.



- Aplique una segunda capa de cemento en la superficie de la tubería y trabájela firmemente.
- No permita que el cemento se amase o acumule en la parte interna del sistema.



- El cemento solvente deberá estar en conformidad con la Norma ASTM apropiada para el tipo de sistema de conducción. No se recomienda el uso de cemento para todo propósito.

8. Unión de Tubería y Conexiones

- Ensamble rápidamente la tubería y conexiones mientras el cemento se mantenga fluido. Si el cemento se ha endurecido, corte la tubería, deseche la conexión y picee otra vez.



- Inserte la tubería en el casquillo de la conexión dándole un giro de un cuarto de vuelta mientras se va insertando el tubo, asegurando una distribución uniforme del cemento dentro de la unión. No gire un cuarto de vuelta después de que la tubería hizo contacto con la base del casquillo.
- Una vez que la tubería haga contacto con la base del casquillo de la conexión sostenga el ensamble hasta que la tubería no se salga.
- Consulte la tabla para los tiempos recomendados endurecimiento y curado.

- Quite el exceso de cemento del exterior. Una unión correctamente hecha mostrará un cordón continuo de cemento alrededor de todo el perímetro. Si se muestran espacios vacíos y el cordón no es continuo alrededor del extremo del casquillo, esto puede indicar que no se aplicó suficiente cemento y la unión pudiera fallar.
- Alineé adecuadamente todos los componentes del sistema de conducción sin deformarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de que ha sido unida con cemento solvente.



ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivos. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Procedimientos para la Instalación de ABS, CPVC y PVC en medidas de Tubería de Hierro

Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, CPVC y PVC de 6" y Mayores

La unión de sistemas de conducción en diámetros mayores, particularmente para aplicaciones presurizadas, requiere de un mayor grado de habilidad y destreza. La adecuada técnica de instalación es crítica. Seguir con suma atención los pasos que se mencionan a continuación serán de ayuda al instalador profesional para llevar a cabo con éxito las instalaciones.

1. Corte de Tubería

- Corte la tubería en escuadra con respecto al eje. Todas las uniones se sellan en la base del casquillo de la conexión. Un corte angular puede ocasionar una falla en la unión.
- Una sierra de banco, una cortadora mecánica de sierra con navaja con asientos de carburo u otro cortador de tubería son herramientas aceptables.
- Si hay cualquier indicación de daño o resquebrajadura evidente en el extremo de la tubería, corte al menos 50mm (2") del tubo más allá de cualquier resquebrajadura visible.



2. Quitar Rebabas y Biselado.

- Quitar todas las rebabas del diámetro interior y exterior de la tubería con una herramienta especial para quitar rebabas.
- Achaflane (bisele) el extremo de la tubería de 10° a 15°. Hay disponibles herramientas manuales o mecánicas a base de energía.



3. Limpieza y Secado de Tuberías y Conexiones

- Remueva la mugre, grasa o humedad superficial con un paño limpio y seco.



4. Marque la Profundidad de la Inserción

- Mida la profundidad del casquillo de la conexión. Usando una cinta para tubería como un borde recto marque la profundidad de la inserción más 50mm (2") en una línea gruesa continua alrededor de la circunferencia de la tubería.



5. Unión en Seco

- Con una leve presión, la tubería debe penetrar de la mitad a dos tercios del espacio del casquillo de la conexión. No se deben utilizar las tuberías y conexiones que se sientan muy apretadas o muy sueltas.



6. Aplicador

- Use un aplicador que sea de la mitad del diámetro nominal de la tubería. El uso de un aplicador con la medida adecuada nos asegurará la adecuada aplicación del cemento. Se recomiendan cepillos de cerda o escobillones. No se recomiendan rodillos.
- Un aplicador pequeño no aplicará cemento suficiente.



- Aplique una segunda capa de base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.
- Se pueden requerir más aplicaciones de base (primer) en superficies duras o condiciones ambientales frías



AVISO: Las tuberías de 150mm (6") y mayores se deberán instalar utilizando bases (primers) IPS P-70 u Oatey Grado Industrial.

7. Tamaño del Equipo de Trabajo

- Trabajar rápidamente, especialmente en condiciones de clima adversas, mejorará las instalaciones. Para diámetros de 150 a 200mm (6 a 8") se requiere que el tamaño del equipo sea de 2 a 3 instaladores. Para tuberías en diámetros de 250mm (10") se puede requerir de un equipo mayor de 3 a 4 instaladores.

8. Aplicación Superficial de Base (Primer)

- Aplique la base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.



- Aplique base (primer) a la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (1/2") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente la base (primer) en la superficie.



ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivos. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

- Una vez que la superficie se ha imprimado, retire los encharcamientos o excesos de base (primer) del casquillo de la conexión.
- No se recomienda el uso de base (primer) con ABS. Revise los requerimientos de los códigos locales.

9. Aplicación Superficial de Cemento

- El cemento se deberá aplicar cuando la base (primer) está húmeda. Sería ideal que mientras un instalador aplica la base (primer) un segundo aplique inmediatamente el cemento.
- Agite o bata el cemento antes de usarlo.

- Aplique una capa buena y uniforme de cemento en la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (1/2") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente el cemento en la superficie.



- Aplique una capa mediana de cemento al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie. En tuberías extremo campana no aplique más allá de la base del casquillo.



- Aplique una segunda capa completa de cemento en la superficie de la tubería y trabájela firmemente.



- No permita que el cemento se amase o acumule en la parte interna del sistema.
- El cemento solvente deberá estar en conformidad con la Norma ASTM apropiada para el tipo de sistema de conducción como se muestra en la tabla que se acompaña. Se recomienda cemento de cuerpo espeso. No se recomienda el uso de cemento para todo propósito.
- **AVISO:** Los sistemas de CPVC Cédula 80 deberán ser instalados utilizando cemento solvente IPS 714 u y cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja.

10. Unión de Tubería y Conexiones

- Ensamble rápidamente la tubería y conexiones mientras el cemento permanece fluido. Si el cemento se ha endurecido, corte la tubería, deseche la conexión y empiece otra vez.



- Es muy importante que la tubería esté completamente insertada hasta el tope de la base de la conexión. La tubería en diámetro mayor es pesada y pudiera presentar una resistencia significativa durante la inserción. Se recomienda el uso de una herramienta de arrastre diseñada para sistemas plásticos de conducción.

! PRECAUCION

El fallar en el seguimiento de las prácticas, procedimientos o técnicas de instalación adecuadas puede ocasionar lesiones personales, fallas en el sistema o daños en los bienes.

- Utilice un aplicador para cemento solvente / base (primer) de la mitad del diámetro de la tubería. Un aplicador muy grande provocará un exceso de cemento en el interior de la conexión. Un aplicador muy pequeño no aplicará el cemento suficiente.
- Corte la tubería en escuadra.
- No utilice herramientas con navajas desgastadas o rotas cuando corte la tubería.
- No haga pruebas hasta alcanzar los tiempos recomendados de curado.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.

- Mida para verificar que la tubería ha sido insertada hasta los 50mm (2") de la línea de inserción.



- Para asegurar la integridad de la unión, una vez que la inserción ha sido completada, la herramienta de arrastre puede ser utilizada para mantener la unión en su lugar durante el endurecimiento y tiempo de curado y también para asegurarse de que la tubería no se saldrá.



- Consulte la tabla para los tiempos recomendados para fraguado y curado.

- Quite el exceso de cemento del exterior. Una unión correctamente hecha mostrará un cordón continuo de cemento alrededor de todo el perímetro. Si se muestran espacios vacíos y el cordón no es continuo alrededor del extremo del casquillo, esto puede indicar que no se aplicó suficiente cemento y la unión pudiera fallar.



- Alineé adecuadamente todos los componentes del sistema de conducción sin deformarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de que ha sido unida con cemento solvente.



ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivos. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Reparaciones o Modificaciones en Sistemas Existentes ABS, PVC o CPVC

Es importante señalar que todas las propiedades químicas de todos los materiales termoplásticos cambian con el tiempo. Visualmente, esto significa a menudo que la tubería puede experimentar variaciones en el color. En las aplicaciones de CPVC CTS la temperatura del agua que corre a través de las tuberías a menudo determina el grado de variación, provocando un cambio más notorio cuando se trata de agua caliente. La exposición a la luz ultravioleta (UV) también puede ocasionar que se vuelva parda la superficie expuesta del PVC o CPVC. La tubería de PVC púrpura, el CPVC púrpura o el ABS tienden a decolorarse con la exposición a los rayos UV (para obtener más información revise la sección **Acción Ambiental / Exposición UV**). Las variaciones de color no son indicativas de que se haya comprometido la capacidad a la resistencia a la presión de la tubería. De hecho, la capacidad de resistencia a la presión de las tuberías termoplásticas se incrementa con el envejecimiento de las tuberías.

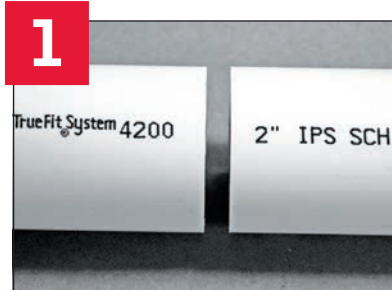
Lo que también cambia con el tiempo es la resistencia al impacto de los sistemas de conducción ABS, CPVC y PVC, que tiene poco efecto en los sistemas instalados. Sin embargo, si es necesario hacer un corte para una interconexión, se debe tener un mayor cuidado para evitar daños al sistema existente. En general, esto es un asunto mayor cuando se trata de tuberías de pared delgada, sistemas de conducción de diámetros menores tales como el CTS CPVC, PVC RD21, PVC RD26 o PVC cedula 40. Los cortadores de trinquete o las conexiones de compresión pueden comprimir la tubería y causar grietas en los extremos de la tubería envejecida. Incluso si las cuarteaduras no son visibles, eventualmente pueden propagarse a través de la unión y provocar una fuga.

Charlotte Pipe recomienda el uso de una sierra de diente-fino cuando se realicen operaciones de corte. Una vez cortada la tubería, continúe con los procedimientos de instalación establecidos. Tenga en cuenta que si el ambiente es húmedo, se requiere de mayor tiempo para el curado y pudiera llegar a ser hasta tres veces más largo. Las superficies interior y exterior de las tuberías y conexiones deben mantenerse tan secas como sea posible.

Instalación del Cople de Reparación

Para Aplicaciones No Presurizadas

1. Corte el segmento de tubería que será reemplazado.



2. Elimine todas las rebabas en el interior y exterior de la tubería con la cuchilla de una navaja, lima o una herramienta para quitar rebabas.



Haga un chaflán (bisel) de 10° a 15° en el extremo de la tubería.



3. Coloque el cople de reparación de tal forma que la mitad de su longitud se divida por igual entre los dos extremos de la tubería. Marque cada extremo de la tubería utilizando el repuesto como guía.



4. Coloque el cople de reparación en la tubería con el extremo de mayor DI (diámetro interior) mirando hacia la abertura entre los extremos de las tuberías.



5. Aplique la base (primer) entre la marca y extremo de la tubería en ambos extremos de las tuberías. Nota: No se recomienda el uso de base o primer para ABS. Verifique los requisitos del reglamento y código local.



6. Aplique cemento de consistencia espesa entre la marca y extremo de la tubería en ambos extremos de las tuberías.



7. Empuje el cople de reparación hacia la abertura hasta que llegue a la marca en el otro extremo de la tubería. Un cordón de cemento permanecerá alrededor de todo el diámetro de la tubería y del cople.



Procedimientos para la Instalación ConneCTite

Sistemas de Tuberías y Conexiones en Medidas de Hierro (IPS) de 1-1/2"- 3"

1. Cortado de Tubería

- Corte la tubería en escuadra con respecto a su eje. Un corte en angulado puede provocar que la unión falle.
- Las herramientas aceptables incluyen un cortador de tubos tipo trinquete, sierra de inglete, sierra de vaivén, sierra de corte mecánico con cuchilla de punta de carburo o un cortador para tubo tipo rueda. Los cortadores para tuberías tipo rueda deben emplear una cuchilla diseñada para cortar tubos de plástico. Los cortadores de trinquete deben afilarse regularmente.
- Si se observa algún indicio de daño o agrietamiento en el extremo de la tubería, corte al menos 2" de la tubería más allá de cualquier grieta visible.



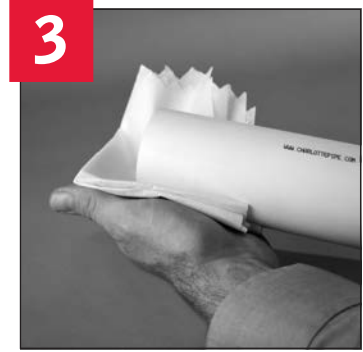
2. Quitar Rebabas y Arena

- Elimine todas las rebabas en los diámetros interior y exterior de la tubería con el borde de cuchilla, una lima o una herramienta para eliminar rebabas.
- Lije la superficie de todo el diámetro exterior de la tubería con una lija suave durante un mínimo de 20 segundos.



3. Limpie y Seque la Tubería

- Elimine la suciedad, la grasa o la humedad de la superficie con un paño limpio y seco.



4. Marcado

- Marque la tubería con una línea de inserción mínima. Esto está determinado por el diámetro de la tubería.

Tamaño de la Tubería

Tamaño de la Tubería	Marca
1½"	¾"
2"	1"
3"	1¼"



5. Lubricar

- Aplique un lubricante a base de silicón o un jabón líquido para vajillas tanto en la tubería como en el empaque.



6. Inserción Inicial y Alineación

- Inserte suavemente la tubería en la campana de la conexión hasta que sienta resistencia del empaque de goma.
- Deténgase y verifique que la tubería esté correctamente alineada con respecto a la campana de la conexión.



- NOTA: La desalineación puede causar daños.



- Para desacoplar, gire y tire simultáneamente de la tubería y/o la conexión hasta que la tubería se retire de la conexión ConnectTite.
 - o Compruebe que el empaque de goma y el anillo metálico de cierre no estén dañados o fuera de lugar.



- Reutilizar por un máximo de tres veces.
- Use el extremo limpio de la tubería; las ralladuras en la tubería pueden causar fugas.



7. Inserte completamente, Gire y Alinee

- Inserte completamente la tubería en la campana de la conexión, aplicando una fuerza constante y girando la tubería y/o el accesorio hasta que la marca de inserción mínima ya no sea visible y no pueda seguir insertando la tubería.
- Alinee girando la conexión hasta alcanzar la alineación deseada; compruebe que la tubería está completamente insertada.



Instalación de Conexiones Roscadas de Bronce y CPVC

La tabla a continuación muestra la cantidad correcta de cinta y el apriete (torque) necesarios para que el ensamble funcione correctamente.

Instalación de Conexiones Roscadas de Bronce y CPVC			
Diámetro Nominal pulg. - mm	Ajuste de Presión		Cinta de Teflón (ancho) pulg.
	Conexiones Roscadas de Bronce Ft. - Lbs.	Conexiones Roscadas de CPVC Ft. - Lbs.	
½ 13	14 ft.lbs.	3 a 5 ft.lbs.	½ ancho
¾ 19	18 ft.lbs.	4 a 6 ft.lbs.	½ ancho
1 25	24 ft.lbs.	5 a 7 ft.lbs.	½ ancho
1¼ 32	30 a 60 ft.lbs.	5 a 7 ft.lbs.	1 ancho
1½ 38	23 a 34 ft.lbs.	6 a 8 ft.lbs.	1 ancho
2 50	36 a 50 ft.lbs.	8 a 10 ft.lbs.	1 ancho

Nota: 1 pie libra = 12 pulgadas libra

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Instalación de Conexiones Roscadas ABS, CPVC y PVC sin O-rings

Diámetros de 1 pulgada o Menores

1. Asegúrese de que las roscas estén limpias.
2. Charlotte Pipe recomienda el uso de cinta Teflón® como sellante de roscas para conexiones roscadas de 1 pulgada o menores. Use una cinta Teflón de buena calidad que tenga una densidad mínima de .4, .003" de grosor, .50% de elongación y químicamente inerte. Envuelva la cinta Teflón alrededor de toda la longitud de los hilos de la rosca; comience con dos vueltas en el extremo y envuelva todos los hilos superponiendo la mitad del ancho de la cinta. Envuelva en la dirección de los hilos en cada vuelta.
3. La máxima fuerza de apriete con llave es de dos vueltas después del apriete manual. Apriete con una llave de correa o una herramienta similar. No utilice llaves o herramientas comunes diseñadas para sistemas de tuberías metálicas.

AVISO

Todos los selladores para roscas de tuberías deberán estar en conformidad con los requerimientos de la Norma PS 36 de IAPMO y con el fabricante del sellador para roscas para confirmar que estos selladores son químicamente compatibles con el ABS, CPVC, y PVC. Los selladores para roscas incompatibles pueden causar la degradación de la tubería o conexiones plásticas ocasionando fallas en el producto y que los bienes resulten dañados.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, CPVC o PVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Antes de utilizar con los materiales de conducción, lea y siga la información referente a los productos químicos en la literatura del fabricante.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

Diámetros de 1-1/4 de pulgada o Mayores

1. Asegúrese de que las roscas estén limpias.
2. Charlotte Pipe recomienda un sellador para roscas de tipo pasta no endurecedor para conexiones roscadas de 1-1/4 de pulgada o mayores. Todos los selladores para rosca deberán estar en conformidad con los requerimientos de IAPMO PS 36 y la norma NSF 61. Se deberá verificar con el fabricante del sellador para roscas la compatibilidad química de los componentes de la unión y los sellantes para roscas con el PVC, ABS y CPVC.

3. La máxima fuerza de apriete con llave es de dos vueltas después del apriete manual. Apriete con una llave de correa o una herramienta similar. No utilice llaves o herramientas comunes diseñadas para sistemas de tuberías metálicas.

AVISO: Todos los sellantes para roscas de tuberías deberán estar en conformidad con los requerimientos de IAPMO PS 36 y confirmar con el fabricante del sellante para roscas que estos selladores sean químicamente compatibles con el ABS, CPVC y PVC. Los sellantes incompatibles para roscas de tuberías pueden ocasionar la degradación de las tuberías y conexiones plásticas ocasionando fallas del producto y daños en los bienes.

AVISO

El exceder la fuerza de torsión (torque) recomendada para las conexiones roscadas puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.

Instalación de Conexiones roscadas con Tapones con O-ring

Para reducir el riesgo de daños por fugas en los bienes, nunca use selladores para roscas, pastas, cintas o lubricantes con conexiones y/o tapones con O-ring. Pueden contener sustancias químicas que dañen el O-ring.

1. Estos procedimientos solo se aplican a los tapones suministrados con O-ring.
2. Usando un paño limpio, asegúrese de que las roscas de las piezas a unir, las roscas del tapón, todas las superficies de sellado y el O-ring estén limpios.
3. Apriete el tapón manualmente hasta que quede apretado con los dedos. En este punto, no debe quedar un espacio entre el O-ring y el borde superior de la superficie de sellado.
4. El apriete máximo con una llave será de 1/2 vuelta después del apriete manual. Apriete con una llave de correa o una herramienta similar. No utilice llaves o herramientas comunes diseñadas para sistemas metálicos de conducción.

ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando lesiones personales o daños en los bienes.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con el ABS, CPVC y PVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Lea y siga la información de los productos químicos en los folletos impresos del fabricante antes de usarlos con los materiales de conducción.

Tuercas Unión

Una tuerca unión permite la fácil desconexión de un sistema de conducción de tuberías para la sustitución o reparación en la línea. Las tuercas unión constan de tres partes separadas que cuando están bien instaladas unen dos secciones de tubería.

La instalación de una tuerca unión roscada y de una tuerca unión de casquillo cementar debe hacerse de conformidad a las instrucciones del solvente cemento proporcionadas en este manual. Se debe tener cuidado de que el cemento solvente no entre en contacto con las roscas de la tuerca unión o de la cara de la tuerca unión.

Nota: Es importante recordar el colocar el hombro de la tuerca unión en la tubería antes de cementar la tubería. Enrosque o cimente la tuerca unión a la tubería. La junta no debe ser alterada hasta que se haya tenido un fraguado inicial. Una vez que la junta ha curado correctamente, asegúrese de que las dos piezas de acoplamiento estén al ras uno al otro antes de apretar los anillos/tuercas de la tuerca unión. Los anillos/tuercas no se deben arrastrar para acercar los extremos del sistema de tubería o corregir una alineación incorrecta del sistema. Los anillos/tuercas debe ser apretados a mano o apretados únicamente con una llave de correa.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

AVISO

Las Tuercas Unión se pueden dañar al entrar en contacto con productos que contengan sustancias químicas incompatibles ocasionando daños en los bienes o lesiones personales.

- No utilice lubricantes o selladores para roscas en la unión de anillos/tuercas.
- Nunca utilice llaves comunes o herramientas diseñadas para sistemas de conducción metálicos. Únicamente utilice llaves de correa.
- Las tuercas unión no deben utilizarse para arrastrar para acercar los ensambles de tuberías.
- El exceder los rangos de presión y/o los rangos de temperatura recomendados puede ocasionar daños en los componentes del sistema, fallas en el sistema y daños en los bienes.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

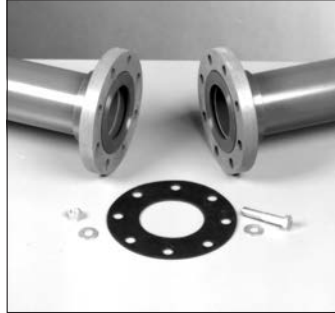
Para obtener información sobre los coeficientes de presión para las tuercas unión de PVC y CPVC, por favor refiérase a la sección sobre Coeficientes de Presión para las conexiones, bridas y tuercas unión en la sección de diseño e ingeniería de este manual.

Bridas

Para sistemas donde se requiere hacer desmantelamiento, el brido es un método conveniente para hacer uniones. Es también una forma sencilla de unir sistemas plásticos y metálicos.

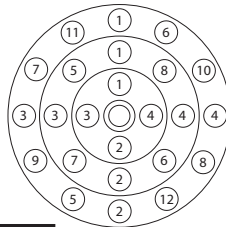
Instalación

- Unir la brida a la tubería utilizando el procedimiento mostrado en la sección de cementado o roscado. Debido a los esfuerzos de tensión a los que se somete la unión de cemento-solvente para conexiones con bridas, se recomienda el doble del tiempo para el curado antes del ensamblaje de la unión y de la prueba de presión.
- Use un empaque elastomérico de cara completa que sea resistente a los productos químicos transportados en el sistema de conducción. Un empaque de 1/8" de espesor, con un Durometro escala "A", dureza de 55 - 80 es normalmente satisfactorio.
- Alinee las bridas y el empaque insertando todos los pernos a través de los hoyos alineados de las bridas. Asegúrese de utili-



- Apriete secuencialmente los pernos con una llave de torsión, que corresponda a los patrones que se muestran abajo en incrementos de 10 ft-lbs (1.3825 kg-mt) a la vez hasta alcanzar el torque recomendado. Se deben utilizar pernos y tuercas nuevos para conseguir el torque adecuado.
- Apriete las bridas sólo al límite del torque máximo recomendado; no apriete los tornillos de tal forma que se doble el anillo de la brida o quede sujeta a esfuerzo. Conectar con bridas o válvulas de cara completa que estén de conformidad a las dimensiones de la norma ANSI B16.5 clase 150 libras y que ofrezcan un soporte completo en toda la cara de la brida.
- Use una llave de torsión (torque) para apriete los pernos a los valores del esfuerzo de torsión (torque) mostrados abajo.
- El uso de un lubricante para roscas asegurará la torsión (torque) adecuada. Asegúrese que el lubricante para roscas sea químicamente compatible con las tuberías y conexiones.
- Al instalar las bridas en una aplicación enterrada, en donde pueda haber asentamiento, la brida debe quedar soportada de tal forma que se mantenga la alineación adecuada cuando esté en servicio.

SECUENCIA PARA EL APRETADO DE PERNOS EN BRIDAS



AVISO

- Exceder la torsión (torque) recomendada para los pernos de la brida puede ocasionar daños a los componentes, fallas en el sistema y daños a los bienes.
- Utilice la secuencia adecuada de apriete de pernos como está marcado en la brida.
- Asegúrese de que el sistema este adecuadamente alineado.
- Las bridas no deberán utilizarse para juntar los ensambles de los sistemas de conducción arrastrándolos.
- Se deben utilizar arandelas planas debajo de cada cabeza de perno y tuerca.
- Conectar a bridas de cara completa o válvulas de conformidad con las dimensiones de Clase 150 Libras de la Norma ANSI B 16.5 y que provean un soporte completo en toda la cara de la brida.
- El exceder los rangos de presión y/o temperatura puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.
- Asegúrese de que el lubricante para las roscas sea químicamente compatible con las tuberías y conexiones.
- Los sistemas de conducción difieren en su resistencia química. Las tuberías o conexiones pueden dañarse por el contacto con productos que contengan sustancias químicas incompatibles, ocasionando fallas en el sistema y daños en los bienes.
- En aplicaciones químicas se recomienda el uso de pernos, tuercas y arandelas resistentes a la corrosión.

Para obtener información sobre los coeficientes de presión para las bridas de PVC y CPVC, por favor refiérase a la sección sobre Coeficientes de Presión de las conexiones, bridas y tuercas unión en la sección de diseño e ingeniería de este manual.

Esfuerzo de Torsión (Torque) Recomendado

Tamaño de Tubería en pulg. - mm	No. de Hoyos para Pernos	Diámetro de los Pernos pulg. - mm	Torque Recomendado Lbs/pies Kg/mt
1/2 13	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
3/4 19	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
1 25	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
1 1/4 32	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
1 1/2 38	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
2 50	4	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
2 1/2 64	4	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
3 75	4	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
4 100	8	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
6 150	8	3/4 13	33 - 50 4.56 - 6.92
8 200	8	3/4 13	33 - 50 4.56 - 6.92
10 250	12	7/8 13	53 - 75 7.33 - 10.37
12 300	12	7/8 13	53 - 75 7.33 - 10.37

Nota: Las bridas deben cumplir los requerimientos de la Normas ANSI / ASME B 16.5

Procedimiento para el Maquinado de Roscas en Tubería Cédula 80

1. Corte

La tubería se debe cortar en escuadra usando una sierra eléctrica, una sierra con caja de ingletes o una cortadora de tuberías plásticas. Se deben remover las rebabas usando un cuchillo o una herramienta para quitar rebabas.

2. Roscado

Se pueden hacer las roscas a mano o usando un equipo eléctrico para roscado. Los dados del corte deben estar limpios, afilados y en buenas condiciones. Hay disponibles y se recomienda usar los dados especiales para roscado de tubería plástica.

Al usar un roscador manual, los dados deben tener un rastrillo delantero negativo de 5° a 10°. Al usar un roscador eléctrico, los dados deben tener un rastrillo delantero negativo de 5° y las cabezas del dado deben ser de auto-apertura. Un ligero chafán para guiar los dados acelerará su elaboración. Sin embargo, los dados no se deben manejar a las altas velocidades o con alta presión.

* Marca Registrada de la Compañía E.I. DuPont

Cuando se usa un roscador manual, la tubería se debe sostener con una prensa de tornillo. Para evitar el aplastar o el marcado de la tubería, se debe usar una envoltura protectora, como de papel de esmeril, de lona, caucho o una manga de metal ligero.

Inserte un obturador para la tarraja en el extremo de la tubería que se roscará. Este obturador proporcionará un soporte adicional y evitará la distorsión de la tubería en el área de roscado.

Durante la operación de roscado se recomienda utilizar un lubricante para cortado soluble en agua, químicamente compatible con el PVC y CPVC. También, es altamente recomendable el limpiar regularmente los filos de los dados.

No sobre-roscque la tubería. Consulte el diagrama y la tabla donde se muestran las dimensiones de la Norma ASTM F 1498 para el Estándar Americano para los Hilos de la Rosca en Tuberías. Periódicamente compruebe las roscas con un anillo medidor para asegurarse de la precisión de las mismas. La tolerancia es de $\pm 1 \frac{1}{2}$ vueltas.



Nota: No se recomienda el roscado de las tuberías de PVC Cédula 40 y CPVC Cédula 80. No se recomienda el roscado de tuberías de más de 4" de diámetro.

Unión Ranurada de Tubería

El ranurado de tuberías de PVC esta diseñado para utilizarse con acoplamientos convencionales mecánicos de empaque. Proporciona un método de unión que es rápido y conveniente, y puede ser utilizado en aplicaciones donde se deseen frecuentes ensambles y desensambles.

Instalación

1. Consulte con el fabricante de los acopladores para las recomendaciones en el estilo del acoplador diseñado para el uso con las tuberías del PVC y el material del empaque que sea más conveniente para el servicio previsto.
2. Verifique los extremos de la tubería para saber si hay cualquier daño, marcas del rodillo, proyecciones o muescas en la superficie exterior entre la ranura y el extremo de la tubería. Esta es el área sellante y debe estar libre de cualquier defecto.
3. Desensamble el acoplador y quite el empaque. Inspeccione para saber si hay cualquier daño y cerciórese que el material del empaque es el mas adecuado para el servicio previsto. Aplique una capa fina del lubricante de silicón a las extremidades del empaque y al exterior del empaque.
4. Deslice el empaque sobre un extremo de la tubería de modo que quede al ras del extremo. Alinee y ponga el extremo de otro tramo de tubería mientras que desliza el empaque hacia la unión. El empaque debe centrarse entre las ranuras y no debe extenderse hacia la ranura de cualquiera de los tramos de la tubería.
5. Coloque las cubiertas del acoplador sobre el empaque. Los extremos de la cubierta deben enganchar en las ranuras. Inserte los pernos y coloque las tuercas. Apriete de forma manual.
6. Utilizando una llave, apriete alternativamente las tuercas de acuerdo a las especificaciones del fabricante del acoplador. No es necesario sobre apretar, y el apretar de forma desigual puede causar que se pellizque el empaque.



Montaje de Tubería con Empaque*

La palanca y el bloque es el método recomendado para el montaje. Las tuberías de diámetro pequeño pueden ser ensambladas por un solo trabajador, mientras que para diámetros más grandes pueden requerir que dos personas trabajen en conjunto.

Además de la instalación más rápida de una línea de conducción, la principal ventaja del uso de la palanca en el montaje de tuberías (ver la ilustración de la palanca y el bloque más abajo) es que el trabajador tiene una mayor sensibilidad durante el proceso. Esto asegura la alineación y el montaje adecuados.

NOTA: No se recomienda el montaje con equipo de fuerza motriz.

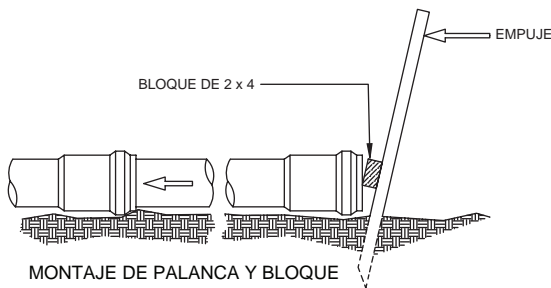
La buena práctica de montaje mecánico estándar tiene en cuenta la alineación y da como resultado líneas de conducción confiables y sin fugas.

La alineación recta en el montaje mantiene los empaques en su lugar. La inserción forzada o con una alineación inapropiada ocasiona una curvatura en la inserción que se caracteriza por la tremenda fuerza necesaria para expulsar los empaques de su canal, atrapándolos entre las superficies de la campana y la espiga, estirándolos hacia atrás. La fuerza de inserción necesaria para expulsar un empaque de la ranura es tan extrema que solo se puede lograr utilizando un equipo mecánico sin que el operador se percate de la desarticulación del empaque.

Instrucciones para Inserción de Uniones

1. Limpie el área del empaque. Elimine la tierra, suciedad, grasa y desechos. No quite los empaques de las campanas.
2. Revise el empaque. Asegúrese de que esté asentado uniformemente en la ranura pasando el dedo por el borde interior del empaque. Si el empaque tiene un anillo de retención de plástico, asegúrese de que esté bien asentado en la parte de goma del empaque.
3. Limpie la espiga. Use un trapo de fieltro para limpiar la espiga.
4. Baje la tubería a la zanja con cuidado para evitar que entre suciedad en la campana o espiga.
5. Lubricar. Aplique lubricante aprobado para tubería al bisel del extremo de la espiga y aproximadamente a la mitad de la línea de referencia. Se puede aplicar una capa delgada de lubricante a la cara del empaque, pero tenga cuidado de no colocar lubricante detrás o debajo del empaque.
6. Mantenga limpias las áreas lubricadas. Si suciedad o tierra se adhieren a las áreas lubricadas, límpielas y vuelva a lubricarlas.

7. Monte la tubería. Inserte el extremo de la espiga en la tubería hasta que entre en contacto con el empaque de manera uniforme o esté a corta distancia del empaque. La alineación recta es esencial. Aplique presión constante a mano o por medios mecánicos (palanca y bloque, equipo de arrastre, gato hidráulico) hasta que la espiga se deslice a través del empaque. Inserte el tubo hasta que la línea de tope quede al ras con el extremo de la campana.
8. Si encuentra una resistencia indebida a la inserción de la tubería o si la tubería no se puede insertar en la marca de referencia, desmonte la unión y verifique la posición del empaque. Si el empaque aún está colocado correctamente, verifique el correcto posicionamiento de la marca de referencia. Reubique la marca si no está colocada correctamente. En general, las conexiones permiten una menor inserción que las campanas de las tuberías.
9. Si la tubería debe cortarse en el campo, marque toda la circunferencia para garantizar un corte en escuadra. Biselar el área de corte al igual que un bisel hecho de fábrica. Si se instala en una conexión, siga las recomendaciones del fabricante. Redondee con una navaja o una lima los bordes afilados del borde anterior del bisel. Marque el extremo cortado con una línea de inserción similar al de una tubería sin cortar.



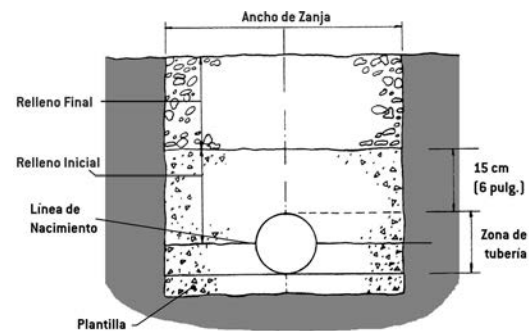
*Datos y lenguaje cortesía de Hultec

Instalación Subterránea de Tuberías de Plástico

Las tuberías de plástico siempre se deben enterrar en estricta conformidad con las normas ASTM relevantes para el tipo de sistema de tuberías de plástico que se está instalando. Esas normas son las siguientes:

- ASTM D2321 Norma para el Ejercicio de la Instalación Subterránea de Tuberías Termoplásticas para Aplicaciones en Drenajes y Otros Flujos por Gravedad
- ASTM D2774 Norma para el Ejercicio de la Instalación Subterránea de Tuberías Termoplásticas para Aplicaciones en Sistemas a Presión
- ASTM F1668 Norma Guía para los Procedimientos de Construcción para Tuberías Plásticas Enterradas

Nota: Además de estas normas, la tubería siempre debe ser instalada de acuerdo con todos los requisitos de los códigos locales.



Recomendaciones para la instalación subterránea de tubería de plástico para drenaje:

1. El ancho mínimo de la zanja debe ser el diámetro exterior de la tubería (OD, por sus siglas en inglés) más 16 pulgadas (40.6 cm), o el diámetro exterior de la tubería por 1.25 más 12 pulgadas (30.5 cm). Esto permitirá el espacio adecuado para la unión de la tubería, el serpenteo de la tubería en la zanja para permitir la expansión y contracción adecuada en su caso y el espacio para el relleno y la compactación de relleno. El espacio entre la tubería y la pared de la zanja debe ser más ancho que el equipo de compactación usado para compactar el material de relleno.
2. Proporcionar un mínimo de 4 pulgadas (10 cm) de material para una cama firme, estable y uniforme en el fondo de la zanja. Si se encuentra material rocoso o inflexible, se utilizará una cama de por lo menos 6 pulgadas (15 cm). No se deben hacer bloques para cambiar la inclinación de la tubería o para apoyar de forma intermitente la tubería por encima de secciones bajas en la zanja.
3. Se deberá rodear la tubería con un material agregado que pueda trabajarse fácilmente alrededor de los lados de la tubería. El relleno debe realizarse en capas de 6 pulgadas (15 cm) y cada capa deberá compactarse suficientemente de un 85% a 95% de compactación.
4. Se recomienda el uso de un apisonador mecánico para compactar la arena y grava. Estos materiales contienen granos finos como lama y arcilla. Si no se tiene disponible un apisonador, la compactación debe hacerse a mano.
5. La zanja debe estar completamente llena. El material de relleno se debe colocar y extender en capas uniformes para evitar cualquier espacio sin llenar o vacío. Se deben eliminar rocas grandes, piedras, terrones congelados u otro tipo de desechos grandes. La piedra para relleno deberá pasar a través de un tamiz de 1-3/2" (38mm). Sólo deben utilizarse apisonadores pesados o equipos de rodamiento para consolidar el relleno final.
6. Para evitar daños y cualquier trastorno en el empotramiento de las tuberías, se debe mantener una profundidad mínima de relleno por encima de la tubería. La tubería siempre debe ser instalada por debajo del nivel de congelamiento. Por lo general, no es recomendable el permitir el tráfico de vehículos o equipo pesado de construcción para atravesar la zanja de la tubería.

Nota: Esta sección es una guía de referencia general y no debe considerarse una fuente completa de ingeniería que aborde todos los aspectos de diseño e instalación en aplicaciones de tuberías enterradas. Charlotte Pipe recomienda el uso de un diseño profesional junto con este manual así como con otras referencias de la industria, teniendo en cuenta las condiciones del subsuelo únicos para cada proyecto y que todas las instalaciones se realicen de conformidad con los requisitos que se encuentran en la norma ASTM D 2321 y en el cumplimiento de los requerimientos de los códigos aplicables.

Suelo Inestable

El enterrar tuberías bajo losas en suelos que son inestables con frecuencia se consigue sujetando los sistemas de conducción de una losa estructural. El uso de tuberías plásticas en estas instalaciones debe estar en conformidad con la norma ASTM F 2536. El uso de tuberías de núcleo celular no está específicamente permitido en estas aplicaciones.

Instalación de CPVC CTS Debajo de Losas

El CPVC CTS FlowGuard Gold® es adecuado para las instalaciones debajo de losas cuando esté aprobado por los códigos vigentes de construcción y plomería.

Al realizar instalaciones debajo de losas, es importante que la tubería se apoye uniformemente. Charlotte Pipe recomienda hacer las pruebas de presión con agua antes de rellenar y colar la losa. El relleno debe ser con tierra limpia, arena, grava u otro material aprobado, y estar libre de piedras afiladas y otros escombros que puedan dañar o romper la tubería. La tubería se debe proteger de daños por herramientas y equipos usados para el terminado del concreto. Debido a que el CPVC no reacciona al concreto o estuco y es inerte a las condiciones de tierra ácida, no necesita ser encamisado.

NOTA: La jurisdicción de algunos reglamentos requiere el encamisado en los puntos de penetración de la losa. Verifique los reglamentos locales antes de hacer la instalación.

No doble las tuberías de CPVC FlowGuard Gold® de 13 y 19mm (1/2 y 3/4") en una curvatura más cerrada de un radio de 45cm (18"); la tubería de 25mm (1") no debe doblarse en curvaturas más cerradas de un radio de 61cm (24").

Cheque los códigos de plomería y construcción aplicables antes de hacer una instalación debajo de losas.

Instalaciones Dentro de Losas

El CPVC para sistemas de calor radiado no es adecuado cuando es instalado dentro lasos.

Los sistemas de CPVC se pueden instalar ahogados en una losa de concreto, porque el CPVC no reacciona con el concreto o estuco y es inerte a las condiciones de tierra acidificada.

Pruebas e Inspección

ADVERTENCIA

En cualquier prueba, se deben seguir los procedimientos y utilizar los equipos apropiados de seguridad, incluyendo equipos protectores personales como lentes y ropas protectoras. Los instaladores siempre deberán considerar las condiciones locales, los Códigos y Reglamentos, las instrucciones de los fabricantes para la instalación y las especificaciones de los arquitectos e ingenieros en cualquier instalación.

Una vez que se ha completado a grosso modo la instalación de un sistema de conducción plástico, es importante el probar e inspeccionar todo el sistema para localizar fugas. Los trabajos ocultos deben permanecer descubiertos hasta que se realicen y superen las pruebas requeridas. Cuando se realicen las pruebas, el sistema deberá estar apropiadamente sujetado en todas las curvas, cambios de dirección y al final de la corrida de línea.

Hay varios tipos de procedimientos utilizados para probar los sistemas plásticos instalados. Sin embargo, una prueba con agua o hidrostática es técnicamente el mejor método de prueba para inspeccionar la instalación completa de un sistema de conducción plástico y es el procedimiento de prueba recomendado por Charlotte Pipe. Es también la prueba mas recomendada en la mayoría de las normas de los códigos de plomería. El propósito de la prueba es localizar cualquier fuga en las uniones y corregirlas antes de poner el sistema en operación. Puesto que es importante poder inspeccionar visualmente los ensambles, una prueba con agua deberá ser llevada a cabo antes de encerrar las tuberías o rellenar las zanjas en un sistema subterráneo.

Pruebas en Sistemas DWV

Prueba con Agua

El sistema deberá estar apropiadamente sujetado en todas las curvas, cambios de dirección y al final de las corridas de tubería. Para aislar cada piso o sección probada, se insertan tapas de prueba a través de las tees de prueba en las bajantes. Todas las otras partes abiertas deberán estar conectadas o taponadas con tapas o tapones de prueba.

Cuando se prueba tubería de PVC Núcleo de Espuma (Foam Core), siempre utilice tapas externas para eliminar la posibilidad de fugas a través de la capa espumada de la tubería.

Llenar el sistema a probar con agua en el punto más alto. Mientras el agua va llenando una tubería vertical va creando una presión hidrostática. La presión se incrementa conforme se incrementa la altura del agua en una tubería vertical. Charlotte Pipe recomienda probar a 3.05mt (10 pies) de presión hidrostática (0.3 Kg/cm² o 4.3 psi). El llenar el sistema lentamente permitirá que escape el aire atrapado conforme el agua se eleva en la tubería vertical. Todo el aire atrapado en el sistema debe ser expulsado antes de iniciar la prueba. El no conseguir eliminar el aire atrapado puede dar resultados defectuosos en la prueba.

Una vez que esta llena la bajada a "tres metros cinco centímetros (diez pies) de la cabeza de la columna", se debe realizar una inspección visual de la sección a prueba para verificar fugas. Si encuentra una fuga, se debe cortar la unión e instalar una nueva sección. Una vez que el sistema ha sido satisfactoriamente aprobado, se debe drenar y preparar la siguiente sección para prueba.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Métodos de Prueba Alternativos

Prueba de Vacío

Charlotte Pipe and Foundry reconoce las Pruebas de Vacío para los sistemas de tuberías ABS y PVC DWV a 8.75 pulgadas de mercurio como una práctica segura y no se opone a la realización de este tipo de prueba. Sin embargo, la Prueba de Vacío es compleja y requiere de equipo especializado. La identificación de los lugares de fuga puede ser difícil. La industria de la plomería no ha desarrollado una metodología eficiente para la Prueba de Vacío de los sistemas de tuberías en campo.

ADVERTENCIA

Los productos de Charlotte Pipe and Foundry Company no están pensados para utilizarse en la distribución o almacenamiento de aire o gases comprimidos. El uso de los productos de Charlotte Pipe en aplicaciones inapropiadas pudiera ocasionar fallas en el producto, lesiones severas o muerte.

La Prueba de Humo

En caso de que un ingeniero, arquitecto o reglamento de plomería especifique la Prueba de Humo, haga lo siguiente:

1. Mantenga permanentemente conectados todos los accesorios y llene todas las trampas con agua.
2. Esté preparado para probar todas las partes del sistema de drenaje de plomería y ventilación.
3. Cierre todas las ventanas del edificio hasta haber completado la prueba.

4. Llene el sistema con el humo denso y penetrante generado con una o varias máquinas productoras de humo.
5. Cuando comience a aparecer humo en la abertura del bajante en la azotea, cierre esa abertura.
6. Continúe llenando el sistema con humo hasta haber logrado una presión equivalente a una pulgada de agua.
7. Mantenga esta presión durante quince minutos o más, según sea lo requerido para probar todo el sistema.
8. Compruebe todos los componentes del sistema para asegurarse de que no haya alguna fuga de humo. No debe haber humo visible en ningún punto, conexión o accesorio.

La Prueba con Aceite de Menta

Esta prueba es la más utilizada para detectar fallas en sistemas de conducción antiguos. **NOTA:** Los aceites de menta no son químicamente compatibles con el ABS y por lo tanto no deben ser utilizados para probar los sistemas ABS DWV. La prueba con aceite de menta solo se debe utilizar con sistemas de PVC DWV.

1. Mantenga permanentemente conectados todos los accesorios y llene todas las trampas con agua.
2. Esté preparado para probar todas las partes del sistema de drenaje de plomería y ventilación.
3. Cierre todas las ventanas del edificio hasta haber completado la prueba.
4. Mezcle dos onzas de aceite de menta con un galón (15.62 mililitros por litro) de agua caliente.
5. Vierta esta mezcla por la abertura del sistema en la azotea.
6. Cierre herméticamente la abertura en la azotea.
7. Encárguese de que una persona diferente de la que vierta la mezcla, inspeccione el sistema y observe si percibe algún olor a menta.
8. Inspeccione todos los puntos, conexiones y accesorios del sistema. No debe haber ningún olor a aceite de menta dentro del edificio.

Pruebas en Sistemas a Presión

1. Antes de realizar la prueba, se deben establecer medidas de seguridad para proteger al personal y los bienes en caso de que la prueba falle.
2. Realice la prueba a presión con agua.
3. El sistema de conducción deberá estar adecuadamente anclado para limitar el movimiento. El agua bajo presión ejerce fuerzas de empuje en los sistemas de conducción. El bloqueo deberá hacerse en los cambios de dirección, cambios de medida y extremos cerrados.
4. El sistema de conducción deberá llenarse lentamente con agua, teniendo cuidado de no generar oleadas de presión y aire atrapado. La velocidad de flujo no debe exceder de 1.5 metros por segundo (5 pies por segundo) para el PVC y de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS (vea las tablas de Pérdida por Fricción y Velocidad de Flujo en éste Manual).

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

AIRE/GAS



- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

5. Todo el aire atrapado deberá liberarse lentamente. Todas las válvulas de alivio y mecanismos liberadores de aire deberán estar abiertos para que el aire sea ventilado mientras el sistema es llenado.
6. Una vez que se ha completado y curado la instalación, el sistema deberá llenarse con agua y probarse a presión de acuerdo con los requerimientos de los códigos locales.
7. Cualquier fuga en los ensambles o tubería deberá cortarse y reemplazarse y la línea recargada y vuelta a probar utilizando el mismo procedimiento.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

ADVERTENCIA

Aire Atrapado

- El surgimiento de presión asociado con el aire atrapado puede ocasionar lesiones personales severas, falla en el sistema y daños en los bienes.
- Instale válvulas liberadoras de presión en los puntos elevados del sistema para ventilar el aire que se acumule durante el servicio.
- Fallar al purgar el aire atrapado puede provocar resultados defectuosos en las pruebas, pudiendo ocasionar una explosión.

Los consejos de instalación, advertencias e información técnica en esta sección de Consideraciones Especiales están pensados para ayudar a mejorar la selección de material y técnicas de instalación. La información encontrada en ésta sección realza pero no reemplaza la información contenida en otras secciones de este Manual Técnico.

Consideraciones Adicionales

- Soluciones Anti-congelantes para Sistemas a Presión de PVC y CPVC
- Soluciones Anti-congelantes para Sistemas ABS DWV
- Sistemas Domésticos de Distribución de Agua FlowGuard Gold®
- Desinfección
- Las Ventajas de un Sistema de CPVC FlowGuard Gold®
- Compatibilidad Química con los Productos de CPVC
- Condiciones a Baja Temperatura y Clima Frío

Soluciones Anti-Congelantes - Pruebas a Presión en Sistemas de CPVC y PVC

Se recomienda el uso de soluciones anticongelantes de glicerina con los sistemas de distribución de agua FlowGuard Gold® y Corzan® y aplicaciones de PVC a presión y DWV.

El anticongelante de glicerina se deberá diluir a la concentración apropiada para que provea la protección para la congelación adecuada en la aplicación deseada. La máxima protección para congelación para soluciones agua-glicerina es -46.5° C (-51.7° F) y sucede cuando el porcentaje en peso de la glicerina es de 66.7%. La efectividad de la solución anticongelante glicerina/agua disminuye por encima de ésta concentración. Los puntos de congelamiento de las soluciones glicerina-agua son las siguientes:

Puntos de Congelamiento de Soluciones Glicerina-Agua (% en peso)

Glicerina por peso (%)	Punto de Congelamiento °F (°C)
0	32.0 (0.0)
10	29.1 (-1.6)
20	23.4 (-4.8)
30	14.9 (-9.5)
40	4.3 (-15.4)
50	-9.4 (-23.0)
60	-30.5 (-34.7)
66.7	-51.7 (-46.5)
Mayor que 66.7	No Recomendado

Soluciones anticongelantes de Propilenglicol o etilenglicol son adecuadas para su uso en pruebas de presión de sistemas de conducción presurizados de PVC y CPVC y sistemas DWV como sigue:

PRECAUCION

- Las soluciones de propilenglicol superiores al 50% son incompatibles con el PVC y pueden ocasionar daños a los sistemas de conducción de PVC.
- Las soluciones superiores al 25% de propileno o 50% de etileno son incompatibles con el CPVC y pueden causar daños a los sistemas de conducción de CPVC.
- El Etilenglicol es compatible con los sistemas de conducción de PVC en concentraciones de hasta 100%.
- Las soluciones de propilenglicol al 25% están aprobadas para su uso con sistemas de agua potable y solo proveen una protección para congelación hasta -10°C (15°F), soluciones al 50% proveen una protección para congelación hasta -34°C (-30°F).
- Por favor revise las tablas de Resistencia Química contenidas en éste manual para tener los datos completos de resistencia química.
- Las soluciones de etilenglicol son tóxicas y por lo tanto se deben evitar en los sistemas de agua potable y sistemas para el procesamiento de alimentos. Las soluciones de etilenglicol al 25% ofrecen una protección para la congelación hasta -13°C (8°F) y las soluciones al 50% ofrecen una protección hasta -36°C (-33°F).

Soluciones Anti-Congelantes para Sistemas ABS DWV

Únicamente los anticongelantes que se mencionan a continuación pueden ser utilizados en conjunto con los Sistemas ABS DWV Núcleo de Espuma (Foam Core):

- Glicerol al 60%, por peso, en agua. Utilícese sin diluir.
- Cloruro de Magnesio al 22%, por peso, en agua. Utilícese sin diluir.
- "Anticongelante para Tubería Plástica" (especialmente fabricado para tubería plástica).

No utilice cualquier otro tipo de anticongelante excepto los que se mencionan aquí arriba.

Sistemas Domésticos de Agua FlowGuard Gold®

Las tuberías y conexiones FlowGuard Gold se fabrican a partir de un plástico especial conocido como cloruro de polivinilo clorado (CPVC). FlowGuard Gold es el resultado de una nueva tecnología que garantiza un producto tenaz durante cualquier época del año. Los sistemas de distribución de agua FlowGuard Gold se ensamblan con herramientas disponibles en la actualidad. Las uniones cemento solvente –probadas exitosamente en servicio durante casi 50 años– ayudan a garantizar la confiabilidad de un sistema de plomería FlowGuard Gold.

Las tuberías y conexiones de CPVC FlowGuard Gold están diseñadas, fabricadas y listadas para aplicaciones domésticas de agua. Los sistemas de conducción que utilicen CPVC deberán instalarse por plomeros contratistas con licencia de conformidad con la normatividad de la industria, las buenas prácticas de plomería y acatando los códigos de plomería, construcción y otros reglamentos aplicables.

Recomendación a Bajas Temperaturas

Como la mayoría de los materiales, el PVC y CPVC se hacen más quebradizos a bajas temperaturas, particularmente a temperaturas por debajo de la congelación (0°C o 32°F). Charlotte Pipe and Foundry recomienda tomar las precauciones apropiadas cuando se hacen instalaciones a bajas temperaturas proveyendo el aislamiento apropiado. Si un sistema es diseñado para operar a temperaturas por debajo de la congelación (0°C o 32°F), Charlotte Pipe hace las siguientes recomendaciones:

1. Reducir al mínimo las oleadas de golpe de ariete mediante:
 - a. Usando, en caso de haber, solamente válvulas solenoides de lento desempeño.
 - b. Reducir la oleada de arranque de presión en bombas con motores de arranque lento y dispositivos de expansión de hule.
 - c. No exceder la velocidad máxima de flujo de 1.5 metros por segundo (5 pies por segundo) para el PVC y de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS.
2. Proveer más del espaciamiento mínimo recomendado en soportería por Charlotte Pipe.
3. Entramado a presión en ramales, cambios de dirección y finales de corridas de línea.
4. Uso de dispositivos de expansión/contracción cuando ocurran cambios de temperatura en los recorridos.
5. Seguir estrictamente las recomendaciones de resistencia química.
6. Si requiere, proteger a los sistemas de la radiación UV.

Consideraciones para CPVC en Ambientes Fríos

Se recomiendan tomar las siguientes precauciones en situaciones de clima frío.

1. Cuestiones del Congelamiento

El CPVC es un material dúctil, que se expande y contrae más que los sistemas metálicos de conducción. Sin embargo, el CPVC, como todos los demás materiales de conducción, necesita protegerse del congelamiento. Todos los reglamentos de plomería exigen que los sistemas de conducción expuestos a temperaturas de congelamiento sean apropiadamente aislados.

2. Líneas de CPVC de agua congelada

Drene el sistema si las temperaturas nocturnas llegan a caer por debajo de 0°C (32°F). El CPVC puede partirse como otros materiales cuando el agua se congela dentro de la línea.

Inmediatamente tome medidas para eliminar la fuente de aire frío que causa las condiciones de congelamiento, entonces, si es posible, deshiele el agua de la línea. Si la sección congelada de la tubería es accesible, puede soplarse aire caliente directamente hacia el área usando un calentador de aire de baja potencia eléctrica. También se pueden aplicar cinturones eléctricos generadores de calor en el área congelada. **NOTA:** Para evitar daños a la tubería cuando este deshelando una línea de CPVC congelada, la fuente de calor no deberá exceder 82°C (180°F).

3. Manejo

Abstenerse de abuso innecesario. No dejar caer la tubería de los camiones, no arrastrarla sobre la tierra, no pararse sobre la tubería o dejarla caer por los extremos.

Antes de hacer la unión inspeccione los extremos de la tubería debido a cuarteaduras. Si detecta cualquier indicación de daño o agrietamiento evidente en el extremo de la tubería, elimine al menos 5 cm (2 pulg) más allá de cualquier grieta o resquebrajadura visible. No utilice herramientas de corte con navajas desgastadas o rotas. Se recomienda el uso de una cortadora para tubería de tipo disco.

Almacene la tubería en un área con calentamiento cuando sea posible.

AVISO

En el proceso de comprensión del uso de las espumas de poliuretano en aerosol, hay dos temas de interés general en lo concerniente a su aplicación junto con las tuberías y conexiones de CPVC; (1) la compatibilidad química y (2) la posibilidad de dañar las tuberías y conexiones debido a las altas temperaturas generadas como resultado de la reacción química exotérmica durante la instalación y el proceso de curado. Es posible aplicar el aislamiento de espuma de poliuretano correctamente sin dañar las tuberías y conexiones de CPVC. Sin embargo, el uso del aislamiento de espuma de poliuretano en relación con el CPVC se ha traducido en fallas en los sistemas de tuberías y conexiones de CPVC y daños a los bienes materiales. Por lo tanto, Charlotte Pipe and Foundry no recomienda el uso de aislamiento de poliuretano en espuma en aerosol junto con sus tuberías y conexiones de CPVC.

AVISO: Los sistemas domésticos de agua de CPVC Cédula 80 deberán ser instalados utilizando una base (primer) de IPS P-70 u Oatey Grado Industrial y cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja. FlowGuard Gold, el sistema para agua caliente y fría líder en la industria, se instala típicamente en aplicaciones de 13 a 50mm (½ a 2”).

Desinfección

El CPVC FlowGuard Gold se ha probado y encontrado que no se afecta por cloro en concentraciones de hasta 3,000 partes por millón en agua. Un sistema normal de desinfección a 50 ppm de cloro no dañará el CPVC.

Ventajas de un Sistema de CPVC FlowGuard Gold®

Un sistema de distribución de agua FlowGuard Gold sobresale en comparación con un sistema metálico de varias maneras importantes:

- Es más eficiente en energía – con una mejor retención del calor y un menor costo de calentamiento de agua.
- Baja condensación – significativamente reduce el riesgo de daños por goteo.
- Opera silenciosamente – con un flujo silencioso de agua y sin estrépito por el golpe de ariete.
- El CPVC es resistente a la corrosión, picaduras e incrustaciones – lo que se traduce en una no pérdida de presión de agua y bajo mantenimiento.

AVISO

Todos los selladores para roscas de tuberías deberán estar en conformidad con los requerimientos de la Norma PS 36 de IAPMO y con el fabricante del sellador para roscas para confirmar que estos selladores son químicamente compatibles con el ABS, CPVC, y PVC. Los selladores para roscas incompatibles pueden causar la degradación de la tubería o conexiones plásticas ocasionando fallas en el producto y que los bienes resulten dañados.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticados de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, CPVC o PVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Antes de utilizar con los materiales de conducción, lea y siga la información referente a los productos químicos en la literatura del fabricante.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

Compatibilidad Química con los Productos de CPVC

Los sistemas domésticos para agua de CPVC se han utilizado exitosamente por 50 años en construcciones nuevas, re-entubado y

reparación. Los productos de CPVC son idealmente convenientes para aplicaciones domésticas de agua debido a su resistencia a la corrosión. Ocasionalmente, sin embargo, el CPVC se puede dañar al entrar en contacto con productos químicos encontrados en algunos productos para la construcción incluyendo sellantes para roscas, compuestos bloqueadores de fuego y encamisados o aislamiento para tuberías. Se necesita tomar un cuidado razonable para asegurarse que los productos que entren en contacto con el Sistema de CPVC sean químicamente compatibles. Charlotte Pipe recomienda que se confirme la compatibilidad química con los fabricantes de cualquier producto que entre en contacto con los sistemas de CPVC. Si se cuestiona la compatibilidad química con el CPVC, Charlotte Pipe recomienda aislar el producto sospechoso del contacto con tuberías o conexiones de CPVC. Llame a Charlotte Pipe al (800) 438-6091 o visite nuestra página en Internet www.CharlottePipe.com para obtener la más reciente hoja de Compatibilidad Química del CPVC.

Se debe tener cuidado en aislar los sistemas de conducción de CPVC de cualquier contacto directo con altas concentraciones de termicidas. Los materiales de los sistemas de conducción de vinilo como el CPVC se pueden dañar cuando se inyectan termicidas en el espacio anular entre la pared de la tubería y el encamisado, atrapando los termicidas contra la pared de la tubería. El tomar precauciones de sentido común evita problemas en la instalación.

AVISO: En el proceso de comprensión del uso de las espumas de poliuretano en aerosol, hay dos temas de interés general en lo concerniente a su aplicación junto con las tuberías y conexiones de CPVC; (1) la compatibilidad química y (2) la posibilidad de dañar las tuberías y conexiones debido a las altas temperaturas generadas como resultado de la reacción química exotérmica durante la instalación y el proceso de curado. Es posible aplicar el aislamiento de espuma de poliuretano correctamente sin dañar las tuberías y conexiones de CPVC. Sin embargo, el uso del aislamiento de espuma de poliuretano en relación con el CPVC se ha traducido en fallas en los sistemas de tuberías y conexiones de CPVC y daños a los bienes materiales. Por lo tanto, Charlotte Pipe and Foundry no recomienda el uso de aislamiento de poliuretano en espuma en aerosol junto con sus tuberías y conexiones de CPVC.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Sistemas de Circuito Cerrado

Un sistema cerrado de plomería es aquel en el que el agua del lado del medidor del establecimiento es incapaz de ir en contra flujo dentro de la línea principal. Esta circunstancia está siendo cada vez más y más predominante como resultado del incremento del uso de dispositivos tales como los que impiden el contra flujo y las válvulas reductoras de presión.

Se debe hacer una concesión para la "expansión térmica del agua". Los dispositivos que impiden el contra flujo construidos con capacidad para derivaciones internas, válvulas auxiliares para alivio de presión o tanques de expansión tipo cuchilla son algunas de las opciones disponibles para ayudar a resolver el problema y asegurar el desempeño del sistema por largo plazo.

No confiar el manejo de la expansión térmica del sistema de conducción en un tanque de expansión. Los tanques de expansión escalan la expansión del fluido no la expansión longitudinal de la tubería. El sistema de conducción debe ser diseñado para permitir la expansión térmica.

AVISO

Todos los selladores para roscas de tuberías deberán estar en conformidad IAPMO y con el fabricante del sellador para roscas para confirmar que estos selladores son químicamente compatibles con el ABS, CPVC, y PVC. Los selladores para roscas incompatibles pueden causar la degradación de la tubería o conexiones plásticas ocasionando fallas en el producto y que los bienes resulten dañados.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticados de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, CPVC o PVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Antes de utilizar con los materiales de conducción, lea y siga la información referente a los productos químicos en la literatura del fabricante.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

Conectando el CPVC CTS a Accesorios u Otros Materiales

Salidas para Accesorios de Plomería

La tubería de CPVC CTS puede ser utilizada para salidas de lavabos, inodoros y fregaderos.

Casquillos de Compresión de Bronce

La tubería de CPVC CTS se puede utilizar con casquillos de bronce estándar para hacer ensambles de compresión donde la temperatura de operación no excederá los 60°C (140°F). El diámetro exterior de la tubería de CPVC en medidas de cobre (CTS, por sus siglas en inglés) es idéntico a las del cobre. Recomendamos aplique cinta

Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para compensar por las diferentes características de expansión y contracción térmica del casquillo metálico y la tubería plástica que pudieran ocasionar una fuga o goteo en un momento determinado. **AVISO:** No sobre apriete las conexiones de compresión ya que un exceso de torsión (torque) puede fracturar las tuberías. No se recomiendan casquillos no metálicos o nylon.

Lo que Debe Hacerse y No Debe Hacerse con los Sistemas Domésticos de Distribución de Agua FlowGuard Gold® y Corzan®

Aunque no se trata de una lista completa, a continuación se trata de destacar mucho de lo que Debe Hacerse y No Debe Hacerse cuando se instalan sistemas domésticos de agua FlowGuard Gold y Corzan.

Lo que Debe Hacerse

- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando bases (primers) IPS P-70 u Oatey Grado Industrial.
- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja.
- La instalación deberá estar de conformidad con las normas estándar de la industria, las buenas prácticas de plomería, los códigos aplicables de plomería, los códigos de construcción y otros reglamentos.
- Seguir las prácticas recomendadas de seguridad en el trabajo.
- Seguir los procedimientos adecuados de manejo de materiales.
- Mantener las tuberías y conexiones en sus empaques originales hasta que se necesiten.
- Cubra las tuberías y conexiones con una lona opaca al almacenarlas en exteriores.
- Asegurar que los sellantes para roscas, lubricantes para empaques y materiales bloqueadores de fuego sean compatibles con la tubería y conexiones de CPVC.
- Utilizar únicamente una pintura de látex si se desea pintar.
- Utilizar herramientas diseñadas para tuberías y conexiones plásticas.
- Cortar la tubería en escuadra.
- Quitar las rebabas y biselar la tubería antes de aplicar cemento solvente.
- Aplicar la base (primer) y cemento con un aplicador que sea de la mitad del diámetro de la tubería.
- Girar la tubería de ¼ a ½ vuelta mientras es insertada en el casquillo de la conexión.
- Evitar el encharcamiento y amasamiento del cemento solvente en la conexión o tubería.

- Seguir los tiempos de curado recomendados para los diámetros de la tubería y temperatura requeridos.
- Alineé los componentes del sistema de conducción adecuadamente sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haberla cementado.
- Llenar las líneas lentamente y ventilar todo el aire atrapado al llevar cabo una prueba hidrostática.
- Inspeccionar visualmente todas las uniones para verificar un adecuado cementado.
- Permitir el movimiento debido a la expansión y contracción térmica.
- Utilizar correas que envuelvan completamente la tubería.
- Perforar hoyos de 6mm (¼") más grandes del diámetro de la tubería al penetrar travesaños de madera.
- Utilizar aislamientos protectores para la tubería que permitan el movimiento cuando se penetran travesaños de madera.
- Utilizar soportes metálicos o de gota al suspender la tubería de todas las varillas o barras roscadas.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.
- Si se usan mangas protectoras para tuberías, verificar que sean químicamente compatibles con el CPVC.
- Si se usan mangas protectoras para tuberías, extenderla al menos 30cm (12") por encima y debajo de la losa de concreto.
- Rellenar y cubrir los sistemas de conducción subterráneos antes de rociar termicidas en la preparación para verter el cemento.
- Diseñar el sistema para no exceder la máxima presión de trabajo de todos los componentes, incluyendo tuberías, conexiones, uniones y bridas. El coeficiente de pérdida de presión de todos los componentes si la temperatura de operación excederá de los 22.8°C (73°F).

AVISO

En el proceso de comprensión del uso de las espumas de poliuretano en aerosol, hay dos temas de interés general en lo concerniente a su aplicación junto con las tuberías y conexiones de CPVC; (1) la compatibilidad química y (2) la posibilidad de dañar las tuberías y conexiones debido a las altas temperaturas generadas como resultado de la reacción química exotérmica durante la instalación y el proceso de curado. Es posible aplicar el aislamiento de espuma de poliuretano correctamente sin dañar las tuberías y conexiones de CPVC. Sin embargo, el uso del aislamiento de espuma de poliuretano en relación con el CPVC se ha traducido en fallas en los sistemas de tuberías y conexiones de CPVC y daños a los bienes materiales. Por lo tanto, Charlotte Pipe and Foundry no recomienda el uso de aislamiento de poliuretano en espuma en aerosol junto con sus tuberías y conexiones de CPVC.

Lo que No Debe Hacerse

- No probar con aire o gases comprimidos. El hacer pruebas con aire o gases comprimidos puede ocasionar lesiones o muerte.
- No usar los sistemas de conducción para transportar aire o gases comprimidos. Transportar aire o gases comprimidos puede ocasionar lesiones o muerte.
- No utilizar cemento solvente que a excedido su vida de anaquel o se ha decolorado o gelado.
- No utilizar cemento solvente cerca de fuentes de calor, flamas abiertas o cuando se fume.
- No probar hidrostáticamente hasta no alcanzar los tiempos de curado recomendados.
- No utilizar herramientas con navajas sin filo o rotas al cortar las tuberías. A bajas temperaturas se recomienda una cortadora tipo disco diseñada para tuberías plásticas.
- No utilizar pinturas, sellantes, lubricantes o materiales bloqueadores de fuego a base de petróleo o solvente.
- No utilizar aceites comestibles para lubricar, como Crisco.
- No restringir la expansión o contracción.
- No instalar en ambientes fríos sin permitir la expansión térmica.
- No utilizar cintas para tubería que tiendan a sobre apretar o restringir el sistema.
- No utilizar cuñas o calzas de madera o plástico para restringir el sistema.
- No doblar las tuberías de CPVC transmitiendo un esfuerzo mecánico a las conexiones. No instalar conexiones que queden sujetas a esfuerzo.
- No finalizar una corrida de tubería contra un objeto inamovible (por ejemplo, una viga en paredes o pisos).
- No permitir que altas concentraciones de termicidas entren en contacto directo y constante con las tuberías de CPVC.
- No inyectar termicidas en el espacio anular entre la pared de la tubería y los encamisados protectores.
- No rociar termicidas, cuando se prepara la losa, sin antes haber rellenado primero al instalar sistemas de conducción subterráneos.
- No exceder la velocidad máxima de flujo de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS y de 1.5 metros por segundo (5 pies por segundo) para el PVC y CPVC Ced80.
- No exceder el máximo coeficiente de presión de las tuberías, conexiones, válvulas o bridas.
- No utilizar una fuente de calor externa para doblar el CPVC.
- No exceder la máxima temperatura de operación o presión de cualquier componente del sistema.
- No conectar el CPVC CTS o CPVC Cédula 80 directamente a una caldera.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Tomas de llenado para Tinas, Regaderas y Llaves para Jardín

El CPVC CTS se debe conectar a las tomas de llenado para tinas, regaderas y llaves para jardín con una conexión de transición roscada con inserto de bronce o un niple metálico. La conexión directa al CPVC o una conexión roscada de CPVC no son recomendables.

Calentadores / Calderas de Agua

Se deben seguir las instrucciones del fabricante del calentador de agua y los códigos locales de plomería y construcción aplicables.

No se utilicen tuberías ni conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold en sistemas capaces de alcanzar temperaturas superiores a los 82.2°C (180°F).

Cuando se utilizan tuberías de CPVC CTS FlowGuard Gold con calentadores eléctricos de agua, se deben utilizar conexiones CPVC-a-transiciones roscadas de bronce. No se deben utilizar adaptadores macho roscados de CPVC para conectarse a los calentadores de agua o conectarse a niples metálicos en la proximidad del calentador de agua.

Al conectarse a un calentador de agua a gas, se deberá utilizar un niple o un dispositivo de conexión metálico de al menos 15 cm (6 pulg) de tal forma que la tubería de CPVC no pueda ser dañada por el incremento del calor radiante excesivo del tiro de la chimenea. Algunos calentadores de gas de alta eficiencia en ventilación directa eliminan el calor radiante del conducto de los gases de combustión y permiten la conexión directa de la tubería al calentador de agua. Se debe utilizar una conexión de CPVC de transición con rosca de bronce para su unión al calentador de agua.

AVISO: Debido al excesivo calor generado, NO conectar directamente a una caldera. La temperatura máxima y el coeficiente de pérdida de presión de trabajo aplica tanto al calor generado a partir del fluido distribuido a través del sistema de conducción y como al calor generado a partir de fuentes externas al sistema de conducción.

Charlotte Pipe recomienda el uso de una conexión de transición roscada de CPVC a una conexión roscada de bronce para conectarse a un calentador de agua a gas sin depósito. Antes de hacer la instalación verifique los requerimientos de los códigos locales.

Válvula de Alivio de Desagüe T/P

(Desempeño a Temperaturas Elevadas)

Los sistemas de conducción de CPVC están diseñados para operar de acuerdo a la norma ASTM D 2846, de forma continua a 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi). Los siguientes puntos están dirigidos para conocer las capacidades esperadas del CPVC durante exposiciones cortas a temperaturas y/o presiones por arriba de 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi), que eventualmente pueden presentarse. Sin embargo, los sistemas de CPVC no se recomiendan para las aplicaciones a presión donde las temperaturas excedan 82°C (180°F) en forma consistente.

1. Uso de válvulas de alivio T/P para líneas de drenaje de CPVC CTS

El CPVC es un material adecuado para las tuberías de descarga de T/P. Se debe utilizar una conexión de transición de CPVC a bronce cuando se conecte a una válvula de alivio T/P. La tubería de CPVC está aprobada para las tuberías de descarga de T/P bajo los siguientes códigos de modelo:

Código Uniforme de Plomería (UPC, por sus siglas en inglés) 608.5 Tuberías de descarga, que establece: "Los materiales deberán estar clasificados a una temperatura no inferior a la de funcionamiento del sistema y aprobados para dicho uso".

Código Internacional de Plomería (IPC, por sus siglas en inglés) 504.6 Requisitos para las tuberías de descarga, que establece: "Estar construidas con los materiales enumerados en la sección 605.4".

2. Desempeño a presión elevada en un periodo corto

El CPVC satisface las estipulaciones de control de calidad de la Norma ASTM D 2846 (Tabla 5), que requiere que los sistemas de CPVC-CTS (tuberías, conexiones y uniones cementadas) tengan la capacidad de resistir pruebas de presión por periodos cortos a 82°C (180°F) de por lo menos 36.6 Kg/cm² (521 psi) por 6 minutos y 25.6 Kg/cm² (364 psi) por 4 horas.

Líneas de Drenado de Condensados en Sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado

AVISO

Antes de realizar la instalación, consulte con el fabricante del equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado para confirmar la compatibilidad de los aceites residuales y refrigerantes con el ABS, CPVC o PVC.

Antes de instalar CPVC o PVC en aplicaciones de sistemas de conducción hidrónicos, es importante limpiar a profundidad el interior de los intercambiadores de calor y el exterior de los serpentines del evaporador con una solución de detergente iónico suave para eliminar los aceites incompatibles. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Verifique que todos los productos químicos utilizados para la limpieza y sellado de los calentadores en los sistemas de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el CPVC y PVC. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las fugas en los equipos de refrigeración y en los sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado pueden liberar aceites POE (aceite sintético de Polio-éster) u otros contaminantes al interior del sistema de conducción. Estos aceites y contaminantes son incompatibles con el CPVC y PVC y su exposición a éstos puede resultar en fallas de las tuberías y conexiones a pesar de la limpieza.

Tenga cuidado al utilizar las tuberías y conexiones de CPVC FlowGuard Gold® en sistemas de calefacción y aire acondicionado o en líneas de refrigerantes-condensados. Algunos sistemas refrigerantes contienen aceites que pueden dañar los productos de CPVC.

En aplicaciones de calefacción y aire acondicionado, algunos intercambiadores de calor o serpentines de condensación pueden contener aceites residuales de procesos de fabricación que pueden causar agrietamientos en el CPVC. Se debe tener precaución cuando se instala CPVC en combinación con unidades de manejo de aire caliente o líneas de drenaje de condensados de sistemas de aire acondicionado. Confirme la compatibilidad del CPVC con aceites residuales antes de su instalación. El interior de los intercambiadores de calor o el exterior de los serpentines de condensación se debe limpiar profundamente con una solución detergente para remover los aceites incompatibles antes de hacer la instalación del sistema. Es recomendable un enjuague con agua limpia como lavado final para completar la limpieza del sistema. Charlotte Pipe and Foundry no acepta la responsabilidad por falla como resultado de la exposición a aceites de compresores en sistemas de calefacción y aire acondicionado o en líneas de refrigerantes-condensados.

Expansión Térmica

Para información sobre expansión térmica refiérase a Expansión y Contracción en la sección de Datos de Diseño e Ingeniería de este manual. Los Tanques de Expansión no compensan la expansión y contracción lineal de la tubería y conexiones. Los tanques de expansión están diseñados para compensar la expansión de los líquidos dentro del sistema.

Valores-R y Conductividad Térmica

Conductividad Térmica

El Valor-R es una medida de la resistencia térmica de un material. La resistencia térmica es un índice de la resistencia de un material al flujo de calor. El Valor-K es una medida de la conductividad térmica de un material cuantificada en BTU y es el recíproco del Valor-R. Las resistencias térmicas para el PVC y CPVC se mantienen constantes como Valores-C. Y son como sigue:

Conductividad Térmica C para PVC = 1.2 BTU pulg/Hr Pie cuadrado °F

Conductividad Térmica C para CPVC = .96 BTU pulg/Hr Pie cuadrado °F

El Valor-R se puede visualizar como una ecuación cuando se hace cálculos para diferentes espesores de tubería.

$R = C$ dividido entre el Espesor de Pared de la Tubería

La tabla más abajo representa el Valor-R para PVC Ced40 y 80 y para CPVC CTS FlowGuard Gold.

Nota: Siempre siga los requisitos del reglamento local para la instalación del aislamiento. Los reglamentos en algunas jurisdicciones requieren que el aislamiento debe instalarse de acuerdo con el Código Internacional para la Conservación de la Energía.

Condensación y Transpiración

Debido a su bajo coeficiente de conductividad térmica, es frecuente no tener necesidad de aislar al CPVC FlowGuard Gold contra la condensación dentro de edificios acondicionados. Dos condiciones que controlan la transpiración de una tubería son (1) la temperatura en la superficie de la tubería, que depende de la temperatura del agua dentro de la tubería y (2) la humedad relativa del aire alrededor de la tubería. Debido a que cada factor puede variar mucho, es posible que las condiciones existentes puedan causar que la tubería de CPVC transpire. Bajo la mayoría de las condiciones que provocan en el cobre transpiración y goteo, la tubería de FlowGuard Gold permanece libre de condensación.

Diámetro Nominal Tubería pulg - mm	Cédula 40 Espesor de Pared pulg - mm	PVC Ced40 Valor-R pulg - mm	Cédula 80 Espesor de Pared pulg - mm	PVC CED80 Valor-R pulg - mm	CPVC RD11 Espesor de Pared pulg - mm	CPVC RD11 Valor-R pulg - mm
¼ 8			0.119 3.023	0.099 2.519		
⅜ 10			0.126 3.200	0.105 2.667		
½ 13	0.109 2.769	0.091 2.308	0.147 3.734	0.123 3.112	0.068 1.727	0.071 1.799
¾ 19	0.113 2.870	0.094 2.392	0.154 3.912	0.128 3.260	0.080 2.032	0.083 2.117
1 25	0.133 3.378	0.111 2.815	0.179 4.547	0.149 3.789	0.102 2.591	0.106 2.699
1¼ 32	0.140 3.556	0.117 2.963	0.191 4.851	0.159 4.043	0.125 3.175	0.130 3.307
1½ 38	0.145 3.683	0.121 3.069	0.200 5.080	0.167 4.233	0.148 3.759	0.154 3.916
2 50	0.154 3.912	0.128 3.260	0.218 5.537	0.182 4.614	0.193 4.902	0.201 5.106
2½ 64	0.203 5.156	0.169 4.297	0.276 7.010	0.230 5.842		
3 75	0.216 5.486	0.180 4.572	0.300 7.620	0.250 6.350		
4 100	0.237 6.020	0.198 5.017	0.337 8.560	0.281 7.133		
5 125	0.258 6.553	0.215 5.461	0.375 9.525	0.313 7.938		
6 150	0.280 7.112	0.233 5.927	0.432 10.973	0.360 9.144		
8 200	0.322 8.179	0.268 6.816	0.500 12.700	0.417 10.583		
10 250	0.365 9.271	0.304 7.726	0.593 15.062	0.494 12.552		
12 300	0.406 10.312	0.338 8.593	0.687 17.450	0.573 14.542		
14 350	0.437 11.100	0.364 9.250	0.750 19.050	0.625 15.875		
16 400	0.500 12.700	0.417 10.583	0.843 21.412	0.703 17.843		

Aplicaciones de Calentamiento Hidrónico, Agua para Enfriamiento o Aplicaciones Geotérmicas

AVISO

Antes de realizar la instalación, consulte con el fabricante del equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado para confirmar la compatibilidad de los aceites residuales y refrigerantes con el ABS, CPVC o PVC.

Antes de instalar CPVC o PVC en aplicaciones de sistemas de conducción hidrónicos, es importante limpiar a profundidad el interior de los intercambiadores de calor y el exterior de los serpentines del evaporador con una solución de detergente iónico suave para eliminar los aceites incompatibles. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Verifique que todos los productos químicos utilizados para la limpieza y sellado de los calentadores en los sistemas de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el CPVC y PVC. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las fugas en los equipos de refrigeración y en los sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado pueden liberar aceites POE (aceite sintético de Polio-éster) u otros contaminantes al interior del sistema de conducción. Estos aceites y contaminantes son incompatibles con el CPVC y PVC y su exposición a éstos puede resultar en fallas de las tuberías y conexiones a pesar de la limpieza.

Cuando se utilizan sistemas de conducción plásticos en sistemas con bombeo para recirculación tales como hidrónicos, agua para enfriamiento o calentamiento geotérmico, se tienen que hacer consideraciones cuidadosas sobre las características del material de conducción y los requerimientos para el sistema. Esto incluye el tener en cuenta la presión, la temperatura y la resistencia química de los materiales del sistema de conducción a los aditivos, tales como los líquidos transmisores de calor, soluciones anticongelantes y otros productos químicos. Finalmente el ingeniero, el diseñador o el propietario deben evaluar éstas características y los requerimientos del sistema a fin de seleccionar el producto correcto para una aplicación en particular. Las tablas que se muestran mas adelante muestran algunos de los puntos clave a considerar cuando se diseñan o instalan éste tipo de sistemas.

Este manual no es una referencia completa de ingeniería dirigida a todos los aspectos de diseño e instalación de estos sistemas. Hay muchas referencias excelentes disponibles sobre este tema. Como son los sitios de The International Ground Source Heat Pump Association en www.igshpa.okstate.edu o The GEO Exchange en www.geoexchange.org.

El CPVC CTS FlowGuard Gold no suele requerir de una barrera para el oxígeno. De conformidad con la norma ASTM D 2846, el CPVC CTS se fabrica como un sistema de conducción de tuberías de pared sólida y no se fabrica en un proceso de enlace-cruzado o co-extrusión al igual que otros materiales que son propensos a la permeabilidad del oxígeno. A diferencia CPVC, algunos de

los sistemas de enlace-cruzado utilizados en aplicaciones como calefacción hidrónica requieren de la presencia de una capa de aluminio para detener la difusión del oxígeno a través de la matriz del polímero.

En cuanto a permeabilidad al oxígeno de un sistema de CPVC, se deben considerar los siguientes datos:

- 1) La tasa de transmisión de oxígeno en el CPVC a 73 °F (23 °C) es de aproximadamente 7.2 cc/ (m²/día).
- 2) El coeficiente de permeabilidad del oxígeno en el CPVC a 73 °F (23 °C) es de aproximadamente 180 cc/ml/ (m²/día/atm).
- 3) El coeficiente de difusión de oxígeno en el CPVC es de aproximadamente 6.25e/9 cm²/seg.

Lo que Debe Hacerse en toda Aplicación Hidrónica

- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando bases (primers) IPS P-70 u Oatey Grado Industrial.
- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja.
- Instalar de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones de instalación tanto de Charlotte Pipe and Foundry y el fabricante del cemento solvente.
- Seguir las prácticas recomendadas de seguridad en el trabajo.
- Verificar que la máxima temperatura de salida de la caldera es menor que la del rango de temperatura y presión de la tubería (ver tablas abajo).
- Siempre utilizar los factores adecuados coeficiente de pérdida con las tuberías de CPVC FlowGuard Gold y Corzan para encontrar el coeficiente de presión a la temperatura de operación aplicable.
- Siempre seguir los códigos y aprobaciones aplicables cuando se instalan equipos de plomería y calentamiento.
- Asegurarse que el diseño del sistema permite la expansión y contracción térmica como se recomienda en el Manual Técnico para Plásticos de Charlotte Pipe and Foundry.
- Utilizar únicamente conexiones de transición roscadas de CPVC con inserto de bronce cuando se instalen sistemas FlowGuard Gold.
- Utilizar las prácticas adecuadas para cementar, incluyendo el biselado y el tamaño correcto del aplicador.
- Alineé los componentes del sistema de conducción adecuadamente sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haberla cementado.
- Proveer el soporte adicional al lado metálico de una conexión de transición roscada de CPVC con inserto de bronce o cualquier otro componente metálico para soportar el peso del sistema metálico.
- Utilizar válvulas check, trampas de calor o dispositivos que evitan el flujo en contrasentido para evitar conexiones cruzadas entre las líneas de agua caliente y fría.
- Lavar profundamente el interior de los intercambiadores de calor o el exterior de los serpentines del condensador con una solución media de detergente iónico para remover el aceite incompatible previo a la instalación del sistema de conducción.

- Enjuagar con agua limpia para purgar el sistema a manera de limpieza final.
- Verificar que todos los químicos de los limpiadores y sellantes de la caldera utilizada en el sistema de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el CPVC.

Lo que No Debe Hacerse en toda Aplicación Hidrónica

- No exceder la temperatura de operación o presión de operación del sistema de conducción.
- No utilizar adaptadores macho o hembra con roscas moldeadas de plástico de los sistemas FlowGuard Gold.
- No utilizar el sistema de conducción de CPVC para soportar cualquier componente metálico.
- No utilizar conexiones de compresión para aplicaciones de sistemas de calentamiento hidrónico radiante.
- No utilizar cemento solvente que a excedido su vida de anaquel o se ha decolorado o gelado.
- No utilizar Tees u otros componentes de CPVC como dispositivos para mezclado.
- No extra-cementar las uniones. Debe evitarse el encharcamiento de cemento solvente.
- No confiar el manejo de la expansión térmica del sistema de conducción en un tanque de expansión. Los tanques de expansión escalan la expansión del fluido no la expansión longitudinal de la tubería. El sistema de conducción debe ser diseñado para permitir la expansión térmica.

AVISO

El fallar al compensar la expansión y contracción causadas por cambios de temperatura puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- No restringir la expansión o contracción. No se recomienda impedir el movimiento en un sistema de conducción ya que puede ocasionar fallas en la unión o conexión.
- Use cintas o abrazaderas que permitan el movimiento del sistema de conducción.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.
- No finalice una corrida de tubería contra objetos fijos (ejemplo: anclas en paredes o pisos).
- No instale conexiones que se encuentren sujetas a tensión.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

AVISO

Antes de realizar la instalación, consulte con el fabricante del equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado para confirmar la compatibilidad de los aceites residuales y refrigerantes con el ABS, CPVC o PVC.

Antes de instalar CPVC o PVC en aplicaciones de sistemas de conducción hidrónicos, es importante limpiar a profundidad el interior de los intercambiadores de calor y el exterior de los serpentines del evaporador con una solución de detergente iónico suave para eliminar los aceites incompatibles. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Verifique que todos los productos químicos utilizados para la limpieza y sellado de los calentadores en los sistemas de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el CPVC y PVC. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las fugas en los equipos de refrigeración y en los sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado pueden liberar aceites POE (aceite sintético de Polio-éster) u otros contaminantes al interior del sistema de conducción. Estos aceites y contaminantes son incompatibles con el CPVC y PVC y su exposición a éstos puede resultar en fallas de las tuberías y conexiones a pesar de la limpieza.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Selección de Materiales, Diseño de Sistemas Especiales y Consideraciones de Ingeniería

Selección de Materiales para Drenaje Sanitario y de Tormenta

Hoy en día los ingenieros y diseñadores tienen una gran variedad de materiales donde escoger cuando diseñan un sistema de drenaje sanitario y de tormenta para proyectos residenciales y comerciales. Debido a su resistencia excepcional y a la combinación de ser no combustibles y extremadamente silenciosos, el fierro fundido es una elección muy popular para construcción comercial. Las residencias de clase alta frecuentemente instalan fierro fundido en los bajantes combinándolo con plásticos utilizados para lavabos, regaderas y tinajas en un sistema que Charlotte Pipe llama el diseño de "La Casa Silenciosa" ("Quiet House®"). La mayoría de los códigos de plomería permiten el uso de los sistemas DWV de PVC y ABS, a menos que haya alguna restricción por una enmienda local o estatal. Además de ser muy populares también.

Charlotte Pipe fabrica la tubería ABS núcleo celular (espumado) en conformidad a la Norma ASTM F 628 y ASTM F 1488 así como la tubería de PVC y ambas en los tipos de pared sólida y núcleo celular. El PVC en pared sólida está en conformidad a las Normas ASTM D 1785 y D 2665, y la tubería de PVC núcleo celular en conformidad a la Norma ASTM F 891. Se permite el uso de todos estos sistemas plásticos de conducción en drenajes sanitarios y de tormenta por encima y debajo del rasante en el Código Uniforme de Plomería (UPC, por sus siglas en inglés), el Código Internacional de plomería (IPC, por sus siglas en inglés), el Código Nacional de Normas de Plomería (NSPC, por sus siglas en inglés) y la mayoría de las variantes que haya. Ninguno de estos códigos nacionales diferencia entre los usos residencial y comercial de estos sistemas plásticos o restringe de otra manera el uso de cualquiera de estos sistemas a una clase específica de construcción. Todos los sistemas se pueden instalar en la mayor parte de las áreas por debajo del rasante, bajo losa y sobre rasante, excepto aquellas clasificadas como "retorno de aire en áreas plenas (plenum)".

Como su nombre lo indica, tubería de pared sólida es justamente: material sólido de PVC por toda la pared de la tubería. La tubería de núcleo celular se fabrica utilizando un proceso de co-extrusión único que produce una tubería con una capa delgada interna y externa con un corazón espumado entre estas paredes. La tubería de núcleo espumado tiene exactamente las mismas dimensiones que el de pared sólida, aunque es más ligero y menos caro. La transmisión de ruido está en función de la densidad, a tal grado que el fierro fundido es por mucho el material más silencioso, de alguna manera el PVC de pared sólida sería menos ruidoso que cualquiera de las tuberías de PVC o ABS núcleo celular. Mientras que ambas son apropiadas para enterrarse a cualquier profundidad y tipos comunes de suelo, de alguna manera la tubería de pared sólida es más "robusta" y tiene una mayor dureza, particularmente en medidas de 150mm (6") y menores. Las Normas ASTM F 628 y F 891 tienen la siguiente limitante; Apéndice X3, Instalación, párrafo X3.1: se limitará la medida máxima para el agregado de partículas angulares a 1/2" (13mm) y 3/4" (19mm) redondeadas. Esta declaración es particularmente importante ya que la Norma ASTM D 2321 per-

mite agregados y piedras que pasen a través de un tamiz de 1 1/2" (38mm). El PVC está clasificado como un sistema de conducción flexible, y como tal es dependiente del lecho y relleno adecuado por su habilidad a resistir cargas vivas. Por lo tanto, todas las tuberías plásticas deberán instalarse debajo del rasante en conformidad con la Norma ASTM 2321. Cualquier tipo de tubería de núcleo celular está diseñado únicamente para drenaje, está tasada como no-presurizada y Charlotte Pipe marca cada pieza con la leyenda "No para Presión" ("Not for Pressure"). La tubería de pared sólida tiene "doble marcación" y satisface las normas para ambas tuberías a presión y drenaje.

Muchos diseñadores permiten el uso de tuberías núcleo celular en proyectos residenciales o comercial ligero y requieren el uso de PVC pared sólida o fierro fundido en proyectos comerciales tales como instituciones, escuelas, restaurantes, hospitales, etc. Charlotte Pipe recomienda tener precaución al instalar tubería de PVC núcleo celular en aplicaciones comerciales. Instalaciones subterráneas deberán estar en estricta conformidad con la Norma ASTM D 2321. Finalmente, el ingeniero, diseñador, desarrollador o propietario deben evaluar los requerimientos de cada proyecto y especificar los productos que sienta son los más adecuados y se ajustan a su criterio de diseño.

Utilización de Plásticos en Construcciones Multiniveles

La incorporación de sistemas plásticos de conducción en la construcción de multiniveles aumenta las consideraciones especiales de diseño. Las tuberías y conexiones plásticas de Charlotte Pipe están garantizadas para cumplir con la normatividad de ASTM u otras normas aplicables basadas en los productos, no para un sistema diseñado de forma particular.

Los productos y materiales seleccionados para su uso en construcciones multiniveles (cuatro pisos y mas) deberán cumplir con todos los códigos aplicables de construcción, plomería y protección contra incendio. La selección y/o especificación del producto deberá hacerla un arquitecto, ingeniero, contratista u otro tipo de profesional autorizado. Esto debe incluir la especificación del código a que se avenga, compatibilidad química del sistema de protección contra incendio con el tiempo de servicio adecuado, que deberá estar adecuadamente instalado e inspeccionado en conformidad con los códigos de construcción, plomería y protección contra incendio por la autoridad gubernamental responsable.

En la selección de productos y materiales para la construcción de multiniveles, se deben considerar los productos de fierro fundido de Charlotte Pipe, que son una excelente opción para muchas de las aplicaciones en multiniveles. Charlotte Pipe recomienda el sistema de conducción no combustible de fierro fundido DWV en construcciones multiniveles.

Aplicaciones de Ingeniería

Durante los últimos años se han introducido muchas innovaciones a la industria incluyendo el drenaje sifónico de azotea, "sovent" (sistema de plomería que en un solo bajante combina drenaje y ventilación), dispositivos admisoros de aire y otros productos. Algunos de éstos productos no satisfacen la normatividad existente o los requerimientos de los códigos o reglamentos de plomería, en algunos casos reduciendo el diámetro interior de la tubería y reduciendo el flujo. Por el contrario, fueron diseñados para un sistema por ingenieros y aprobados como un material alternativo dentro del código.

Charlotte Pipe and Foundry fabrica sistemas de tubería y conexiones que satisfacen las Normas publicadas por ASTM y la normatividad del Instituto de Tuberías de Fierro Fundido (CISPI, por sus siglas en inglés). Los productos están garantizados para alcanzar los requerimientos de las normas aplicables cuando se usan en una aplicación definida dentro de estas normas. Charlotte Pipe and Foundry no aceptará responsabilidad por aplicaciones que no estén en conformidad con las normas a las cuales fabricamos.

Utilización de Plásticos para Ventilación de Gases de Combustión

Charlotte Pipe recomienda que todas las preguntas sobre la conveniencia del uso de los sistemas plásticos de conducción para aplicaciones en ventilación sean dirigidas a los fabricantes de los equipos para el calentamiento de agua o el ambiente que serán instalados. Como se declaró en el Código Internacional de Combustibles y Gas del Consejo Internacional de Códigos 503.4.1.1.:

Las Tuberías y Conexiones Plásticas utilizadas para ventilar dispositivos deberán ser instaladas de conformidad con las instrucciones del fabricante del dispositivo para su instalación.

La certificación y la norma de seguridad para los calentadores de agua residenciales, ANSI Z21.10 1-2014/CSA 4.1-2014, ha sido modificada en lo que respecta a la utilización de determinados materiales plásticos para ventilación y ahora prohíbe el uso de la tubería de núcleo celular. Charlotte Pipe prohíbe el uso de su tubería de PVC Núcleo Celular, de su tubería ABS de Núcleo Celular y de las conexiones ConneCTite para todas las aplicaciones de ventilación de gases de combustión.

Además, varias Normas ASTM aplicables a las tuberías y conexiones plásticas que Charlotte Pipe fabrica incluyen la siguiente nota:

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte o lesiones severas a consecuencia de una explosión, derrumbe o el riesgo por un proyectil y para reducir el riesgo de daños a los bienes por una falla en el sistema:

- Siempre siga las advertencias y los procedimientos previstos en este manual.
- Utilice sólo tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para la conducción de fluidos como se define en las normas ASTM aplicables.
- Nunca use tuberías y conexiones de ABS / CPVC / PVC para la conducción de gases.
- Nunca use tubería o conexiones de ABS / CPVC / PVC en aplicaciones estructurales o en cualquier aplicación de carga.
- Nunca golpee las tuberías o conexiones o conducirlos dentro de la tierra o en cualquier otra sustancia dura.

Quiet House es una marca registrada de Charlotte Pipe and Foundry Company.

La especificación de ésta Norma no incluye los requerimientos para tuberías y conexiones destinadas para su uso en la ventilación de gases de combustión.

Reparaciones o Modificaciones en Sistemas Existentes ABS, PVC o CPVC

Es importante señalar que todas las propiedades químicas de todos los materiales termoplásticos cambian con el tiempo. Visualmente, esto significa a menudo que la tubería puede experimentar variaciones en el color. En las aplicaciones de CPVC CTS la temperatura del agua que corre a través de las tuberías a menudo determina el grado de variación, provocando un cambio más notorio cuando se trata de agua caliente. La exposición a la luz ultravioleta (UV) también puede ocasionar que se vuelva parda la superficie expuesta del PVC o CPVC. La tubería de PVC púrpura, el CPVC púrpura o el ABS tienden a decolorarse con la exposición a los rayos UV (para obtener más información revise la sección **Acción Ambiental / Exposición UV**). Las variaciones de color no son indicativas de que se haya comprometido la capacidad a la resistencia a la presión de la tubería. De hecho, la capacidad de resistencia a la presión de las tuberías termoplásticas se incrementa con el envejecimiento de las tuberías.

Lo que también cambia con el tiempo es la resistencia al impacto de los sistemas de conducción ABS, CPVC y PVC, que tiene poco efecto en los sistemas instalados. Sin embargo, si es necesario hacer un corte para una interconexión, se debe tener un mayor cuidado para evitar daños al sistema existente. En general, esto es un asunto mayor cuando se trata de tuberías de pared delgada, sistemas de conducción de diámetros menores tales como el CTS CPVC, PVC RD21, PVC RD26 o PVC cedula 40. Los cortadores de trinquete o matraca pueden comprimir la tubería y causar cuarteaduras en los extremos de la tubería envejecida. Incluso si las cuarteaduras no son visibles, eventualmente pueden propagarse a través de la unión y provocar una fuga.

Charlotte Pipe recomienda el uso de una sierra de diente-fino cuando se realicen operaciones de corte. Una vez cortada la tubería, continúe con los procedimientos de instalación establecidos. Tenga en cuenta que si el ambiente es húmedo, se requiere de mayor tiempo para el curado y pudiera llegar a ser hasta tres veces más largo. Las superficies interior y exterior de las tuberías y conexiones deben mantenerse tan secas como sea posible.

⚠ ADVERTENCIA

Ventilación de Gases de Combustión

Una falla en la ventilación adecuada de gases de combustión puede ocasionar lesiones severas o muerte a partir de monóxido de carbono.

- Siempre instale / utilice tuberías o conexiones como esté especificado en las instrucciones de instalación del fabricante del dispositivo para ventilar los mismos dispositivos.
- Nunca use la tubería de PVC de Núcleo de Espuma, ABS de Núcleo de Espuma (Foam Core, por su nombre en inglés), o las conexiones ConneCTite® para el venteo de gases de combustión.

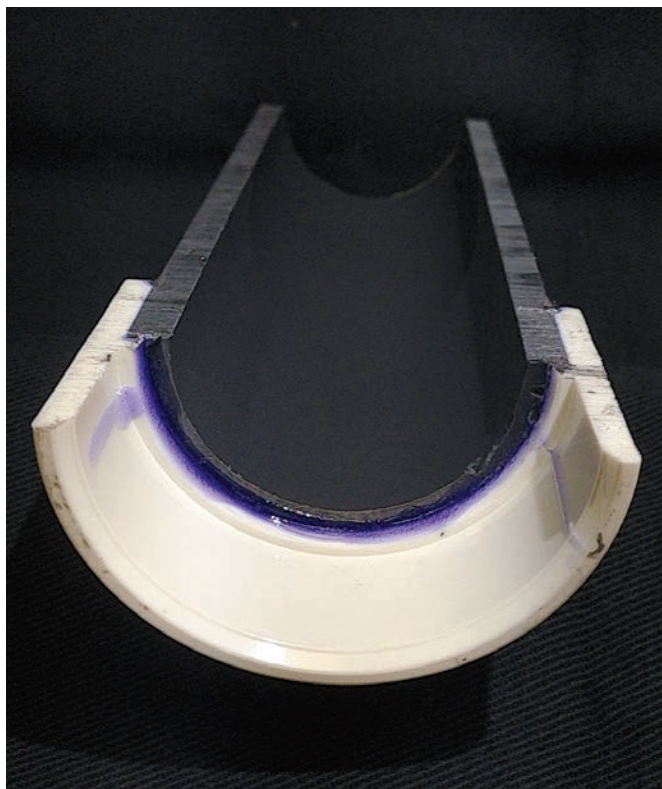
Tubería de PVC Cédula 80 para Aplicaciones DWV

En ocasiones un diseñador puede especificar tubería de PVC Cédula 80 a presión que cumpla con la norma ASTM D 1785 para una aplicación DWV en combinación con conexiones de PVC Cédula 40 DWV (drenaje) que cumplan con la Norma ASTM D 2665. Por lo general la aplicación es enterrada y el diseñador está interesado en especificar una tubería que sea más robusta que la estándar de PVC Cédula 40.

Charlotte Pipe no recomienda el uso de tubería Cédula 80 en combinación con conexiones Cédula 40 DWV debido al desequilibrio dimensional entre estos productos. El diámetro interior (DI) de la tubería Cédula 80 es significativamente menor que el de la tubería Cédula 40. Cuando se instala tubería Cédula 80 en la campana de una conexión DWV, el DI reducido de la tubería Cédula 80 forma una restricción o escalón en cada campana de la conexión que impedirá el flujo adecuado, que posiblemente provoque una acumulación y obstrucción. Adicionalmente, la tubería de PVC Cédula 80 no está listada o marcada en los códigos de plomería para aplicaciones DWV. La Norma ASTM D 1785 es exclusivamente para tuberías clasificadas para presión. Además, las conexiones con un patrón de presión no disponen de la curvatura sanitaria que es necesaria para permitir que los desperdicios fluyan a través de la conexión sin obstáculos; por lo tanto, las conexiones Cédula 80 con un patrón a presión no serían el producto adecuado para ésta aplicación. No existe una Norma ASTM para conexiones Cédula 80 DWV y salvo el caso de algunas conexiones "fabricadas" en diámetro-mayor, no hay fabricante estadounidense que pueda ofrecer conexiones Cédula 80 DWV.

Cuando se llega a especificar tubería Cédula 80 para una aplicación DWV, es por el deseo de contar con un producto más robusto con la capacidad de ofrecer una mayor resistencia a la carga viva de enormes masas en aplicaciones subterráneas. En estos casos, Charlotte Pipe recomienda las tuberías de hierro fundido para éstas aplicaciones debido a que es un producto robusto con la capacidad de resistir una enorme masa de cargas vivas. En cambio, la tubería de PVC es un conductor flexible que depende de la ayuda proporcionada por el suelo a su alrededor para mejorar su capacidad de soportar cargas externas.

Si el diseñador decide que el PVC es el mejor material para una aplicación comercial DWV, Charlotte Pipe recomienda las tuberías y conexiones de PVC Cédula 40 que están en conformidad con la Norma ASTM D 2665; que nos permitirá garantizar un producto de PVC Cédula 40 de pared-sólida que es más robusto que las tuberías de espuma celular. La tubería Cédula 40 de Espuma Celular se fabrica de conformidad con la Norma ASTM F 891, es más ligera, es tubería de dureza reducida, con resistencia reducida a los daños mecánicos y que la mayoría de los especificadores están convencidos de que es la menos apropiada para aplicaciones comerciales. La tubería de PVC siempre se deberá instalar bajo tierra en conformidad a la Norma ASTM D 2321. La instalación puede requerir procedimientos adicionales para tuberías que se van a instalar en suelo inestable o en condiciones inusuales. Consulte a un experto en suelos y/o un ingeniero estructural que le brinde la orientación necesaria. La tubería de plástico suspendida de una losa debe ser instalada de acuerdo con la Norma ASTM F 2536.



PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
1-Octanol.....	111-87-5	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Aceite de Algodón.....	8001-29-4	120	48.9	140	60.0	NR	NR	185	85.0	NR	NR	••	••
Aceite de Cacahuate.....	8002-03-7	••	••	••	••	••	••	150	65.6	NR	NR	••	••
Aceite de Coco.....	8001-31-8	NR	NR	140	60.0	NR	NR	185	85.0	NR	NR	100	37.8
Aceite de Eneldo.....	8006-75-5	••	••	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Aceite de Lardo.....	8016-28-2	73	22.8	140	60.0	NR	NR	185	85.0	NR	NR	73	22.8
Aceite de Limón.....	8008-56-8	••	••	140	60.0	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite de Linaza.....	8001-26-1	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	73	22.8	73	22.8
Aceite de Linaza, Azul.....	Mezcla	73	22.8	73	22.8	NR	NR	200	93.3	••	••	••	••
Aceite de Maíz.....	8001-30-7	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	NR	NR	160	71.1
Aceite de Menta.....	8006-90-4	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Aceite de Oliva.....	8001-25-0	73	22.8	140	60.0	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Aceite de Palma.....	8002-75-3	••	••	••	••	••	••	73	73	NR	NR	••	••
Aceite de Pino.....	8002-09-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Aceite de Pulpa Química de Madera, derivado	8002-26-4	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	NR	NR	73	22.8
ΔAceite de Ricino.....	8001-79-4	NR	NR	140	60.0	NR	NR	200	93.3	NR	NR	200	93.3
Aceite de Silicona.....	63148-62-9	••	••	100	37.8	180	82.2	200	93.3	140	60.0	200	93.3
Aceite de Soya.....	8001-22-7	NR	NR	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite de Soya, Epoxidado.....	8001-22-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceite Hidráulico.....	Mezcla	NR	NR	73	22.8	••	••	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite Linoleico.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	••	••	••	••
Aceite Lubricante, a base de Petróleo.....	Mezcla	NR	NR	140	60.0	180	82.2	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Aceite Mineral.....	8042-47-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite para Máquinas.....	Mezcla	NR	NR	140	60.0	180	82.2	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Aceite para Motor.....	Mezcla	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceite para Transformador.....	Categoría	NR	NR	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite Vegetal.....	68956-68-3	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceites, Vegetales.....	Categoría	NR	NR	140	60.0	NR	NR	200	93.3	NR	NR	••	••
Aceites Cítricos de Limón.....	8008-56-8	••	••	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Aceites de Petróleo, Crudo.....	Mezcla	••	••	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	••	••
Aceites de Petróleo, Refinado.....	Mezcla	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	••	••
Aceites Halocarbonados.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceites para Corte de Roscas.....	Categoría	73	22.8	73	22.8	••	••	73	22.8	NR	NR	••	••
Aceites POE (Poliolester).....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acetaldehído.....	75-07-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR

Acilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)

** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

‡ El aceite de ricino puede causar un esfuerzo ambiental ocasionando agrietamiento en áreas de alto esfuerzo como en las conexiones plásticas roscadas.

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Acetamida	60-35-5	120	48.9	••	••	••	••	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetato de Aluminio	Categoría	140	60.0	••	••	180	82.2	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetato de Amilo	628-63-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acetato de Amonio	631-61-8	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	140	60.0	140	60.0
Acetato de Butilo	123-86-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR
Acetato de Cadmio	543-90-8	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Acetato de Calcio	62-54-4	NR	NR	73	22.8	180	82.2	••	••	R	R	••	••
Acetato de Cellosolve	111-15-9	NR	NR	••	••	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR
Acetato de Etilo	141-78-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acetato de Níquel	373-02-4	73	22.8	73	22.8	180	82.2	NR	NR	73	22.8	••	••
Acetato de Plomo	301-04-2	••	••	140	60.0	180	82.2	NR	NR	200	93.3	160	71.1
Acetato de Potasio	127-08-2	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Acetato de Sodio	127-09-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	NR	NR	170	76.7	NR	NR
Acetato de Vinilo	108-05-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acetato de Zinc	557-34-6	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	180	82.2	160	71.1
Acetato Férrico	1834-30-6	NR	NR	73	22.8	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Acetileno	74-86-2	140§	60.0§	140§	60.0§	180§	82.2§	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Acetoacetato de Etilo	141-97-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	••	••
Acetofenona	98-86-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR
Acetona	67-64-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetonitrilo	75-05-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Ácido Acético, 10%	64-19-7	120	48.9	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	73	22.8	200	93.3	NR	NR
Ácido Acético, 20%	64-19-7	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	NR	NR	200	93.2	NR	NR
Ácido Acético, 50%	64-19-7	NR	NR	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	140‡	60.0‡	NR	NR
Ácido Acético, 80%	64-19-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140‡	60.0‡	NR	NR
Ácido Acético, Glacial	64-19-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Ácido Acrílico	79-10-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Adípico (Saturado)	124-04-9	••	••	140	60.0	180	82.2	160	71.1	140	60.0	140	60.0
Ácido Aril Sulfónico	Categoría	••	••	140	60.0	••	••	185	85	140	60.0	••	••
Ácido Arsénico	7778-39-4	••	••	140	60.0	73	22.8	200	93.3	185	NR	NR	NR
Ácido Bencensulfónico	98-11-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	100	37.8
Ácido Benzóico	65-85-0	140	60.0	140	60.0	73	22.8	••	••	NR	NR	160	71.1
Ácido Bórico	10043-35-3	140	60.0	140	60.0	NR	NR	185	85	140	60.0	140	60.0
Ácido Bromhídrico, Diluido	10035-10-6	73	22.8	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	73	22.8
Ácido Bromhídrico, 20%	10035-10-6	73	22.8	140	60.0	73	22.8	185	85.0	140	60.0	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
 ‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Ácido Bromhídrico, 50%	10035-10-6	NR	NR	140	60.0	73	22.8	185	85.0	140	60.0	73	22.8
Ácido Brómico	7789-31-3	73	22.8	140	60.0	180	82.2	73	22.8	73	22.8	••	••
Ácido Butírico.....	107-92-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	140	60.0	NR	NR
Ácido Caprílico	124-07-2	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Ácido Carbónico.....	463-79-6	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Ácido Cianhídrico, 10%.....	74-90-8	140	60.0	140	60.0	••	••	185	85.0	200	93.3	••	••
Ácido Cítrico (Saturado)	77-92-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Ácido Clorhídrico, 20%.....	7647-01-0	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60.0	73	22.8
Ácido Clorhídrico, Concentración 37%.....	7647-01-0	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	160	71.1	100	37.8	73	22.8
Ácido Clorhídrico, Diluido	7647-01-0	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	73	22.8
Ácido Clórico, 20%	7790-93-4	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	••	••	140	60.0
Ácido Cloroacético	79-11-8	73	22.8	73	22.8	180	82.2	NR	NR	73	22.8	••	••
Ácido Clorosulfúrico.....	7790-94-5	••	••	73	22.8	73	22.8	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Cresílico, 50%.....	1319-77-3	NR	NR	140	60.0	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Ácido Crómico, 10%	7738-94-5	73	22.8	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	140	60.0	70	21.1	NR	NR
Ácido Crómico, 30%	7738-94-5	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Ácido Crómico, 40%	7738-94-5	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Ácido Crómico, 50%	7738-94-5	NR	NR	73‡	22.8‡	140‡	60.0‡	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Ácido Diglicólico	110-99-6	NR	NR	140	60.0	••	••	73	22.8	73	22.8	••	••
Ácido Esteárico.....	57-11-4	••	••	140	60.0	73	22.8	100	37.8	NR	NR	73	22.8
Ácido Fluorhídrico, <10%	7664-39-3	NR	NR	140	60.0	140	60.0	150	65.6	73	22.8	100	37.8
Ácido Fluorhídrico, 30%	7664-39-3	NR	NR	73	22.8	140	60.0	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Ácido Fluorhídrico, 40%	7664-39-3	NR	NR	73	22.8	NR	NR	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Ácido Fluorhídrico, 50%	7664-39-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Ácido Fluorhídrico, 100%	7664-39-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Fluorobórico.....	16872-11-0	••	••	140	60.0	73	22.8	140	60.0	140	60.0	160	71.1
Ácido Fluorosilícico, 30%.....	16961-83-4	73	22.8	140	60.0	73	22.8	200	93.3	140	60.0	100	37.8
Ácido Fórmico, Anhidro	64-18-6	••	••	73	22.8	NR	NR	NR	NR	••	••	100	37.8
Ácido Fórmico, hasta 25%	64-18-6	••	••	73	22.8	180	82.2	NR	NR	200	93.3	140	60.0
Ácido Fosfórico, 10%	7664-38-2	73	22.8	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Ácido Fosfórico, 50%	7664-38-2	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	160	71.1	160	71.1	160	71.1
Ácido Fosfórico, 85%.....	7664-38-2	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	160	71.1	160	71.1	160	71.1
Ácido Ftálico, 10%	88-99-3	73	22.8	73	22.8	••	••	140	60.0	••	••	NR	NR
Ácido Gálico	149-91-7	••	••	140	60.0	73	22.8	185	85.0	73	22.8	73	22.8
Ácido Glicólico.....	79-14-1	••	••	140	60.0	NR	NR	NR	NR	••	••	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. ‡ Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
 † Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Ácido Hidrofluorosilícico	16961-83-4	73	22.8	140	60.0	73	22.8	200	93.3	140	60.0	100	37.8
Ácido Hidrofluorosilícico, 50%	16961-83-4	NR	NR	140	60.0	140	60.0	200	93.3	140	60.0	••	••
Ácido Hipocloroso	7790-92-3	73	22.8	140	60.0	NR	NR	73	22.8	73	22.8	••	••
Ácido Láctico, 25%	50-21-5	NR	NR	140	60.0	100	37.8	200	93.3	140	60.0	73	22.8
Ácido Láctico, 80%	50-21-5	NR	NR	100	37.8	73	22.8	200	93.3	140	60.0	73	22.8
Ácido Láurico	143-07-7	••	••	140	60.0	••	••	100	37.8	••	••	••	••
Ácido Linoleico	60-33-3	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	73	22.8	••	••
Ácido Maleico	110-16-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Ácido Maleico (Saturado)	110-16-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Ácido Málico	6915-15-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Ácido Metil Sulfúrico	75-93-4	NR	NR	73	22.8	73	22.8	••	••	••	••	••	••
Ácido Monocloroacético, 50%	79-11-8	73	22.8	140	60.0	73	22.8	70	21.1	NR	NR	NR	NR
Ácido Muriático, hasta 37% HCl	7647-01-0	NR	NR	140	60.0	180	82.2	160	71.1	100	37.8	73	22.8
Ácido Nicotínico	59-67-6	NR	NR	140	60.0	180	82.2	••	••	73	22.8	140	60.0
Ácido Nítrico, 10%	7697-37-2	NR	NR	140‡	60.0‡	140‡	60.0‡	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Ácido Nítrico, 30%	7697-37-2	NR	NR	140‡	60.0‡	140‡	60.0‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Nítrico, 40%	7697-37-2	NR	NR	140‡	60.0‡	140‡	60.0‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Nítrico, 50%	7697-37-2	NR	NR	73‡	22.8‡	100‡	37.8‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Nítrico, 70%	7697-37-2	NR	NR	NR	NR	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Nítrico, 100%	7697-37-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Nítrico, Humeante	7697-37-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Nitroso, 10%	7782-77-6	NR	NR	73	22.8	••	••	100	37.8	••	••	••	••
Ácido Oleico	112-80-1	140	60.0	140	60.0	180	82.2	185	85.0	73	22.8	73	22.8
Ácido Oxálico, 20%	144-62-7	73	22.8	140	60.0	180	82.2	100	37.8	150	65.6	100	37.8
Ácido Oxálico, 50%	144-62-7	••	••	140	60.0	73	22.8	100	37.8	150	65.6	100	37.8
Ácido Oxálico (Saturado)	144-62-7	••	••	140	60.0	140	60.0	100	37.8	150	65.6	100	37.8
Ácido Palmítico, 10%	57-10-3	73	22.8	140	60.0	73	22.8	185	85.0	73	22.8	NR	NR
Ácido Palmítico, 70%	57-10-3	NR	NR	NR	NR	73	22.8	185	85.0	••	••	NR	NR
Ácido Peracético, 40%	79-21-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Ácido Perclórico, 10%	7601-90-3	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	140	60.0
Ácido Perclórico, 70%	7601-90-3	NR	NR	NR	NR	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Ácido Pírico	88-89-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	140	60.0	70	21.1
Ácido Pirogálico	87-66-1	••	••	73	22.8	••	••	••	••	••	••	73	22.8
Ácido Propiónico, hasta 2%	79-09-4	NR	NR	••	••	180	82.2	••	••	••	••	NR	NR
Ácido Propiónico, por arriba del 2%	79-09-4	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. ‡ Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
 † Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Ácido Salicílico.....	69-72-7	••	••	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	NR	NR
Ácido Selénico.....	7783-08-6	••	••	140	60.0	••	••	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Ácido Silícico.....	10193-36-9	••	••	140	60.0	••	••	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Ácido Succínico.....	110-15-6	••	••	140	60.0	••	••	73	22.8	73	22.8	••	••
Ácido Sulfámico.....	5329-14-6	NR	NR	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Ácido Sulfónico de Antraquinona.....	82-49-5	••	••	140	60.0	••	••	200	93.3	••	••	••	••
Ácido Sulfúrico, 10%.....	7664-93-9	120	48.9	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60.0	160	71.1
Ácido Sulfúrico, 20%.....	7664-93-9	120	48.9	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60.0	160	71.1
Ácido Sulfúrico, 30%.....	7664-93-9	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Ácido Sulfúrico, 50%.....	7664-93-9	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Ácido Sulfúrico, 60%.....	7664-93-9	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Ácido Sulfúrico, 70%.....	7664-93-9	NR	NR	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Ácido Sulfúrico, 80%.....	7664-93-9	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	180	82.2	NR	NR	NR	NR
Ácido Sulfúrico, 90%.....	7664-93-9	NR	NR	NR	NR	140‡	60.0‡	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Ácido Sulfúrico, 93%.....	7664-93-9	NR	NR	NR	NR	73‡	22.8‡	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Ácido Sulfúrico, 98%.....	7664-93-9	NR	NR	NR	NR	73‡	22.8‡	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Ácido Sulfúrico, 100%.....	7664-93-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Ácido Sulfuroso.....	7782-99-2	NR	NR	140	60.0	180	82.2	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácido Tánico, 10%.....	1401-55-4	NR	NR	140	60.0	180	82.2	100	37.8	73	22.8	100	37.8
Ácido Tánico, 30%.....	1401-55-4	NR	NR	73	22.8	73	22.8	••	••	••	••	••	••
Ácido Tartárico.....	526-83-0	140	60.0	73	22.8	73	22.8	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Ácido Tricloroacético, <20%.....	76-03-9	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Ácidos Grasos.....	Categoría	140	60.0	140	60.0	73	22.8	185	85.0	NR	NR	140	60.0
Acrilato de Etilo.....	140-88-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acronitrilo.....	107-13-1	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR	100	37.8	NR	NR
Agua.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Agua, Ácida de Mina.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	200	93.3
Agua, Desionizada.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Desmineralizada.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Destilada.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Potable.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Salada.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Mar.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Residual.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua, Spa.....	7732-18-5	NR	NR	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3

Acronitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flouorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)

** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. ‡ Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Agua, Alberca.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Clorada, (Saturada).....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	73	22.8	••	••
Agua Clorinada, por Gas Cl2, hasta 3500 ppm	Mezcla	140	60.0	140	60.0	NR	NR	185	85.0	100	37.8	NR	NR
Agua Clorinada, por Gas Cl2, arriba de 3500 ppm	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Agua Clorinada, por Hipoclorito de Sodio .	Mezcla	140	60.0	140	60.0	200	93.3	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua de Mar.....	Mezcla	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Destilada.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Agua de Cloramina, (Saturada)	10599-90-3	••	••	140	60	180	82.2	200	93.3	73	22.8	••	••
Agua Regia	8007-56-5	NR	NR	NR	NR	73	22.8	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Agua Ozonizada	7732-18-5	••	••	73	22.8	180	82.2	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Agua para Ósmosis Inversa.....	7732-18-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Alcanfor	76-22-2	NR	NR	73	22.8	••	••	200	93.3	200	93.3	NR	NR
Alcohol Alílico	107-18-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	70	21.1	73	22.8
Alcohol Bencílico	100-51-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Alcohol Butílico	71-36-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Alcohol de Diacetona.....	123-42-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Alcohol Isopropílico	67-63-0	NR	NR	140	60.0	NR	NR	160	71.1	160	71.1	73	22.8
Alcohol Propargílico.....	107-19-7	NR	NR	140	60.0	NR	NR	140	60.0	140	60.0	NR	NR
Alcohol Propílico.....	71-23-8	NR	NR	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Alilo, Alcohol.....	107-18-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	70	21.1	73	22.8
Alimentos Balanceados, Deriv. de Pescado	Mezcla	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Almidón.....	9005-25-8	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Alquitrán	8007-45-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	73	22.8
Alumbre Aluminio Amónico.....	7784-25-0	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	100	37.8	100	37.8
Alumbre de Potasio	10043-67-1	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Alumbre de Sodio.....	7784-28-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60.0
Alumbres	Categoría	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	100	37.8	100	37.8
Aluminato de Sodio.....	1302-42-7	120	48.9	••	••	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Amil, Alcohol.....	71-41-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	160	71.1	200	93.3	140	60.0
Aminas, General.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Amoníaco, (Solución Acuosa 25%)	7664-41-7	140	60.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	••	••
Amoníaco, Acuoso.....	7664-41-7	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR	175	79.4	150	65.6
Amoníaco, Agua, 10%.....	7664-41-7	••	••	73	22.8	NR	NR	NR	NR	140	60.0	••	••
Amoníaco, Gas.....	7664-41-7	140§	60.0§	140§	60.0§	NR	NR	NR	NR	140	60.0	140	60.0
Amoníaco, Líquido (Concentrado)	7664-41-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	73	22.8
Anhídrido Acético	108-24-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8

Acrlonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Flourocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Anhidrido Fosfórico.....	1314-56-3	••	••	73	22.8	73	22.8	••	••	••	••	••	••
Anilina.....	62-53-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR
Anticongelante (Vea Alcoholes, Glicoles y Glicerina)	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Argón.....	7440-37-1	••	••	••	••	••	••	200	93.3	200	93.3	100	37.8
Arsenato de Sodio.....	10103-60-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	73	22.8
Asfalto.....	8052-42-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR
Azúcar de Uva, Jugo.....	50-99-7	73	22.8	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	160	71.1
Azufre.....	7704-34-9	••	••	140	60.0	73	22.8	200	93.3	••	••	73	22.8
Baño Coagulante de Rayón.....	Mezcla	••	••	140	60.0	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Benceno.....	71-43-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Benceno, Benzol.....	71-43-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Benzaldehído.....	100-52-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Benzil, Alcohol.....	100-51-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Benzoato de Amonio.....	1863-63-4	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Benzoato de Sodio.....	532-32-1	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	NR	NR
Bicarbonato de Potasio.....	298-14-6	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Bicarbonato de Sodio.....	144-55-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Bicromato de Potasio.....	7778-50-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	••	••
Bicromato de Sodio.....	10588-01-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	73	22.8
Bifluoruro de Amonio.....	1341-49-7	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••
Bisulfato de Potasio, Saturado.....	7646-93-7	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	73	22.8
Bisulfato de Sodio.....	7681-38-1	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Bisulfito de Calcio.....	13780-03-5	NR	NR	NR	NR	180	82.2	185	85	••	••	••	••
Bisulfito de Sodio.....	7631-90-5	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Bisulfuro de Amonio.....	12124-99-1	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Bisulfuro de Carbono.....	75-15-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Blanqueador (5.5% de Hipoclorito de Sodio)	7681-52-9	73	22.8	140‡	60.0‡	180	82.2	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Blanqueador (12.5% de Hipoclorito de Sodio)	7681-52-9	73	22.8	140‡	60.0‡	180	82.2	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Borato de Potasio.....	1332-77-0	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••
Borato de Sodio.....	1303-96-4	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60.0	140	60.0	100	37.8
Bórax.....	1303-96-4	140	60.0	140	60.0	NR	NR	185	85	140	60.0	140	60.0
Bromato de Potasio.....	7758-01-2	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	••	••	140	60.0
Bromo.....	7726-95-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromo, Agua.....	Mezcla	NR	NR	73	22.8	73	22.8	185	85	NR	NR	NR	NR
Bromo, Agua (Saturada).....	Mezcla	NR	NR	73	22.8	73	22.8	••	••	••	••	••	••

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flouorcarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)

** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. † Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

RESISTENCIA QUÍMICA

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Bromo, Líquido.....	7726-95-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromo, Vapor 25%.....	7726-95-6	NR	NR	140	60.0	••	••	••	••	NR	NR	••	••
Bromobenceno.....	108-86-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Bromocloro Metileno.....	74-97-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Bromometano.....	74-83-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Bromotolueno.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Bromuro de Etileno.....	106-93-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	••	••
Bromuro de Litio (Salmuera).....	7550-35-8	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	••	••	••	••
Bromuro de Metileno.....	74-95-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromuro de Potasio.....	7758-02-3	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Bromuro de Sodio.....	7647-15-6	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Bromuro de Zinc.....	7699-45-8	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Butadieno.....	106-99-0	NR	NR	140	60.0	73	22.8	185	85	NR	NR	140	60.0
Butano.....	106-97-8	NR	NR	140	60.0	••	••	185	85	NR	NR	73	22.8
Butanol.....	71-36-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Butanol, Alcohol Secundario.....	78-92-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Butil Carbitol.....	112-34-5	••	••	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Butil Fenol.....	3180-09-4	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••	••	••	NR	NR
Butileno.....	Categoría	NR	NR	73	22.8	••	••	NR	NR	140	60.0	NR	NR
Butilo, Alcohol.....	Categoría	NR	NR	100	37.8	NR	NR	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Butinediol.....	110-65-6	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Cal de Azufre.....	1344-81-6	••	••	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	100	37.8
Caprolactama.....	105-60-2	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Caprolactona.....	502-44-3	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Carbitol™.....	111-90-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	140	60.0	73	22.8
Carbonato de Amonio.....	506-87-6	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Carbonato de Bario.....	513-77-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Carbonato de Bismuto.....	5892-10-4	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	73	22.8
Carbonato de Calcio.....	471-34-1	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Carbonato de Cobre.....	1184-64-1	120	48.9	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	••	••
Carbonato de Magnesio.....	546-93-0	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60.0
Carbonato de Potasio.....	584-08-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Carbonato de Sodio.....	497-19-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Carbonato de Zinc.....	3486-35-9	120	48.9	••	••	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Cellosolve.....	110-80-5	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR	140	60.0	••	••

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)

** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Cellosolve de Butilo (2-butoxietanol).....	111-76-2	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR	140	60.0	••	••
Cerveza	8029-31-0	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Cetonas.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cianuro de Cadmio.....	542-83-6	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	73	22.8
Cianuro de Cobre	544-92-3	73	22.8	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	160	71.1
Cianuro de Hidrógeno.....	74-90-8	••	••	140	60.0	••	••	••	••	••	••	73	22.8
Cianuro de Mercurio	592-04-1	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Cianuro de Plata.....	506-64-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	73	22.8
Cianuro de Potasio	151-50-8	140	60.0	140	60.0	180	82.2	185	85.0	140	60.0	160	71.1
Cianuro de Sodio.....	143-33-9	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60.0	140	60.0	140	60.0
Ciclohexano.....	110-82-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Ciclohexanol	108-93-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Ciclohexanona.....	108-94-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Citrato de Amonio.....	Categoría	120	48.9	••	••	180	82.2	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Citrato de Cafeína.....	69-22-7	••	••	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Citrato de Magnesio.....	3344-18-1	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	175	79.4	••	••
Citrato de Tributilo.....	77-94-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Clorato de Calcio	10137-74-3	140	60.0	140	60.0	180	82.2	185	85	140	60.0	73	22.8
Clorato de Potasio.....	3811-04-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Clorato de Sodio	7775-09-9	120	48.9	73	22.8	180	82.2	100	37.8	140	60.0	160	71.1
Clorito de Sodio	7758-19-2	120	48.9	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR	••	••
Cloro, indicios en el aire.....	7782-50-5	••	••	••	••	180§	82.2§	••	••	••	••	••	••
Cloro, Líquido (Vea Hipoclorito de Sodio) .	7782-50-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cloroacetato de Etilo.....	105-39-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Cloroamina.....	10599-90-3	NR	NR	73	22.8	••	••	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Clorobenceno	108-90-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cloroformo	67-66-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Clorohidrato de Anilina	142-04-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	••	••	NR	NR
Clorohidrina de Etileno	107-07-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	••	••
Cloropicrina.....	76-06-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Cloruro Cuproso.....	7758-89-6	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	70	21.1
Cloruro de Acetilo.....	75-36-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Alilo	107-05-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Aluminio.....	7446-70-0	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Amilo.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR

Acrlonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flouorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Cloruro de Amonio.....	12125-02-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Azufre.....	10545-99-0	NR	NR	NR	NR	180	82.2	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Bario.....	10361-37-2	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Bencilo.....	100-44-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Benzalconio.....	8001-54-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Cloruro de Cadmio.....	10108-64-2	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Cloruro de Calcio.....	10043-52-4	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Cloroacetilo.....	79-04-9	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Cloruro de Clorobenzoilo.....	1321-03-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	••	••	••	••
Cloruro de Cobre.....	7447-39-4	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Estaño.....	7772-99-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	73	22.8	160	71.1
Cloruro de Estroncio.....	10476-85-4	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Cloruro de Etilo.....	75-00-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	73	22.8	73	22.8
Cloruro de Litio.....	7447-41-8	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	100	37.8	••	••
Cloruro de Magnesio.....	7786-30-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	170	76.7	160	71.1	160	71.1
Cloruro de Mercurio.....	7487-94-7	••	••	140	60.0	140	60.0	185	85.0	200	93.3	140	60.0
Cloruro de Metileno.....	75-09-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Metilo.....	74-87-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Níquel.....	7718-54-9	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Plata.....	7783-90-6	140	60.0	••	••	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Cloruro de Plomo.....	7758-95-4	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	NR	NR	73	22.8
Cloruro de Potasio.....	7447-40-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Sodio.....	7647-14-5	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	160	71.1
Cloruro de Tionilo.....	7719-09-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	NR	NR
Cloruro de Zinc.....	7646-85-7	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	180	82.2
Cloruro Estánico.....	7646-78-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	100	37.8	NR	NR
Cloruro Férrico.....	7705-08-0	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro Ferroso.....	7758-94-3	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••
Cloruro Láurico.....	112-52-7	••	••	140	60.0	••	••	200	93.3	140	60.0	••	••
Combustible de Biodiesel.....	Mezcla	NR	NR	73	22.8	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Combustible Diesel.....	68476-34-6	NR	NR	73	22.8	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Combustible para Aviones.....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Creosota.....	8001-58-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cresoles.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Cromato de Aluminio.....	Aleación Metálica	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Cromato de Potasio.....	7789-00-6	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	70	21.1
Cromato de Sodio.....	7775-11-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	73	22.8
Crotonaldehído.....	4170-30-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Cumeno.....	98-82-8	••	••	••	••	••	••	200	93.3	NR	NR	NR	NR
D-Limoneno.....	5989-27-5	••	••	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Decalina.....	91-17-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Desoxifredina.....	33817-09-3	••	••	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Detergentes c/surfactantes no iónicos.....	Mezcla	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Dextrina.....	9004-53-9	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	NR	NR	••	••
Dextrosa.....	50-99-7	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	160	71.1
Diacetona, Alcohol.....	123-42-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	NR	NR
Dibutil Etil Ftalato.....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Dibutoxi Etil Ftalato.....	117-83-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Dicloro Propileno.....	78-87-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Diclorobenceno.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Dicloroetileno.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Dicloruro de Etileno.....	107-06-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	120	48.9	NR	NR	NR	NR
Dicromato de Amonio.....	7789-09-5	120	48.9	140	60.0	••	••	NR	NR	73	22.8	100	37.8
Dicromato de Potasio.....	7778-50-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	••	••
Dicromato de Sodio.....	10588-01-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	NR	NR
Dietil Cellosolve.....	629-14-1	NR	NR	••	••	NR	NR	200	93.3	NR	NR	100	37.8
Dietil Éter.....	60-29-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Dietilamina.....	109-89-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	••	••
Dimetil Hidrazina.....	57-14-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••
Dimetilamina.....	124-40-3	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR	140	60.0	NR	NR
Dimetilformamida.....	68-12-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Dioxano.....	123-91-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Dioxano 1,4.....	123-91-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	••	••
Dióxido de Azufre, Húmedo.....	7446-09-5	73§	22.8§	73§	22.8§	NR	NR	140	60.0	140	60.0	••	••
Dióxido de Azufre, Seco.....	7446-09-5	73§	22.8§	140§	60.0§	NR	NR	100	37.8	73	22.8	NR	NR
Dióxido de Carbono, Húmedo.....	124-38-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Dióxido de Carbono, Seco.....	124-38-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Dióxido de Cloro (solución acuosa saturada)	10049-04-4	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Disulfuro de Carbono.....	75-15-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Divinilbenceno.....	1321-74-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	••	••

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Flouorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Dursban TC.....	Mezcla	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	NR	NR
Epiclorhidrina.....	106-89-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Estearato de Butilo.....	123-95-5	NR	NR	73	22.8	73	22.8	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Esteres.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Etanol, hasta 5%.....	64-17-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	160	71.1
Etanol, por arriba 5%.....	64-17-5	NR	NR	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	160	71.1
Éter Etilico.....	60-29-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Éter Isopropílico.....	108-20-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Éteres.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	NR	NR
Éteres de Glicol.....	Categoría	NR	NR	140	60.0	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Etilbencina.....	100-41-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Etilendiamina.....	107-15-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	73	22.8	73	22.8
Etilenglicol, hasta 50%.....	107-21-1	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Etilenglicol, por arriba 50%.....	107-21-1	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Etilo, Alcohol, (Etanol) hasta 5%.....	64-17-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Etilo, Alcohol, (Etanol) por arriba de 5%..	64-17-5	NR	NR	140	60.0	180	82.2	NR	NR	200	93.3	140	60.0
Fenilhidrazina.....	100-63-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••
Fenol.....	108-95-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Ferricianuro de Potasio.....	13746-66-2	140	60.0	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	150	65.6
Ferricianuro de Sodio.....	14217-21-1	120	48.9	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	••	••
Ferrocianuro de Potasio.....	13943-58-3	140	60.0	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	150	65.6
Ferrocianuro de Sodio.....	13601-19-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	••	••
Fluoruro Cúprico.....	7789-19-7	73	22.8	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	••	••
Fluoruro de Aluminio.....	7784-18-1	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Fluoruro de Amonio, 10%.....	12125-01-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	140	60.0	200	93.3	100	37.8
Fluoruro de Amonio, 25%.....	12125-01-8	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60.0	200	93.3	73	22.8
Fluoruro de Cobre.....	7789-19-7	73	22.8	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	140	60.0
Fluoruro de Hidrógeno.....	7664-39-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Fluoruro de Magnesio.....	7783-40-6	120	48.9	••	••	180	82.2	200	93.3	140	60.0	••	••
Fluoruro de Potasio.....	7789-23-3	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	••	••
Fluoruro de Sodio.....	7681-49-4	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60.0	140	60.0	73	22.8
Formaldehído, 35%.....	50-00-0	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR	140	60.0	140	60.0
Formalina (37% a 50% Formaldehído).....	50-00-0	NR	NR	140	60.0	NR	NR	NR	NR	140	60.0	140	60.0
Formato de Sodio.....	141-53-7	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Formiato de Metilo.....	107-31-3	NR	NR	••	••	NR	NR	NR	NR	100	37.8	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Fosfato de Amonio	10361-65-6	120	48.9	140	60.0	73	22.8	185	85.0	200	93.3	140	60.0
Fosfato de Disodio.....	7558-79-4	120	48.9	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	••	••
Fosfato de Potasio.....	Categoría	73	22.8	••	••	180	82.2	180	82.2	180	82.2	180	82.2
Fosfato de Sodio, Ácido.....	7632-05-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60.0
Fosfato de Sodio, Alcalino.....	7632-05-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60.0
Fosfato de Sodio, Neutro	7632-05-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60.0
Fosfato de Tributilo	126-73-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Fosfato de Zinc	7779-90-0	••	••	••	••	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Fosfato Trisódico.....	7601-54-9	73	22.8	140	60.0	180	82.2	185	85.0	73	22.8	73	22.8
Fósforo, Amarillo.....	12185-10-3	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Fósforo, Rojo	7723-14-0	NR	NR	70	21.1	••	••	••	••	••	••	••	••
Fosfuro de Hidrógeno	7803-51-2	••	••	140	60.0	••	••	••	••	73	22.8	••	••
Fosgeno, Gas.....	75-44-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	••	••
Fosgeno, Líquido.....	75-44-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	••	••
Freón F-11.....	75-69-4	••	••	140§	60.0§	73§	22.8§	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Freón F-113.....	76-13-1	••	••	140§	60.0§	••	••	130	54.4	NR	NR	130	54.4
Freón F-114.....	76-14-2	••	••	140§	60.0§	••	••	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Freón F-12.....	75-71-8	••	••	140§	60.0§	73§	22.8§	NR	NR	NR	NR	130	54.4
Freón F-21.....	75-43-4	••	••	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Freón F-22.....	75-45-6	••	••	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	130	54.4
Fructosa	57-48-7	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	175	79.4	160	71.1
Ftalato de Butilo.....	84-74-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••
Ftalato de Dibutilo	84-74-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Ftalato de Dioctilo (DOP)	117-81-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Furfural.....	98-01-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	73	22.8
Gas, Fabricado.....	8006-14-2	NR	NR	73§	22.8§	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Gas, Natural	8006-14-2	NR	NR	140§	60.0§	••	••	185	85.0	NR	NR	140	60.0
Gas de Cloro, Húmedo.....	7782-50-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Gas de Cloro, Seco	7782-50-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Gas de Flúor	7782-41-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Gas Radón	10043-92-2	140§	60.0§	140§	60.0§	140§	60.0§	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Gas Natural	8006-14-2	NR	NR	140§	60.0§	••	••	185	85.0	NR	NR	140	60.0
Gases por la Combustión de Coque.....	65996-81-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	70	21.1	••	••
Gasolina, Sin Plomo.....	86290-81-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Gasolina, Sulfurosa	86290-81-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR

Acrlonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Flourocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Gelatina.....	9000-70-8	120	48.9	140	60.0	150	65.6	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Ginebra.....	Mezcla	NR	NR	140	60.0	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Glicerina.....	56-81-5	120	18.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Glicerina, Glicerol.....	56-81-5	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Glicol, Etileno hasta 50%.....	107-21-1	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Glicol, Etileno por arriba 50%.....	107-21-1	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Glicol, Polietileno (Carbowax).....	25322-68-3	••	••	140	60.0	140	60.0	200	93.3	180	82.2	73	22.8
Glicol, Polipropileno.....	25322-69-4	73	22.8	NR	NR	NR	NR	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Glicol, Propileno, hasta 25%.....	25322-69-4	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Glicol, Propileno, por arriba 25%.....	25322-69-4	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Glucosa.....	50-99-7	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Heptano.....	142-82-5	73	22.8	140	60.0	NR	NR	185	85.0	NR	NR	73	22.8
Hexano.....	110-54-3	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Hexanol.....	Isómeros	NR	NR	100	37.8	NR	NR	160	71.1	NR	NR	73	22.8
Hexil, Alcohol (Hexanol).....	111-27-3	NR	NR	100	37.8	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Hidrato de Amoníaco.....	7664-41-7	140	60.0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60.0	••	••
Hidrato de Cloral.....	302-17-0	••	••	140	60.0	180	82.2	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Hidrato de Sal Tetrasódica (EDTA).....	10378-23-1	140	140	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Hidrazina.....	302-01-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	••	••
Hidrocarburos Aromáticos.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Hidrocloruro de Anilina.....	142-04-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	••	••	NR	NR
Hidrocloruro de Fenilhidrazina.....	59-88-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Hidrógeno.....	162303-51-7	140§	60.0§	140§	60.0§	73§	22.8§	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Hidroquinona.....	123-31-9	••	••	140	60.0	••	••	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Hidróxido de Aluminio.....	21645-51-2	140	60.0	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	100	37.8
Hidróxido de Amonio, <10%.....	1336-21-6	73	22.8	140‡	60.0‡	NR	NR	70	21.1	200	93.3	160	71.1
Hidróxido de Amonio, >10%.....	1336-21-6	73	22.8	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	200	93.3	150	65.6
Hidróxido de Bario.....	17194-00-2	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	150	
Hidróxido de Calcio.....	1305-62-0	140	60.0	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	70	21.1
Hidróxido de Magnesio.....	1309-42-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••
Hidróxido de Potasio, 25%.....	1310-58-3	73	22.8	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	NR	NR	180	82.2	140	60.0
Hidróxido de Potasio, 50%.....	1310-58-3	73	22.8	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	NR	NR	180	82.2	NR	NR
Hidróxido de Sodio, 15%.....	1310-73-2	120	48.9	140‡	60.0‡	NR	NR	NR	NR	180	82.2	160	71.1
Hidróxido de Sodio, 30%.....	1310-73-2	73	22.8	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	140	60.0	160	71.1
Hidróxido de Sodio, 50%.....	1310-73-2	73	22.8	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	140	60.0	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
 ‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Hidróxido de Sodio, 70%.....	1310-73-2	NR	NR	73†	22.8†	NR	NR	NR	NR	140	60.0	160	71.1
Hidróxido Férrico.....	1309-33-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	100	37.8
Hidróxido Ferroso.....	18624-44-7	140	60.0	73	22.8	180	82.2	180	82.2	180	82.2	••	••
Hipobromito de Sodio.....	13824-96-9	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Hipoclorito de Calcio.....	7778-54-3	140	60.0	140†	60.0†	180†	82.2†	185	85	73	22.8	••	••
Hipoclorito de Potasio.....	7778-66-7	••	••	73†	22.8†	180†	82.2†	73	22.8	NR	NR	••	••
Hipoclorito de Sodio, Saturado, 12.5%.....	7681-52-9	NR	NR	73†	22.8†	180†	82.2†	140	60.0	NR	NR	NR	NR
Isooctano.....	540-84-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	73	22.8
Isopropanol.....	67-63-0	NR	NR	140	60.0	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Isopropil, Alcohol (Isopropanol).....	67-63-0	NR	NR	140	60.0	NR	NR	160	71.1	160	71.1	73	22.8
Jabones.....	Categoría	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Jarabe de Azúcar.....	Mezcla	73	22.8	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	••	••
Jarabe de Maíz.....	8029-43-4	120	48.9	140	60.0	180	82.2	185	85.0	••	••	140	60.0
Jugo de Tomate.....	Mezcla	73	22.8	73	22.8	73	22.8	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Jugos de Fruta.....	Categoría	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Leche.....	8049-98-7	140	60.0	140	60.0	73	22.8	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Licor Blanco.....	68131-33-9	73	22.8	140	60.0	180	82.2	180	82.2	200	93.3	140	60.0
Licor Kraft.....	Mezcla	73	22.8	140	60.0	180	82.2	100	37.8	••	••	73	22.8
Licor Negro.....	Mezcla	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	73	22.8
Licor Verde.....	68131-30-6	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	150	65.6	70	21.1
Licores.....	Categoría	NR	NR	140	60.0	NR	NR	••	••	200	93.3	160	71.1
Licores de Azúcar de Caña.....	Categoría	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Licores de Sulfato.....	Categoría	••	••	••	••	••	••	73	22.8	73	22.8	••	••
Licores de Sulfito.....	Categoría	••	••	••	••	180	82.2	140	60.0	140	60.0	73	22.8
Licores de Taninos.....	Categoría	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	••	••	73	22.8
Ligroína.....	8032-32-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	••	••	73	22.8
Limeno.....	138-86-3	••	••	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Líquido Lux.....	No CAS #	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••	••	••
Líquido para Limpieza en Seco.....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	••	••
Líquido para Transmisión, Tipo A.....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Líquidos de Azúcar de Remolacha.....	57-50-1	120	48.9	140	60.0	180	82.2	185	85	200	93.3	160	71.1
Melazas.....	68476-78-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	185	85.0	100	37.8	150	150
Mercurio.....	7439-97-6	••	••	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	140	60.0
Metacrilato de Metilo.....	80-62-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Metafosfato de Amonio.....	13446-46-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Flouorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. † Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
 ‡ Para hacer las uniones deberá utilizar un cemento resistente al Hipoclorito de Sodio ‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Metafosfato de Sodio	10124-56-8	120	48.9	73	22.8	180	82.2	73	22.8	73	22.8	••	••
Metano	74-82-8	140§	60.0§	140§	60.0§	180§	82.2§	185	85.0	NR	NR	73	22.8
Metanol	67-56-1	NR	NR	140	60.0	140	60.0	NR	NR	160	71.1	160	71.1
Metil Amina.....	74-89-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	73	22.8	73	22.8
Metil Cellosolve	109-86-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Metil Isobutil Carbinol	108-11-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Metil Isobutil Cetona.....	108-10-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Metilcloroformo.....	71-55-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Metiletilcetona.....	78-93-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Metilo, Alcohol (Metanol).....	67-56-1	NR	NR	140	60.0	140	60.0	NR	NR	160	71.1	160	71.1
Metoxietil Oleato	111-10-4	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Monocloruro de Etileno.....	75-01-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	••	••	NR	NR
Monoetanolamina	141-43-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	70	21.1	NR	NR
Monohidrato de Acetato de Cobre (II).....	6046-93-1	73	22.8	73	22.8	73	22.8	140	60.0	100	37.8	160	71.1
Monómero de Estireno	100-42-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Monóxido de Carbono.....	630-08-0	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
n-Heptano.....	142-82-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Nafta.....	8030-30-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Naftalina	91-20-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR
Nicotina.....	54-11-5	NR	NR	140	60.0	••	••	••	••	••	••	NR	NR
Nitrato de Aluminio	3473-90-0	140	60.0	140	60.0	180	82.2	100	37.8	200	93.3	100	37.8
Nitrato de Amonio	6484-52-2	120	48.9	140	60.0	180	82.2	100	37.8	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Bario.....	10022-31-8	120	48.9	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Calcio.....	10124-37-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	100	37.8
Nitrato de Cobre	3251-23-8	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Cromo (3+).....	13548-38-4	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Nitrato de Magnesio.....	10377-60-3	120	48.9	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	••	••
Nitrato de Mercurio	10415-75-5	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Nitrato de Níquel.....	13138-45-9	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	••	••
Nitrato de Plata.....	7761-88-8	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Plomo	10099-74-8	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	175	79.4	140	60.0
Nitrato de Potasio.....	7757-79-1	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Nitrato de Sodio	7631-99-4	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Nitrato de Zinc	7779-88-6	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	••	••
Nitrato Férrico	10421-48-4	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Nitrato Ferroso	13520-68-8	140	60.0	73	22.8	140	60.0	200	93.3	180	82.2	160	71.1
Nitrato Potásico de Cromo	Mezcla	73	22.8	73	22.8	73	22.8	200	93.3	140	60.0	160	71.1
Nitrito de Sodio	7632-00-0	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60.0
Nitrobenceno	98-95-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	••	••
Nitroglicerina	55-63-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Nitroglicol	628-96-6	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••	73	22.8
Ocenol	84286-21-5	NR	NR	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
Octil, Alcohol (1-n-Octanol)	111-87-5	NR	NR	100	37.8	73	22.8	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Óleum	8014-95-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Orina	Mezcla	140	60.0	140	60.0	180	82.2	73	22.8	200	93.3	140	60.0
Oxicloruro de Aluminio	13596-11-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	NR	NR	••	••	••	••
Óxido de Calcio	1305-78-8	140	60.0	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	160	71.1
Óxido de Etileno	75-21-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Óxido de Magnesio	1309-48-4	120	48.9	••	••	180	82.2	••	••	140	60.0	160	71.1
Óxido de Propileno	75-56-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Óxido Nitroso	10024-97-2	73§	22.8§	73§	22.8§	••	••	73	22.8	••	••	NR	NR
Oxígeno	7782-44-7	140§	60.0§	140§	60.0§	180§	82.2§	185	85.0	200	93.3	140	60.0
Ozono	10028-15-6	140§	60.0§	140§	60.0§	180§	82.2§	185	85.0	200	93.3	NR	NR
Palmitato de Sodio	408-35-5	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Parafina	8002-74-2	73	22.8	140	60.0	••	••	200	93.3	NR	NR	140	60.0
Pentaclorofenol	87-86-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Pentóxido de Fósforo	16752-60-6	••	••	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••
Perborato de Potasio	13769-41-0	140	60.0	140	60.0	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Perborato de Sodio	7632-04-4	120	48.9	140	60.0	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Perclorato de Potasio, (Saturada)	7778-74-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	150	65.6	140	60.0	••	••
Perclorato de Sodio	7601-89-0	120	48.9	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Percloroetileno	127-18-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Permanganato de Potasio, 10%	7722-64-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	140	60.0	200	93.3	100	37.8
Permanganato de Potasio, 25%	7722-64-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	100	37.8
Peróxido de Hidrógeno, 36%	7722-84-1	NR	NR	140	60.0	73	22.8	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Peróxido de Hidrógeno, 50%	7722-84-1	NR	NR	140	60.0	73	22.8	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Peróxido de Hidrógeno, 90%	7722-84-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Peróxido de Hidrógeno, Diluido	7722-84-1	73	22.8	140	60.0	73	22.8	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Peróxido de Sodio	1313-60-6	NR	NR	140	60.0	180	82.2	185	85.0	140	60.0	73	22.8
Persulfato de Amonio	7727-54-0	120	48.9	140	60.0	73	22.8	••	••	200	93.3	73	22.8

Acrlonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Persulfato de Potasio, (Saturada)	7727-21-1	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Petrolato	8009-03-8	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Petróleo Crudo.....	8002-05-9	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Petróleo Crudo Sulfuroso.....	8002-05-9	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Piridina	110-86-1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Pirofosfato Tetrasódico.....	7722-88-5	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Piruvonitrilo	631-57-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Polietilenglicol (Carbowax).....	25322-68-3	••	••	140	60.0	140	60.0	200	93.3	180	82.2	73	22.8
Polipropilenglicol	57-55-6	73	22.8	NR	NR	NR	NR	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Potasa	Categoría	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Potasa Cáustica	1310-58-3	140	60.0	140	60.0	NR	NR	NR	NR	140	60.0	160	71.1
Propano.....	74-98-6	140§	60.0§	140§	60.0§	73§	22.8§	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Propanol.....	71-23-8	NR	NR	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Propilenglicol, hasta 25%.....	57-55-6	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Propilenglicol, hasta 50%.....	57-55-6	73	22.8	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Propilo, Alcohol (Propanol)	71-23-8	NR	NR	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Queroseno	8008-20-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Sal de Epsom.....	7487-88-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	••	••	200	93.3	••	••
Sales Cuaternarias de Amonio	Categoría	NR	NR	140	60.0	NR	NR	73	22.8	••	••	73	22.8
Sales de Cobre	Categoría	140	60	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Sales de Hierro	Categoría	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Sales de Magnesio, Inorgánicas.....	Categoría	120	48.9	••	••	180	82.2	200	93.3	160	71.1	160	71.1
Sales Diazo.....	Categoría	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Salicilaldehído	90-02-8	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••	••	••
Salmuera, Ácida	Mezcla	73	22.8	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sebacato de Dibutilo	109-43-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Silicato de Sodio.....	1344-09-8	••	••	••	••	180	82.2	200	93.3	200	200	140	60.0
Solubles de Pescado	Mezcla	140	60.0	140	60.0	180	82.2	73	22.8	NR	NR	••	••
Soluciones de Lejía.....	Categoría	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Soluciones Electrolíticas, Cadmio.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Cobre.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Cromo.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	NR	NR
Soluciones Electrolíticas, Estaño	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	180	82.2	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Indio.....	Mezcla	••	••	••	••	••	••	140	60.0	73	22.8	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Latón.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	140	60.0	140	60.0

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Soluciones Electrolíticas, Níquel.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Oro	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	180	82.2	73	22.8	73	22.8
Soluciones Electrolíticas, Plata	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	120	48.9	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Plomo.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60.0
Soluciones Electrolíticas, Rodio.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	120	48.9	73	22.8
Soluciones Electrolíticas, Zinc.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	73	22.8	180	82.2
Soluciones Fotográficas.....	Mezcla	••	••	140	60.0	180	82.2	185	85.0	••	••	100	37.8
Solvente de Acetato, Crudo.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Solvente de Acetato, Puro	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Solvente Stoddard.....	8052-41-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Solventes Clorinados, Húmedos o Secos	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Sosa Cáustica	1310-73-2	140	60.0	140	60.0	CF	CF	NR	NR	70	21.1	100	37.8
Sulfamato de Amonio.....	7773-06-0	120	48.9	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Sulfato Cúprico.....	7758-98-7	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Aluminio	10043-01-3	140	60.0	140	60.0	180	82.2	185	85	100	37.8	100	37.8
Sulfato de Aluminio y Potasio.....	10043-67-1	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Amonio.....	7783-20-2	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Bario.....	7727-43-7	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Cadmio.....	10124-36-4	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Sulfato de Calcio.....	7778-18-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Cobre	7758-98-7	140	60	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Estaño.....	7488-55-3	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Sulfato de Hidroxilamina	10039-54-0	••	••	140	60.0	••	••	••	••	73	22.8	73	22.8
Sulfato de Litio.....	10377-48-7	••	••	140	60.0	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Sulfato de Magnesio.....	7487-88-9	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	180	82.2
Sulfato de Manganeso	7785-87-7	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	175	79.4	160	71.1
Sulfato de Mercurio	7783-35-9	••	••	140	60.0	180	82.2	73	22.8	73	22.8	••	••
Sulfato de Metilo	75-93-4	NR	NR	73	22.8	73	22.8	••	••	••	••	••	••
Sulfato de Níquel	7786-81-4	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Plata.....	10294-26-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	170	76.7	73	22.8
Sulfato de Plomo	7446-14-2	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Sulfato de Potasio.....	7778-80-5	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Sulfato de Sodio.....	Múltiple CAS	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Sulfato de Zinc	7733-02-0	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	180	82.2	140	60.0
Sulfato Férrico.....	10028-22-5	140	60.0	140	60.0	180	82.2	185	85.0	200	93.3	140	60.0

Acrlonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flouorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)

** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
† Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para hipoclorito o servicio químico cáustico (IPS Weld-On 724 o equivalente).

RESISTENCIA QUÍMICA

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Sulfato Ferroso.....	13463-43-9	140	60.0	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato Potásico de Aluminio.....	10043-67-1	••	••	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfito de Potasio.....	10117-38-1	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60.0
Sulfito de Sodio.....	7757-83-7	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Sulfuro de Amonio.....	12135-76-1	120	48.9	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	••	••
Sulfuro de Bario.....	21109-95-5	120	48.9	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	160	71.1
Sulfuro de Hidrógeno, Seco.....	7783-06-4	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	100	37.8	NR	NR
Sulfuro de Hidrógeno, Solución Acuosa.....	7783-06-4	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	100	37.8	NR	NR
Sulfuro de Sodio.....	1313-82-2	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	140	60.0	140	60.0
Surfactantes, No Iónicos.....	Categoría	140	60.0	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Surfactantes No Iónicos.....	Categoría	140	60.0	140	60.0	NR	NR	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Tartrato de Amonio.....	3164-29-2	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••	••	••
Terpenos.....	Categoría	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Tetracloroetileno.....	127-18-4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Tetracloruro de Carbono.....	56-23-5	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Tetracloruro de Titanio.....	7550-45-0	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Tetraetilo de Plomo.....	78-00-2	NR	NR	73	22.8	••	••	73	22.8	NR	NR	••	••
Tetrahidrofurano.....	109-99-9	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tetralin.....	119-64-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Texanol.....	25265-77-4	••	••	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Tiocianato de Amonio.....	1762-95-4	120	48.9	140	60.0	180	82.2	185	85.0	••	••	73	22.8
Tiosulfato de Sodio.....	7772-98-7	73	22.8	140	60.0	180	82.2	200	93.3	200	200	160	71.1
Tolueno, Toluol.....	108-88-3	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Tolueno-Queroseno, 25%-75%.....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Toxafeno-Xileno, 90%-100%.....	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Trementina.....	9005-90-7	NR	NR	140	60.0	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Tricloroetano.....	Categoría	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Tricloroetileno.....	79-01-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85.0	NR	NR	NR	NR
Tricloruro de Antimonio.....	10025-91-9	••	••	140	60.0	180	82.2	185	85	140	60.0	140	60.0
Tricloruro de Fósforo.....	7719-12-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	NR	NR
Trietanolamina.....	102-71-6	73	22.8	73	22.8	73	NR	NR	NR	160	71.1	NR	NR
Trietilamina.....	121-44-8	NR	NR	73	22.8	NR	NR	200	93.3	160	71.1	73	22.8
Trimetilpropano.....	77-99-6	NR	NR	73	22.8	••	••	••	••	180	82.2	160	71.1
Trióxido de Azufre.....	7446-11-9	••	••	140	60.0	180	82.2	140	60.0	73	22.8	NR	NR
Trióxido de Azufre, Gas.....	7446-11-9	140§	60.0§	140§	60.0§	••	••	140	60.0	73	22.8	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Fluorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de ABS, CPVC, y PVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, CPVC y PVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado •• = Datos Incompletos

Nombre Químico	CAS #	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
		ABS		PVC		CPVC		Vitón®		EPDM		Neopreno	
		°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Tripolifosfato de Potasio	13845-36-8	••	••	••	••	180	82.2	100	37.8	••	••	73	22.8
Tripolifosfato de Sodio.....	7758-29-4	••	••	••	••	180	82.2	••	••	••	••	••	••
Urea.....	57-13-6	73	22.8	140	60.0	NR	NR	185	85.0	200	93.3	140	60.0
Vaselina.....	8009-03-8	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	140	60.0
Vinagre.....	64-19-7	120	48.9	140‡	60.0‡	180‡	82.2‡	73	22.8	200	93.3	NR	NR
Vinos.....	Mezcla	NR	NR	140	60.0	180	82.2	140	60.0	170	76.7	140	60.0
Xantato de Amilo y Potasio	2720-73-2	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••	••	••
Xantato de Potasio y Etilo.....	140-89-6	••	••	73	22.8	••	••	••	••	••	••	••	••
Xileno.....	1330-20-7	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
WD 40.....	Mezcla	NR	NR	••	••	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Whisky	Mezcla	NR	NR	140	60.0	180	82.2	140	60.0	200	93.3	140	60.0
Yodo	7553-56-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Yodo en Alcohol	Mezcla	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	••	••	••	••
Yodo en Solución, 10%.....	7553-56-2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	150	65.6	••	••
Yoduro de Metileno	75-11-6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	••	••	200	93.3	••	••
Yoduro de Potasio	7681-11-0	••	••	73	22.8	180	82.2	180	82.2	140	60.0	160	71.1
Yoduro de Sodio.....	7681-82-5	••	••	••	••	180	82.2	140	60.0	140	60.0	140	60.0

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
 Elastómero de Flouorocarbono (Vitón® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
 ** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
 Categoría = Término utilizado para un grupo de sustancias químicas relacionadas. No CAS#
 Mezcla = Sustancia mezclada. No CAS#
 Aleación de Metálica = Mezcla homogénea sólida o líquida de dos o más metales. No CAS#

Normas de Referencia para Plásticos

ASTM TITULO

ASTM D 635	Norma para Método de Prueba para el Coeficiente de Combustión y/o Dimensión y Tiempo de Combustión de Plásticos en una Posición Horizontal
ALCANCE:	Este método de prueba de respuesta-al-fuego cubre un procedimiento de criado a pequeña escala en laboratorio para comparar el coeficiente de combustión lineal o dimensión y tiempo de combustión, o ambos, de tuberías plásticas en posición horizontal.
ASTM D 1784	Especificación para Compuestos Rígidos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) y Compuestos Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC)
ALCANCE:	Esta especificación cubre los compuestos rígidos de PVC y CPVC pensados con el propósito de uso general en condiciones de extrusión o moldeo.
ASTM D 1785	Especificación para Tubería Plástica Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC), Cédulas 40, 80 y 120
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías de PVC para aplicaciones a presión en Cédulas 40, 80 y 120. Este sistema está pensado para aplicaciones a presión donde la temperatura de operación no excederá los 60°C (140°F).
ASTM D 2235	Especificación para Cemento Solvente para Tubería y Conexiones Plásticas de Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS, por sus siglas en inglés)
ALCANCE:	Esta especificación cubre el cemento solvente para uniones de tubería y conexiones (ABS) para sistemas no presurizados.
ASTM D 2241	Especificación para Tubería Tasada por su Coeficiente de Presión (Serie-RD) de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías (PVC) termoplásticas fabricadas en dimensiones de radio estándar (Series RD) y tasadas a presión para agua.
ASTM D 2321	Norma para el Ejercicio de la Instalación Subterránea de Tuberías Termoplásticas para Aplicaciones en Drenajes y Otros Flujos por Gravedad
ALCANCE:	Esta práctica ofrece recomendaciones para la instalación de tuberías termoplásticas enterradas usadas en aplicaciones para drenajes y otros flujos por gravedad (aplicaciones no presurizadas).
ASTM D 2464 o 2467	Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas Roscadas de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC), Cédula 80
ALCANCE:	Esta especificación cubre las conexiones roscadas en Cédula 80 (PVC) que serán utilizadas en la distribución presurizada únicamente de líquidos. Las conexiones roscadas Cédula 80 ahora están cubiertas por la norma ASTM F 437.
ASTM D 2466	Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC), Cédula 40
ALCANCE:	Esta especificación cubre las conexiones en Cédula 40 (PVC) que serán utilizadas en la distribución presurizada únicamente de líquidos.
ASTM D 2564	Especificación para Cemento Solvente Para Tubería y Conexiones Plásticas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)
ALCANCE:	Esta especificación cubre el cemento solvente para uniones de sistemas de conducción (PVC).
ASTM D 2661	Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación de Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS, por sus siglas en inglés) Cédula 40
ALCANCE:	Esta especificación cubre las conexiones y la tubería plástica de extrusión simple (pared solida) (ABS) para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación fabricadas en cedula 40 en medidas de hierro.
ASTM D 2665	Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC)
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos para la tubería plástica (PVC) para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación y las conexiones apropiadas para el drenaje y ventilación de desagüe y otros ciertos líquidos de desperdicio.

Normas de Referencia para Plásticos

TITULO ASTM

ASTM D 2729	Especificación para Tubería y Conexiones para Desagüe de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC) "Desagüe y Drenaje"
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos para la tubería y conexiones (PVC) para drenaje. La tubería y conexiones en esta especificación están diseñadas para aplicaciones en drenajes y desagües afuera de las construcciones.
ASTM D 2846	Especificación para Sistemas Plásticos de Distribución de Agua Caliente y Fría de Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC CTS)
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos para los componentes del sistema de distribución de agua caliente (CPVC) fabricados en una dimensión de radio estándar y pensado para servicio de agua hasta, e incluyendo, 82.2°C (180°F).
ASTM D 2949	Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC) De 3.25 pulg. de Diámetro Exterior
ALCANCE:	Los requerimientos de esta especificación están pensados para ofrecer tuberías y conexiones apropiadas para drenaje de desagüe y otros desperdicios líquidos.
ASTM D 3034	Especificación para Tubería y Conexión para Drenaje Tipo PMS Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) RD 35
ALCANCE:	Los requerimientos de esta especificación están pensados para ofrecer tuberías y conexiones apropiadas para drenaje de desagüe no presurizados y otras aguas superficiales.
ASTM D 3212	Especificación para Uniones para Tuberías Plásticas de Drenaje Sanitario y Desagüe Utilizando Sellos Elastómeros Flexibles
ALCANCE:	Esta especificación cubre las uniones para sistemas plásticos de tubería a través de la compresión de empaques o anillos elastoméricos.
ASTM D 3311	Especificación para el Diseño de Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación (DWV, por sus siglas en inglés)
ALCANCE:	Esta especificación provee la geometría y longitudes instaladas estándar de tubería para las conexiones plásticas pensadas para uso en aplicaciones para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación.
ASTM D 3965	Especificación para Material Rígido de Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS) para Tubería y Conexiones
ALCANCE:	Esta especificación cubre los materiales hechos únicamente a partir de polímeros vírgenes ABS y mezclas de polímeros vírgenes apropiados para su uso en la extrusión de tubería y moldeo de conexiones.
ASTM D 4396	Especificación Para Productos Plásticos De Conducción No Presurizados y Compuestos Relacionados de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC)
ALCANCE:	Los requerimientos de ésta especificación están pensados para el control de calidad de los compuestos usados en la fabricación de tuberías y conexiones en aplicaciones no presurizadas.
ASTM F 437	Especificación para Conexiones Plásticas Roscadas para Tubería de Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC), Cédula 80
ALCANCE:	Esta especificación cubre las conexiones roscadas de CPVC Cédula 80, pensadas para su uso con tuberías plásticas con diámetro exterior en medidas de hierro (IPS).
ASTM F 439	Especificación para Conexiones Plásticas para Tubería de Poli Clorados (Cloruro De Vinilo) (CPVC), Cédula 80
ALCANCE:	Esta especificación cubre las conexiones de CPVC Cédula 80, pensadas para su uso con tuberías plásticas con diámetro exterior en medidas de hierro (IPS).
ASTM F 441	Especificación para Tubería Plástica Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC), Cédula 40 Y Cédula 80
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías de CPVC fabricadas en medidas de Cédula 40 y 80 tasadas a presión para agua.

Normas de Referencia para Plásticos

TITULO ASTM

ASTM F 477	Especificación para Sellos Elastoméricos (Empaques) para Unir Tubería Plástica
ALCANCE:	Esta especificación cubre los sellos elastoméricos (empaques) utilizados para sellar las uniones de las tuberías plásticas usadas en aplicaciones por gravedad.
ASTM F 480	Especificación para Tubería y Acoplamientos Termoplásticos para Ademe de Pozos Fabricados en Dimensión de Radio Estándar (RD), Cédula 40 y Cédula 80
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías y acoplamientos fabricados a partir de material termoplástico en dimensiones de Radio Estándar (RD) Cédula 40 y Cédula 80.
ASTM F 493	Especificación para Cemento Solvente para Tuberías y Conexiones Plásticas de Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC)
ALCANCE:	Esta especificación provee los requerimientos para el cemento solvente de CPVC utilizado en las uniones de tubería y conexiones tipo cementar de CPVC.
ASTM F 628	Especificación para Tubería Plástica con Núcleo Celular De Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS) Cédula 40 Co-Extruidas Para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías plásticas co-extruidas ABS para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación hechas en Cédula 40 en medidas de hierro (IPS).
ASTM F 656	Especificación para Bases (Primers) para Uso en Uniones Cemento Solvente de Tubería y Conexiones Plásticas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos para bases (Primers) para uso con tuberías y conexiones de PVC que tienen que ser unidas cumpliendo los requerimientos de la especificación D 2564.
ASTM F 891	Especificación para Tubería Plástica Con Núcleo Celular Co-Extruida de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) No Presurizada, en Tres Series: Cédula 40, Series PS 25, 50, 100, y Serie para Drenaje y Desagüe
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías plásticas de PVC co-extruidas con núcleo celular para uso no presurizado, en tres series: una en Cédula 40 IPS, una series PS 25, 50, 100 con diámetro exterior en medidas de hierro con grosor de pared variante como lo requiere la rigidez para tubería de 25, 50 y 100; y una serie para drenaje y desagüe.
ASTM F 1488	Especificación para Compuesto de Tubería Co-Extruida producido por un sistema de matriz de co-extrusión en el que las capas concéntricas son formadas y combinadas antes de salir de la matriz.
ALCANCE:	Esta especificación cubre el compuesto para las tuberías ABS/PVC con núcleo celular (Foam Core, por su nombre en inglés) y las conexiones ABS DWV utilizadas en aplicaciones de drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés) y aplicaciones de sistemas de alcantarillado. Este sistema está pensado para ser utilizado en aplicaciones no presurizadas en donde la temperatura de operación no excederá los 60°C (140°F).
ASTM F 1668	Norma Guía para los Procedimientos de Construcción para Tuberías Plásticas Enterradas
ALCANCE:	Esta guía describe las técnicas de instalación y las consideraciones para la construcción de excavaciones a cielo abierto de tubería enterrada.
ASTM F 1760	Especificación para Tubería Plástica Co-Extruida de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) No Presurizada con Contenido Reciclado Reprocesado
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías plásticas co-extruidas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) con una capa central y capas concéntricas sólidas interior y exterior. Las capas interior y exterior están hechas a base de un compuesto de PVC virgen y la capa central con contenido reciclado reprocesado de PVC.
ASTM F 1866	Especificación para Conexiones Plásticas Fabricadas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Cédula 40 para Drenaje y DWV
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos y métodos de prueba para las conexiones plásticas fabricadas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Cédula 40 para drenaje y DWV para ser utilizadas en sistemas de conducción fabricados en conformidad con la especificación D 2665, D 1785 o F 891. Estas conexiones fabricadas se manufacturan a partir de tubería o de una combinación de tubería y partes moldeadas por inyección.

Normas de Referencia para Plásticos

NSF INTERNACIONAL

TITULO NSF / ANSI

- NSF 14** Componentes de los Sistemas Plásticos de Conducción y Materiales Relacionados
ALCANCE: Esta norma establece los requerimientos mínimos físicos, de rendimiento, efectos sobre la salud, aseguramiento de calidad, marcado y conservación de registros para los componentes de los sistemas plásticos de conducción de materiales relacionados. Los requerimientos físicos, de rendimiento y efectos sobre la salud establecidos aplican a los materiales (resina o compuestos mezclados) y los ingredientes usados para la fabricación de los componentes de los sistemas plásticos de conducción.
- NSF 61** Componentes de Un Sistema de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud
ALCANCE: Esta norma cubre los materiales específicos o los productos que entran en contacto directo con el agua para beber, tratamientos químicos para el agua para beber, o ambos. El enfoque de esta norma es la evaluación de los contaminantes o impurezas que de manera indirecta adquiere el agua para beber.

UNDERWRITERS LABORATORIES

TITULO UL

- UL 94** Pruebas de Inflamabilidad
ALCANCE: Esta prueba indica que el material fue probado en una posición vertical y se auto extinguió dentro de un tiempo específico después de que la fuente de ignición fue retirada.

Conversión de Temperatura

Grados Fahrenheit	Grados Centígrados	Grados Fahrenheit	Grados Centígrados
-10	-23.3	90	32.2
-5	-20.6	95	35.0
0	-17.8	100	37.8
5	-15.0	110	43.3
10	-12.2	120	48.9
15	-9.4	130	54.4
20	-6.7	140	60.0
25	-3.9	150	65.5
30	0.0	160	71.1
35	1.7	170	76.7
40	4.4	180	82.2
45	7.2	190	87.8
50	10.0	200	93.3
55	12.8	210	100.0
60	15.6	220	104.4
65	18.3	230	110.0
70	21.1	240	115.6
75	23.9	250	121.1
80	26.7	260	126.7
85	29.4		

Para temperaturas que no aparezcan en la tabla, se pueden aplicar las siguientes fórmulas:

$$^{\circ}\text{F a } ^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8 \quad ^{\circ}\text{C a } ^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$$

Conversión Métrica

Tamaño Tubería (mm)	Tamaño Tubería (pulg.)	Tamaño Tubería (mm)	Tamaño Tubería (pulg.)
6 mm	1/8 pulg.	90 mm	3 1/2 pulg.
7 mm	3/16 pulg.	100 mm	4 pulg.
8 mm	1/4 pulg.	125 mm	5 pulg.
10 mm	3/8 pulg.	150 mm	6 pulg.
13 mm	1/2 pulg.	200 mm	8 pulg.
18 mm	5/8 pulg.	250 mm	10 pulg.
19 mm	3/4 pulg.	300 mm	12 pulg.
25 mm	1 pulg.	350 mm	14 pulg.
32 mm	1 1/4 pulg.	400 mm	16 pulg.
38 mm	1 1/2 pulg.	450 mm	18 pulg.
50 mm	2 pulg.	500 mm	20 pulg.
64 mm	2 1/2 pulg.	600 mm	24 pulg.
75 mm	3 pulg.		

Conversión de Fracciones a Decimales

Fracción	Decimal	Fracción	Decimal
$\frac{1}{64}$	0.015625	$\frac{33}{64}$	0.515625
$\frac{1}{32}$	0.031250	$\frac{17}{32}$	0.53125
$\frac{3}{64}$	0.046875	$\frac{35}{64}$	0.546875
$\frac{1}{16}$	0.062500	$\frac{9}{16}$	0.5625
$\frac{5}{64}$	0.078125	$\frac{37}{64}$	0.578125
$\frac{3}{32}$	0.937500	$\frac{19}{32}$	0.59375
$\frac{7}{64}$	0.109375	$\frac{38}{64}$	0.609375
$\frac{1}{8}$	0.125000	$\frac{5}{8}$	0.625
$\frac{9}{64}$	0.140625	$\frac{41}{64}$	0.640625
$\frac{5}{32}$	0.156250	$\frac{21}{32}$	0.65625
$\frac{11}{64}$	0.171900	$\frac{43}{64}$	0.67187
$\frac{3}{16}$	0.187500	$\frac{11}{16}$	0.6875
$\frac{13}{64}$	0.203100	$\frac{45}{64}$	0.70312
$\frac{7}{32}$	0.218800	$\frac{23}{32}$	0.71875
$\frac{15}{64}$	0.234375	$\frac{47}{64}$	0.734375
$\frac{1}{4}$	0.250000	$\frac{3}{4}$	0.75
$\frac{17}{64}$	0.265625	$\frac{49}{64}$	0.765625
$\frac{9}{32}$	0.281250	$\frac{25}{32}$	0.78125
$\frac{19}{64}$	0.296875	$\frac{51}{64}$	0.79875
$\frac{5}{16}$	0.312500	$\frac{13}{16}$	0.8125
$\frac{21}{64}$	0.328125	$\frac{53}{64}$	0.82125
$\frac{11}{32}$	0.343750	$\frac{27}{32}$	0.84375
$\frac{23}{64}$	0.359375	$\frac{55}{64}$	0.859375
$\frac{3}{8}$	0.375000	$\frac{7}{8}$	0.875
$\frac{25}{64}$	0.398625	$\frac{57}{64}$	0.890625
$\frac{13}{32}$	0.406250	$\frac{29}{32}$	0.90625
$\frac{27}{64}$	0.421875	$\frac{59}{64}$	0.921875
$\frac{7}{16}$	0.437500	$\frac{15}{16}$	0.9375
$\frac{29}{64}$	0.453125	$\frac{61}{64}$	0.953125
$\frac{15}{32}$	0.468750	$\frac{31}{32}$	0.96875
$\frac{31}{64}$	0.484375	$\frac{63}{64}$	0.984375
$\frac{1}{2}$	0.500000	1"	1

Los Productos de Charlotte Pipe and Foundry Company® (Charlotte Pipe®) se garantizan para estar libres de defectos de fabricación y de estar en conformidad con las normas actualmente aplicables de ASTM por un periodo de cinco (5) años a partir de la fecha de la entrega. La forma de compensar a los compradores cuando se necesite, es aplicar esta garantía que se limita al reemplazo o aplicación a la cuenta en crédito, del producto defectuoso. Esta garantía excluye cualquier gasto por el retiro o reinstalación de cualquier producto defectuoso y de cualquier otro daño fortuito, resultante o punitivo. **Esta garantía limitada es la única garantía hecha por el vendedor y aplica explícitamente en lugar de cualquier otra de las garantías, expresas e implicadas, incluyendo cualquier garantía de negociabilidad e idoneidad para un propósito en particular.** Ninguna declaración, conducta o descripción por Charlotte Pipe o sus representantes, además o más allá de ésta Garantía Limitada, constituirán una garantía. Esta Garantía Limitada se puede modificar solamente mediante un escrito firmado por un representante legal de Charlotte Pipe.

Esta garantía limitada no se aplicará sí:

- 1) Los Productos se utilizan para otros propósitos diferentes a los previstos según lo definido por los reglamentos locales de plomería y construcción y a la normatividad aplicable de ASTM.
- 2) Los Productos no son instalados de forma adecuada y de acuerdo a la normatividad de la industria; instalados en conformidad con las instrucciones más recientes publicadas por Charlotte Pipe y las buenas prácticas de plomería; e instalados en conformidad con todos requerimientos los códigos de plomería local, protección contra incendio y construcción.
- 3) Esta garantía limitada no se aplicará cuando los productos de Charlotte Pipe sean utilizados con los productos de otros fabricantes que no satisfagan la normatividad ASTM o CISPI o que no estén marcados de tal forma que indiquen claramente la entidad que los fabrica.
- 4) Esta garantía no se aplicará si los productos se unen con coples sin armazón metálico en instalaciones de hierro fundido tipo Acople Rápido (Sin Campana). Charlotte Pipe requiere que su tubería y conexiones de hierro fundido tipo Acople Rápido (Sin Campana) se deben unir únicamente con coples con armazón metálico fabricados de acuerdo a las normas CISPI 310, ASTM C 1277 y certificados por NSF® Internacional o con Coples para Servicio Pesado de acuerdo a la norma ASTM C 1540.
- 5) Los Productos fallan por causa de defectos o deficiencias en el diseño, la ingeniería o la instalación del sistema de conducción del cual forman parte.

- 6) Los Productos han sido sujetos a modificación; uso erróneo; aplicación equivocada; mantenimiento o reparación incorrecto; daños causados por la falla o negligencia de cualquier persona ajena a Charlotte Pipe; o cualquier otro acto o acontecimiento más allá del control de Charlotte Pipe.
- 7) Los Productos fallan debido al congelamiento del agua en los Productos.
- 8) Los Productos fallan debido al contacto con agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes para roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos que no sean compatibles.
- 9) Salidas de tuberías, sistemas atenuantes de ruido u otros dispositivos que están permanentemente fijados a la superficie de los productos de PVC, ABS o CPVC de Charlotte® con cemento-solvente o pegamentos adhesivos.

Los productos de Charlotte Pipe se fabrican de acuerdo a la normatividad aplicable de ASTM o CISPI. Charlotte Pipe and Foundry **no puede** aceptar la responsabilidad por el desempeño, exactitud dimensional o la compatibilidad de las tuberías, conexiones, empaques o acoplamientos que no sean fabricados o vendidos por Charlotte Pipe and Foundry.

Esta Garantía Limitada no se aplicará a menos que se envíe por correo un aviso por escrito de un reclamo a Charlotte Pipe a la dirección que se muestra a continuación dentro de los 30 días posteriores al día en que se descubrió el producto supuestamente defectuoso.

Cualquiera de los productos de Charlotte Pipe presuntamente defectuosos **deberán** hacerse llegar para su verificación, inspección y determinar las causas a la siguiente dirección de Charlotte Pipe:

Charlotte Pipe and Foundry Company
Atención: Servicios Técnicos
2109 Randolph Road
Charlotte, Carolina del Norte 28207

El comprador debe obtener una autorización para la devolución de la mercancía y las instrucciones para el embarque de regreso a Charlotte Pipe de cualquier producto con reclamación por defecto o embarcado por error.

Cualquier producto de Charlotte Pipe que haya **probado** ser defectuoso por fabricación será reemplazado L.A.B. en el punto de la entrega original, o aplicado a crédito, a la discreción de Charlotte Pipe.

4/20/21

Charlotte Pipe y Charlotte son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.
© 1901-2021 Charlotte Pipe and Foundry Company

PO Box 35430 Charlotte, NC 28235 USA TELEFONO (704) 348 6450 FAX (704) 348 6332
www.charlottepipe.com

GARANTIA LIMITADA PARA PRODUCTOS CPVC FLOWGUARD GOLD®

CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

Charlotte Pipe and Foundry Company (Charlotte Pipe®) le garantiza al propietario original de la construcción en donde han sido instalados su tubería y conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold (los "Productos"), que los Productos estarán libres de defectos de fabricación y en conformidad a las normas ASTM aplicables vigentes bajo un uso y servicio normal por un periodo de diez (10) años. La forma de compensar a los compradores cuando se necesite, es aplicar esta garantía que se limita al reemplazo, o aplicación a la cuenta en crédito, del producto defectuoso. Esta garantía excluye cualquier gasto por el retiro o reinstalación de cualquier producto defectuoso y de cualquier otro daño fortuito, resultante o punitivo. **Esta garantía limitada es la única garantía hecha por el vendedor y aplica explícitamente en lugar de cualquier otra de las garantías, expresas e implicadas, incluyendo cualquier garantía de negociabilidad e idoneidad para un propósito en particular.** Ninguna declaración, conducta o descripción por Charlotte Pipe o sus representantes, además o más allá de ésta Garantía Limitada, constituirán una garantía. Esta garantía limitada se puede modificar solamente mediante un escrito firmado por un representante legal de Charlotte Pipe.

Esta garantía limitada no aplicará sí:

- 1) Los Productos se utilizan para otros propósitos diferentes a la conducción de agua en servicio doméstico.
- 2) Los Productos no son instalados de forma adecuada y de manera consistente con la normatividad de la industria; instalados en conformidad con las instrucciones más recientemente publicadas por Charlotte Pipe y las buenas prácticas de la plomería; e instalados en conformidad con todos requerimientos de los códigos de plomería, protección contra incendio y construcción.
- 3) Esta garantía limitada no aplicará cuando los productos de Charlotte Pipe sean utilizados con los productos de otros fabricantes que no satisfagan la normatividad ASTM o que no estén marcados de tal forma que indiquen claramente la entidad que los fabrica.
- 4) Los Productos fallan por causa de defectos o deficiencias en el diseño, la ingeniería o la instalación del sistema de distribución de agua del cual forman parte.
- 5) Los Productos han sido sujetos a modificación; uso erróneo; aplicación equivocada; mantenimiento o reparación incorrecto; daños causados por la falla o negligencia de cualquier persona ajena a Charlotte Pipe; o cualquier otro acto o acontecimiento más allá del control de Charlotte Pipe.
- 6) Los Productos fallan debido al congelamiento del agua en los Productos.
- 7) Los Productos fallan debido al contacto con agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes para roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos que no sean compatibles con los compuestos de CPVC.

Los productos de Charlotte Pipe se fabrican de acuerdo a la normatividad aplicable de ASTM. Charlotte Pipe and Foundry **no puede** aceptar la responsabilidad por el desempeño, exactitud dimensional o la compatibilidad de las tuberías, conexiones, empaques o acoplamientos que no sean fabricados o vendidos por Charlotte Pipe and Foundry.

Esta Garantía Limitada no se aplicará a menos que se envíe por correo un aviso por escrito de un reclamo a Charlotte Pipe a la dirección que se muestra a continuación dentro de los 30 días posteriores al día en que se descubrió el producto supuestamente defectuoso.

Cualquiera de los productos de Charlotte Pipe presuntamente defectuosos **deberán** hacerse llegar para su verificación, inspección y determinar las causas a la siguiente dirección de Charlotte Pipe:

Charlotte Pipe and Foundry Company
Atención: Servicios Técnicos
2109 Randolph Road
Charlotte, Carolina del Norte 28207

El comprador debe obtener una autorización para la devolución de la mercancía y las instrucciones para el embarque de regreso a Charlotte Pipe de cualquier producto con reclamación por defecto o embarcado por error.

Cualquier producto de Charlotte Pipe que haya **probado** ser defectuoso por fabricación será reemplazado L.A.B. en el punto de la entrega original, o aplicado a crédito, a la discreción de Charlotte Pipe.

4/20/21

Charlotte Pipe es una marca registrada de Charlotte Pipe and Foundry Company.
FlowGuard Gold es una marca registrada de Lubrizol Corp.
© 1995-2021 Charlotte Pipe and Foundry Company

CHARLOTTE

PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

PO BOX 35430

CHARLOTTE

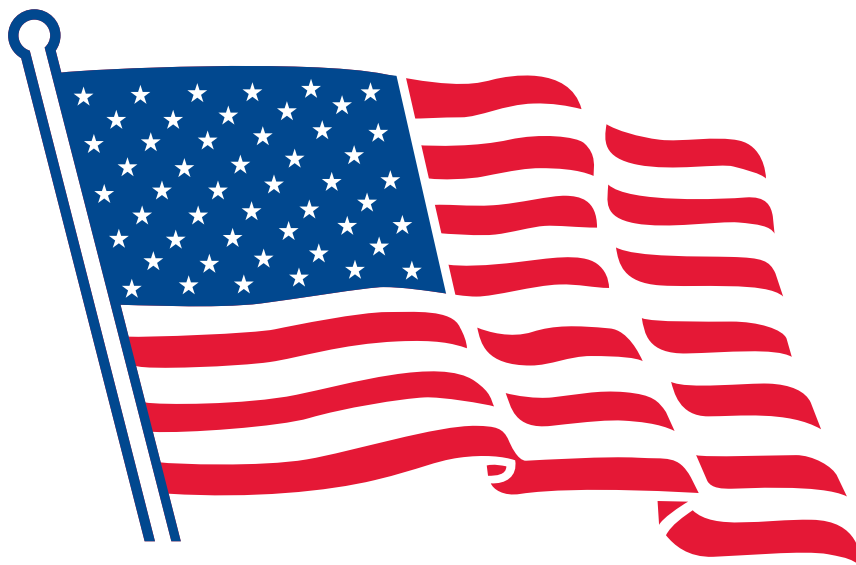
CAROLINA DEL NORTE 28235

TELEFONO (011) + 1 (704) 348-6450

TELEFONO EN LA CIUDAD DE MEXICO (55) 5615-0132

FAX 001-704-348-6554

WWW.CHARLOTTEPIPE.COM



Todos los productos de
Charlotte Pipe and Foundry Company
son orgullosamente fabricados en U.S.A.

