

uponor

Guía de instalación de

# Plomería residencial



Esta **Guía de instalación de plomería residencial** está publicada por

**Uponor Inc.**

5925 148th Street West  
Apple Valley, MN 55124  
EE. UU.  
T 800.321.4739  
F 952.891.2008  
uponor.com

**Uponor Ltd.**

6510 Kennedy Road  
Mississauga, ON L5T 2X4  
CANADÁ  
T 888.994.7726  
F 800.638.9517

© 2024 Uponor North America  
All rights reserved.

Cuarta edición noviembre de 2024  
Primera edición enero de 2019  
Impresa en los Estados Unidos de América

Uponor ha realizado esfuerzos razonables al recoger, preparar y proporcionar información y material de calidad en esta guía de instalación. Sin embargo, mejoras del sistema pueden resultar en la modificación de características o especificaciones sin previo aviso.

Uponor no es responsable por las prácticas de instalación que se desvían de esta guía de instalación o que no son prácticas aceptables dentro de los oficios mecánicos.

# Tabla de contenido

<b>Sección 1: Sistemas de plomería de Uponor</b>	<b>1</b>
Aplicaciones	1
Especificaciones de temperatura y presión	2
Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas	3
Capacidad de temperatura y presión excesivas	4
Sistemas de recirculación	4
<b>Sección 2: Cómo usar la tubería PEX de Uponor</b>	<b>5</b>
Doblar la tubería	5
Soportes en curva	6
Normas de almacenamiento y manejo	6
<b>Sección 3: Realizar conexiones ProPEX®</b>	<b>9</b>
Distancia entre accesorios	9
Consejos generales para conexiones ProPEX	10
Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18 o M18 FUEL de 2" de Milwaukee®	12
Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M18 FORCE LOGIC de Milwaukee	15
Realizar conexiones ProPEX de ¾"	18
Desconectar accesorios ProPEX de latón	19
Solucionar problemas de conexiones ProPEX	21
Mantenimiento apropiado de la herramienta expansora y el cabezal	23
Accesorios de transición de latón	24
Tubería y accesorios de otros fabricantes	24
<b>Sección 4: Sistema de accesorios TotalFit™ "presione y conecte"</b>	<b>25</b>
Realizar una conexión TotalFit	25
Quitar una conexión TotalFit	26
Directrices de instalación y aplicación	26
Directrices generales	27
Códigos, normas y listados de TotalFit	27
Garantía	28
<b>Sección 5: Servicio de agua</b>	<b>29</b>
Preparación del fondo de zanjas	29
Incrustación de tubería	30
Instalación	30

Manejo y reparaciones . . . . .	31
Alambre de rastrear . . . . .	31
Accesorios de compresión de Uponor . . . . .	31
Desinfección del servicio de agua . . . . .	31
Accesorios y válvulas ProPEX para contadores de agua . . . . .	32
Tanques de expansión . . . . .	32
<b>Sección 6: Métodos de instalación . . . . .</b>	<b>33</b>
Instalación bajo tierra o en las losas . . . . .	33
Instalación de tubería AquaPEX de Uponor en la construcción de armazón de madera. . . . .	34
Tramos de tubería. . . . .	34
Aparatos de luz empotrados . . . . .	35
Luces fluorescentes . . . . .	35
Luces LED . . . . .	36
Soportes de tubería: Directrices generales . . . . .	36
Soportes de tubería: Tramos horizontales . . . . .	36
Soportes de tubería: Tubería vertical en la pared . . . . .	37
Flejado . . . . .	37
Agrupación . . . . .	38
Aislamiento de espuma en spray . . . . .	38
Aislamiento de espuma en spray de célula cerrada . . . . .	38
Aislamiento de espuma en spray Icynene® . . . . .	39
Sistemas de plomería Uponor Logic . . . . .	39
Apoyando a conectores multipuerto en T de Uponor . . . . .	40
Sistemas de soporte ProPEX que salen de la pared. . . . .	41
Codos ProPEX con oreja de latón LF . . . . .	42
Soportes metálicos de paso recto . . . . .	42
Ojales. . . . .	42
Supresores de golpe de ariete . . . . .	42
Placas protectoras de acero. . . . .	42
Conexiones de válvulas de la ducha . . . . .	43
Llaves de manguera . . . . .	43
Accesorios ProPEX alargados en L de cobre para la bañera. . . . .	43
Accesorios ProPEX en L con extremo cerrado de cobre . . . . .	44
Válvulas de cierre rectas y en ángulo. . . . .	44
Instalación de conexiones de compresión . . . . .	45
Tratamiento con termiticidas o pesticidas . . . . .	45



**Sección 7: Pruebas de presión y desinfección de sistemas de agua . . . . . 47**

Pruebas de presión. . . . . 47

Desinfección de sistemas de agua . . . . . 47

**Apéndice A: Diseñar un sistema Uponor Logic . . . . . 49**

Sistemas de plomería Uponor Logic vs. ideas tradicionales . . . . . 49

Características y ventajas. . . . . 49

Plomería Uponor Logic . . . . . 50

Plomería tronco y rama . . . . . 51

Plomería centralizada home run . . . . . 52

Una casa de dos plantas: Ejemplo de planificación . . . . . 53

Casa de losas de cimentación: Ejemplo de planificación . . . . . 57

**Apéndice B: Normas, listados y códigos . . . . . 61**

Normas. . . . . 61

Listados . . . . . 62

Códigos . . . . . 62

Código de diseño de materiales . . . . . 62

Identificación de tubería . . . . . 63

Identificación por secuencia de impresión . . . . . 63

**Apéndice C: Consejos para solucionar problemas . . . . . 65**

Reformar tubería torcida . . . . . 65

Descongelar tubería congelada . . . . . 66

**Apéndice D: Lista de control para la instalación . . . . . 67**

# Prólogo

Esta guía de instalación está publicada para autoridades de construcción, profesionales en la plomería y contratistas que tienen interés en los sistemas profesionales de plomería de Uponor. Este manual describe las recomendaciones generales de instalación al usar productos de tubería PEX® de Uponor. Siempre siga los requisitos de los códigos locales.

**Nota:** Un sistema de plomería de Uponor puede incluir AquaPEX roja, azul, blanca con letras rojas, blanca con letras azules, de agua reclamada, con funda preinstalada, pre-aislada o tubería ServicePEX™. Para facilitar la lectura, este documento usará tubería PEX de Uponor cuando la información se aplica a cualquiera o a todas las variaciones de tubería PEX de Uponor.

Uponor ha realizado esfuerzos razonables al recoger, preparar y proporcionar información y material de calidad en este manual. Sin embargo, mejoras del sistema pueden resultar en la modificación de características o especificaciones sin previo aviso. Para información técnica actualizada, visite la página web de Uponor en [uponor.com](http://uponor.com).

Uponor no es responsable por las prácticas de instalación que se desvían de este manual o que no son prácticas aceptables dentro de los oficios mecánicos. Consulte la Guía de instalación de sistemas residenciales contra incendios de Uponor para la instalación de tubería AquaPEX de Uponor en sistemas contra incendios.

Antes de instalar sistemas de tubería de Uponor, Uponor recomienda que todo instalador asista a una capacitación de instalación de sistemas de plomería de Uponor presentada por un entrenador de Uponor o por un representante del fabricante. Para programar una sesión de capacitación en su empresa o en el lugar de trabajo, contacte a su representante local de Uponor o llame al 800.321.4739.

Dirija cualquier pregunta respecto a la idoneidad de una aplicación o un diseño específico a su representante local de Uponor. Para el nombre de su representante local de Uponor, llame al número gratuito 800.321.4739 .

A través del documento se harán múltiples referencias a los requisitos de los códigos locales o nacionales. Uponor reconoce la importancia de reglamentos consistentes y colabora estrechamente con las asociaciones de la industria y los órganos de desarrollo de los códigos para asegurar la transparencia, consistencia y seguridad.

Es importante entender la diferencia entre una recomendación de un fabricante (Uponor) y un requisito de un código tal como se aplica.

Si existen diferencias entre las recomendaciones de Uponor y los parámetros de diseño y el lenguaje ejecutable del código, es de suma importancia seguir el criterio más restrictivo. Donde las recomendaciones de Uponor son más restrictivas que el código adoptado, es necesario seguir nuestras limitaciones para asegurar que el (los) producto(s) funcione(n) tal como esperado y conserve(n) la cobertura de la garantía limitada de Uponor.

Uponor siempre recomienda confirmar que los productos, diseño e instalación prevista sean aceptables a la autoridad local con jurisdicción y que cumplan con todos los códigos, ordenanzas y reglamentos locales previo a su instalación.

## Notas

[illegible]

## Sección 1

### Sistemas de plomería de Uponor

Los sistemas de plomería de Uponor están compuestos de los siguientes componentes de tubería PEX y plomería:

- AquaPEX blanca, roja, azul, blanca con letras rojas, blanca con letras azules, de agua reclamada, con funda preinstalada, pre-aislada
- Accesorios ProPEX® de polímero procesado (EP)
- Accesorios ProPEX de latón sin plomo (LF)
- Conectores ProPEX EP multipuerto en T
- Soportes
- Acabados

PEX es la sigla del polietileno reticulado. Las letras "PE" se refieren a la materia prima utilizada para fabricar PEX (polietileno); la "X" se refiere a la reticulación del polietileno a través de sus cadenas moleculares. Las cadenas moleculares se enlazan en una red de tres dimensiones que causa que la PEX sea notablemente resistente dentro de una amplia variedad de temperaturas y presiones.

Uponor fabrica la tubería PEX con un método de procesamiento de reticulación en caliente. La reticulación en sí ocurre durante el proceso de extrusión cuando el polietileno base está por encima de su punto de fusión. Este tipo de tubería PEX se clasifica como PEX-a, un tipo de PEX superior a otros tipos de PEX debido a su fórmula consistente, constante y reticulada uniformemente. La AquaPEX de

Uponor también cuenta con buena resistencia a agentes de disolución química. La singular estructura es estable e inerte y no le afectan los químicos (orgánicos o no orgánicos) que comúnmente se encuentran en sistemas de plomería y de calefacción. Para las directrices de desinfección del sistema de agua, consulte la sección de **Desinfección de sistemas de agua** en la **página 47**.

La tubería PEX y los accesorios ProPEX de Uponor están aprobados para usarse conforme a los códigos nacionales de construcción. Siempre consulte los códigos locales de construcción para autorizaciones en las jurisdicciones específicas. Consulte el **Apéndice B** para una lista completa de las normas, los listados y los códigos de la tubería AquaPEX y los accesorios ProPEX de Uponor.

### Aplicaciones

La tubería PEX de Uponor es versátil y tiene una amplia gama de usos.

- Distribución de agua potable caliente y fría
- Sistemas de protección contra incendios
- Sistemas de reclamación de agua
- Servicio de agua (véase la **Sección 5** para detalles)
- Sistemas de ósmosis inversa
- Sistemas de agua desionizada

Nuestros listados extensivos e historial de pruebas de sistemas aseguran que la tubería AquaPEX de Uponor es apta para muchos tipos de aplicaciones residenciales, incluyendo, entre otros, las a continuación:

- Casas unifamiliares
- Casas adosadas
- Apartamentos
- Condominios

**Nota:** Para instalaciones multifamiliares, incluyendo tubos de subida, soporte de tubería, separación entre colgadores, expansión / contracción, usos cortafuego, etc., consulte el Manual de diseño e instalación de sistemas con tubería PEX de Uponor (PDIM, por sus siglas en inglés).

## Especificaciones de temperatura y presión

El Plastics Pipe Institute (PPI) determina las especificaciones de temperatura y presión para la tubería PEX tal como requerido por el estándar ASTM F876. Es importante entender que la resistencia hidrostática (especificaciones) de la tubería PEX de Uponor NO toma en cuenta factores ambientales o del sistema que podrían afectar la vida útil del sistema. Estos factores podrían incluir, entre otros, temperatura y calidad del agua, patrones de uso, tipo y nivel de cloro, exposición a rayos UV, métodos de instalación, etc. Véase la **Tabla 1-1** para los parámetros de operación.

La presión mínima de rotura según ASTM F876 es 480 psi a 73 °F (22.7 °C) para PEX de ½" y 475 psi a 73 °F (22.7 °C) para PEX de ¾" y mayor.

Información adicional de apoyo puede accederse en TN-53 del PPI, *Guide to Chlorine Resistance Ratings of PEX Pipes and Tubing for Potable Water Applications*, respecto a los parámetros de operación.

Tipo de sistema	Parámetros máximos de operación de la PEX de Uponor		
	Temperatura	Presión	Velocidad
Tubería de servicio de agua	Véase la <b>Tabla 1-2</b>		10 pies / seg.
Tubería de agua fría sanitaria	Véase la <b>Tabla 1-2</b>		10 pies / seg.
Tubería de agua caliente sanitaria	140 °F (60 °C)	80 psi (5.5 bar)	8 pies / seg.
Tubería de recirculación de agua sanitaria caliente (dedicada)*	140 °F (60 °C)	80 psi (5.5 bar)	2 pies / seg.

**Tabla 1-1: Parámetros máximos de operación de PEX de Uponor**

\*El tamaño determinado según los requisitos indicados en el manual ASPE Plumbing Engineering Design Handbook (PEDH), Volumen 2, Plumbing Systems

**Nota:** Para sistemas que requieren presiones y / o temperaturas superiores a los parámetros recomendados, póngase en contacto con Uponor Technical Services al 888.594.7726.

### Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas

Consulte la **Tabla 1-2** para las especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas de la tubería PEX de Uponor para sistemas de servicio de agua y de agua fría sanitaria.

**Nota:** Los accesorios ProPEX EP y de latón LF tienen las mismas especificaciones de temperatura y presión como la tubería AquaPEX de Uponor.

\*\*ServicePEX puede satisfacer los requisitos de rendimiento de la sección F.7 del TR-3 del PPI para materiales de polietileno (PE) para reunir los requisitos para un factor de diseño más alto de 0.63 rindiendo una especificación de temperatura y presión de 200 psi a 73.4 °F (13.8 bar a 23 °C).

Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas**	
°F / °C	PSI / bar
<b>200.0 / 93.3</b>	<b>80 / 5.5</b>
190.0 / 87.8	90 / 6.2
<b>180.0 / 82.2</b>	<b>100 / 6.9</b>
170.0 / 76.7	106 / 7.3
160.0 / 71.1	111 / 7.7
150.0 / 65.6	117 / 8.0
140.0 / 60.0	123 / 8.5
130.0 / 54.4	128 / 8.8
120.0 / 48.9	134 / 9.2
110.0 / 43.3	139 / 9.6
100.0 / 37.8	145 / 10.0
90.0 / 32.2	151 / 10.4
80.0 / 26.7	156 / 10.8
<b>73.4 / 23.0</b>	<b>160 / 11.0</b>
60.0 / 15.6	168 / 11.6
50.0 / 10.0	173 / 11.9
40.0 / 4.4	179 / 12.3

**Tabla 1-2: Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas de la tubería PEX de Uponor para sistemas de servicio de agua y de agua fría sanitaria**

## Capacidad de temperatura y presión excesivas

En caso de un fallo de equipo o del sistema, la PEX de Uponor es capaz de resistir temperaturas hasta los 210 °F a 150 psi (99 °C a 10 bar) durante un máximo de 48 horas hasta que puedan realizarse los reparos.

**Nota:** Los requisitos de temperatura y presión excesivas solo sirven para demostrar que la tubería PEX puede resistir temporalmente valores elevados intermitentes y no deben usarse para fijar parámetros de diseño del sistema.

## Sistemas de recirculación

A base de su larga historia de uso de pruebas por laboratorios independientes, los sistemas de tubería AquaPEX y accesorios ProPEX de Uponor están aprobados para usarse en sistemas de recirculación de agua caliente programados, activados por sensores, auto activados o continuos al operarse conforme a los siguientes parámetros:

- Temperaturas que no excedan los 140 °F (60 °C)
- Presión que no exceda 80 psi (5.5 bar)
- Velocidad que no exceda los 2 pies por segundo
- Niveles de cloro para la operación normal que no excedan las 4 partes por millón (ppm)

**Nota:** Uponor no favorece el uso de la recirculación continua debido a su gasto excesivo de energía.

Para su mayor eficacia, utilice una línea de recirculación de agua caliente en un diseño de plomería Uponor Logic. Véase el **Apéndice A** para detalles.

**Nota:** La tubería AquaPEX de Uponor cumple con los requisitos más exigentes según ASTM F876 y F877 para la resistencia a cloro en condiciones de uso final el **100 por ciento del tiempo a 140 °F (60 °C)**.



## Sección 2

### Cómo usar la tubería PEX de Uponor

#### Doblar la tubería

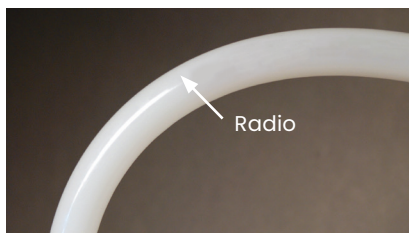
La naturaleza flexible de la tubería AquaPEX de Uponor permite que se doble con cada cambio de dirección, así minimizando el número de accesorios necesarios en el lugar de trabajo. El radio mínimo de curvatura de la tubería AquaPEX de Uponor es seis veces el diámetro exterior.

Para aliviar la tensión en las conexiones y accesorios ProPEX, no cambie de dirección inmediatamente después de una conexión ProPEX. Para ayudar a determinar si el cambio de dirección idealizado es demasiado pronto, consulte la **Figura 2-2** y la **Figura 2-3**.

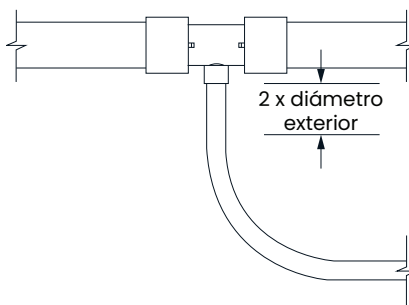
Uponor recomienda que la distancia mínima antes de cambiar de dirección sea un mínimo de dos veces el diámetro exterior de la tubería; sin embargo, el instalador debe ejercer su mejor juicio al decidir.

Los soportes en curva están disponibles para la tubería hasta de 1" para facilitar curvas rígidas de 90 grados (véase la **Figura 2-4** y **2-5** en la página siguiente). Cuando no es posible alcanzar la distancia mínima con un soporte en curva, Uponor recomienda el uso de un codo ProPEX.

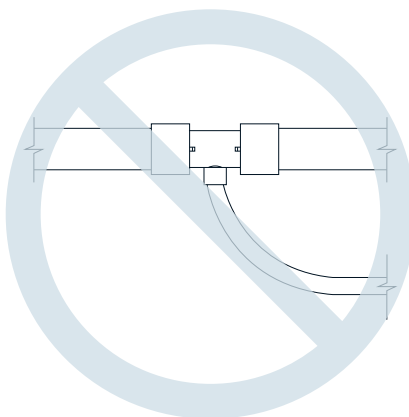
Para la tubería mayor a 1", Uponor recomienda el uso de codos ProPEX, a menos que haya suficiente espacio disponible para una curva apropiada.



**Figura 2-1: Radio de curvatura**



**Figura 2-2: Curva correcta**



**Figura 2-3: Curva incorrecta**

## Soportes en curva

Uponor ofrece varios soportes en curva para sujetar la tubería en una curva de 90 grados. Soportes en curva de metal y de plástico fijados a presión están disponibles para la tubería de  $\frac{3}{8}$ ",  $\frac{1}{2}$ ", y  $\frac{3}{4}$ ". Los soportes para conductos de PVC están disponibles para la tubería hasta de 1" y también son apropiados para usarse al salir de una losa para proteger la tubería y controlar su orientación.

Soportes en curva de metal y plástico con oreja están disponibles para la tubería de  $\frac{3}{8}$ " y  $\frac{1}{2}$ " para proporcionar una salida a 90 grados de una pared o piso de montantes estándares de 2" x 4" (o mayores). Para instalarse, sujete la brida al borde delantero del montante para proporcionar apoyo. Utilice una abrazadera horizontal para ubicar el soporte en curva con oreja entre dos montantes.



**Figura 2-4: Soportes para curvas de 90 grados**



**Figura 2-5: Soportes en curva con oreja**

**Nota:** Utilice solo componentes de plomería de Uponor para asegurar el rendimiento del sistema. El uso de componentes no de Uponor podrá afectar la garantía del sistema.

---

## Normas de almacenamiento y manejo

Aunque no es exhaustivo, lo siguiente destaca las directrices más comunes al almacenar y manejar la PEX y los accesorios ProPEX de Uponor.

- No almacene al aire libre.
- Mantenga en el embalaje original hasta efectuar la instalación.
- Instale los sistemas de Uponor según las instrucciones de instalación. El no seguir las instrucciones y directrices de instalación de este manual puede comprometer el rendimiento del sistema.
- No utilice donde las temperaturas y presiones superen las especificaciones.
- No utilice o guarde la tubería AquaPEX blanca o los accesorios ProPEX EP de Uponor donde estarán expuestos a la luz del sol directa por más de un mes.
- No utilice o guarde la tubería AquaPEX roja o azul de Uponor donde estará expuesta a la luz del sol directa por más de seis meses.
- No vuelva a usar o reciclar los accesorios ProPEX EP o de latón LF.

- No aplique una llama directa.
- No suelde o utilice pegamento en la tubería. Uponor acepta el uso temporal de cinta adhesiva durante la instalación con tal de que se quite la cinta después de realizar la instalación.
- La AquaPEX de Uponor puede conectarse directamente a los calentadores eléctricos de agua, así como a los calentadores de agua de gas con ventilación mecánica donde los códigos locales lo permitan.
- No instale a menos de 6" de cualquier conducto de ventilación de aparatos de gas. Una excepción es la de los conductos de ventilación B de doble pared, que cuentan con una mínima separación de 1".
- No instale a menos de 12" (por encima de o por debajo de) cualquier instalación de luz empotrada a menos que la tubería esté protegida con aislamiento adecuado.
- Al instalar la AquaPEX de Uponor a menos de 6" de luces fluorescentes, aisle la tubería de la exposición al calor con aislamiento de tubería de célula cerrada o de fibra de vidrio. Asegure que la tubería está protegida a 18" más allá de cada lado de la fuente de luz fluorescente y que mantiene una separación mínima de 1" de la fuente de luz fluorescente.
- Cuando la tubería está directamente debajo de o a menos de 3 pies lateralmente de luces fluorescentes, proporcione una funda HDPE de revestimiento de polietileno, de aislamiento de tubería de célula cerrada o de cualquier material de revestimiento de tubería adecuado que sea de color negro para protegerla de la exposición a rayos UV. Asegure que la cobertura se extiende 18" más allá por cada lado de la fuente de luz fluorescente.
- Si se instala la AquaPEX de Uponor a menos de 18" de una fuente de luz LED, recubra la tubería con aislamiento de espuma u otro revestimiento protector. Tal protección debe cubrir la tubería hasta una distancia de por lo menos 18" de la fuente de luz.
- No utilice para transportar el gas natural.
- No suelde, suelde con cobre, suelde con estaño, ni suelde por fusión a menos de 18" de cualquier tubería AquaPEX o accesorio ProPEX EP de Uponor en la misma línea de agua. Realice las conexiones soldadas antes de realizar la conexión ProPEX.
- No instale la tubería AquaPEX de Uponor entre la válvula de la bañera o ducha y el tubo de salida de la bañera.
- No utilice la tubería AquaPEX de Uponor para una puesta a tierra eléctrica.
- Utilice solamente materiales cortafuego aprobados y apropiados con la tubería AquaPEX de Uponor.
- No someta a impactos contundentes.
- No rocíe con ni permita que productos químicos orgánicos, ácidos fuertes o bases fuertes entren en contacto con la tubería AquaPEX o los accesorios ProPEX de Uponor.
- No utilice pinturas basadas en petróleo o disolventes, grasas o selladores en la tubería AquaPEX o los accesorios ProPEX de Uponor.

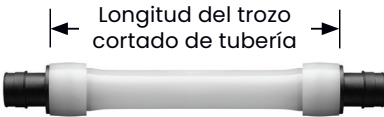
- No permita que roedores, insectos u otras plagas entren en contacto con la tubería AquaPEX o los accesorios ProPEX de Uponor. Véase la **página 45** para las directrices recomendadas sobre el tratamiento con termiticidas o pesticidas.
- Durante la remodelación o el reparo de cielos rasos, tome las debidas medidas para proteger de daños.
- No instale en terreno contaminado con disolventes, combustibles, compuestos orgánicos, pesticidas u otros materiales que puedan causar permeación, corrosión, degradación o fallo estructural de la tubería. Si corresponde, haga un análisis químico de la tierra o las aguas subterráneas para determinar la aceptabilidad de la instalación. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales. Véase la sección sobre el tratamiento con termiticidas o pesticidas en la **página 45** para más información.
- Al usar aislamiento / selladores de espuma de uretano, recubra los accesorios ProPEX EP con una funda protectora (PE, aluminio, etc.) para prevenir el contacto directo.
- No exponga los accesorios ProPEX EP a cargas de flexión mayores a los 100 libras.
- Al transicionar a cobre, no intente una unión a presión con los accesorios de transición ProPEX de latón LF y cobre de soldadura (partes LF450 y LF451).

### Sección 3

## Realizar conexiones ProPEX

Los accesorios de expansión en frío ProPEX ASTM F1960 (CAN / CSA B137.5) de Uponor proporcionan conexiones fabricadas sólidas y permanentes sin la necesidad de antorchas, pegamentos, soldadura, fundente o medidores. La exclusiva memoria de forma de la tubería PEX de Uponor crea un sello hermético alrededor del accesorio, creando una conexión fuerte y confiable. Esta sección muestra cómo realizar las conexiones ProPEX apropiadas utilizando una de las siguientes herramientas.

- Herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18 y M18 FUEL de 2" de Milwaukee
- Herramienta expansora ProPEX M18 FORCE LOGIC de Milwaukee



**Figura 3-1: Distancia entre accesorios**



### Distancia entre accesorios

Uponor requiere una distancia mínima entre accesorios ProPEX para evitar el daño a los accesorios durante la instalación y para proteger contra la tensión elevada en la tubería y los accesorios. Consulte la **Tabla 3-1** para la distancia mínima entre accesorios la cual se expresa como la longitud del trozo cortado de tubería.

Tamaño nominal del accesorio	Longitud del trozo cortado de tubería
½"	2"
¾"	3"
1"	3½"
1¼"	4½"
1½"	4½"
2"	6" o 6¾"*
1½"	7½"
3"	9"

**Tabla 3-1: Distancia mínima entre accesorios ProPEX**

\*6¾" para la herramienta expansora ProPEX M18 FUEL de 2" de Milwaukee.

## Consejos generales para conexiones ProPEX

- Si el accesorio no se desliza en la tubería hasta el tope, sáquelo inmediatamente de la tubería y expanda la tubería una última vez.

**Nota:** Para evitar la expansión excesiva de la tubería, no mantenga la tubería en la posición expandida.

- La **Tabla 3-2** muestra el número recomendado de expansiones. La experiencia, la técnica y las condiciones meteorológicas influyen en el verdadero número de expansiones. Menos expansiones podrán ser necesarias bajo ciertas condiciones. El número correcto de expansiones es la cantidad necesaria para que la tubería y el hombro del accesorio se encajen perfectamente entre sí.

- Asegure que el anillo ProPEX se coloque perfectamente contra el hombro del accesorio. Si hay más de  $\frac{1}{16}$ " (1 mm) entre el anillo y el hombro del accesorio, la conexión tiene que ser reemplazada. Haga un corte en ángulo recto en la tubería a 2" del accesorio para tubería de  $\frac{3}{8}$ " a 1", a 3" para tubería de  $1\frac{1}{4}$ " a 2" y a 5" para tubería de  $2\frac{1}{2}$ " and 3" antes de realizar la nueva conexión.
- Los accesorios ProPEX de latón pueden ser desconectados y usados de nuevo. Los accesorios EP tienen que ser desechados. Asegúrese de seguir la distancia mínima recomendada entre accesorios ProPEX mostrada en la **Tabla 3-1**.

Tamaño de tubería	Herramientas expansoras ProPEX de Milwaukee					Herramientas expansoras ProPEX de Uponor		
	M12 con cabezales estándares (2432)	M12 FUEL con cabezales RAPID SEAL™ (2532)	M18 (2632)	M18 FUEL de 2" (2932)	M18 FORCE LOGIC (2633)	Manual	100/150	201
3/8"	6 a 7	6 a 10	5	5 a 7	—	5	7	—
1/2"	7 a 8	5 a 8	9	7 a 9	—	4	4	—
5/8"	9 a 10	6 a 10	9	8 a 9	—	9	9H	—
3/4"	11 a 12	7 a 12	10	9 a 11	—	14	7H	—
1"	17 a 18	12 a 18	19	12 a 13 (o 7 a 8H)	—	—	7H	—
1 1/4"	—	—	9	9 a 10H	—	—	8H	—
1 1/2"	—	—	10	8 a 9H	—	—	—	—
2"	—	—	—	9 a 10	4	—	—	5H
2 1/2"	—	—	—	—	5	—	—	—
3"	—	—	—	—	7	—	—	—

**Tabla 3-2: Número recomendado de expansiones para tubería de 3/8" a 3" a 73.4 °F (23 °C)**

**Nota:** La "H" en la tabla se refiere a cabezales de expansión de serie H de Uponor.

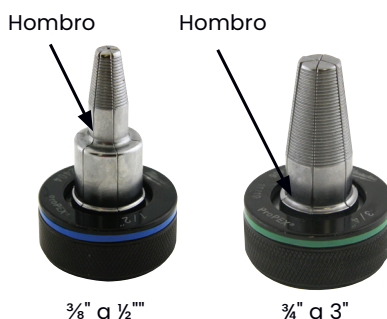
## Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18 o M18 FUEL de 2" de Milwaukee

**Nota:** Todos los cabezales estándares de expansión de Uponor son compatibles con las herramientas M12 y M18. Los cabezales de expansión de Uponor no girarán automáticamente en las herramientas de Milwaukee (sólo los cabezales de expansión de Milwaukee girarán automáticamente en la M12 y M18). Los cabezales H no son compatibles con herramientas Milwaukee y los cabezales de Milwaukee no son compatibles con herramientas de Uponor. Se distinguen fácilmente los cabezales de Milwaukee por el código de colores y el logotipo de Milwaukee.

**¡Importante!** Realizar expansiones es ligeramente diferente cuando se utiliza una herramienta que cuenta con la rotación automática. Al realizar una conexión ProPEX, asegúrese de seguir las normas para la herramienta que utiliza en su aplicación.

1. Corte la tubería PEX en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería. Retire todo material o rebaba de exceso que pueda afectar a la conexión del accesorio.
2. Deslice el anillo ProPEX sobre el extremo de la tubería hasta alcanzar el borde de tope. Si se utiliza un anillo ProPEX sin borde de tope, extienda el anillo sobre el extremo de la tubería no más de  $\frac{1}{16}$ " (1 mm).

**¡Importante!** Si se realiza una conexión ProPEX de  $\frac{3}{8}$ ", primero tiene que expandir cada lado del anillo antes de colocarlo en la tubería. Consulte la sección 'Realizar conexiones ProPEX de  $\frac{3}{8}$ " en la **página 18** para obtener más información.



**Figura 3-2: Cabezales de expansión de Milwaukee**

### Con rotación automática (cabezales estándares de Milwaukee)

3. Las herramientas expansoras ProPEX de Milwaukee tienen el giro automático incorporado. Si se utiliza un cabezal de expansión de Milwaukee, simplemente mantenga en su lugar la tubería y la herramienta mientras aprieta el gatillo para expandir la tubería. El cabezal girará automáticamente para asegurar que la tubería se expanda uniformemente. Continúe expandiendo y girando hasta que la tubería y el anillo estén bien ajustados contra el hombro del cabezal de expansión. Véase la **Tabla 3-2** para el número recomendado de expansiones para cada tamaño de tubería.

**Nota:** No fuerce la tubería sobre el cabezal de expansión. Asegure que el cabezal de expansión gire durante cada expansión.

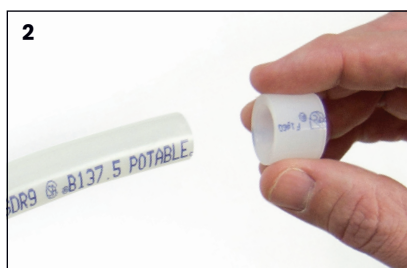


### Sin rotación automática (cabezales estándares de Uponor)

4. Apriete el gatillo para expandir la tubería.
5. Suelte el gatillo, retire el cabezal de la tubería, gire la herramienta  $\frac{1}{4}$  de vuelta y meta el cabezal de nuevo en la tubería. Continúe expandiendo y girando hasta que la tubería y el anillo estén bien ajustados contra el hombro

del cabezal de expansión. Véase la **Tabla 3-2** para el número recomendado de expansiones.

**¡importante!** Girar la herramienta entre expansiones proporcionará una expansión fluida y uniforme de la tubería. El no girar la herramienta causará ranuras profundas en la tubería lo cual puede resultar en posibles rutas de fugas.



**Figura 3-3: Expansión con las herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18, y M18 FUEL de 2" de Milwaukee**



**Figura 3-4: Introducción del accesorio ProPEX en la tubería PEX de Udonor de ½"**



**Figura 3-5: Introducción del accesorio ProPEX en la tubería PEX de Udonor de 1"**

6. Después de la última expansión, retire inmediatamente la herramienta e inserte el accesorio. Asegure que la tubería y el anillo se coloquen firmemente contra el hombro del accesorio.

**¡Importante!** Realice sólo el número necesario de expansiones. NO expanda excesivamente la tubería. Usted debe sentir cierta resistencia mientras el accesorio entra en la tubería. Si no siente ninguna resistencia, puede ser que la tubería esté expandida demasiado y requerirá tiempo adicional para encogerse sobre el accesorio.



**Figura 3-6: Acoplamiento ProPEX**



**Figura 3-7: Conector en T ProPEX**



**Figura 3-8: Expansión con la herramienta expansora ProPEX M18 de Milwaukee**

## **Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M18 FORCE LOGIC de Milwaukee**

### **Instalación del cabezal de expansión FORCE LOGIC**

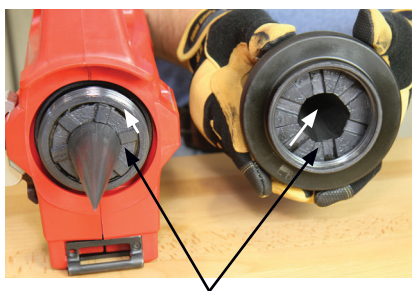
La herramienta expansora ProPEX FORCE LOGIC de Milwaukee para tubería PEX de Uponor de 2", 2½" y 3" cuenta con un cabezal de rotación automática con ruedas dentadas de alineación especialmente diseñadas. Esto requiere una instalación del cabezal ligeramente diferente a la de las herramientas expansoras ProPEX M12 y M18 para la tubería de tamaño ¾" a 1½".

1. Retire la batería y coloque la herramienta FORCE LOGIC en posición vertical (con el cono hacia arriba).



**Figura 3-9: Instalación del cabezal de expansión FORCE LOGIC**

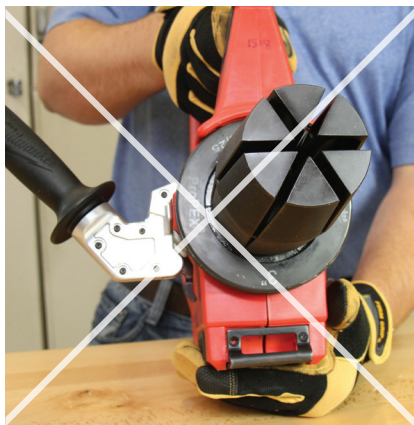
2. Compruebe que el cono de expansión esté totalmente retraído.
3. Atornille el cabezal sobre la herramienta (a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj). Apriete bien a mano. No ajuste demasiado. Asegure que el cabezal de expansión esté alineado contra la herramienta.



Dientes de rotación automática

### **Figura 3-10 Dientes de rotación automática del cabezal de expansión FORCE LOGIC**

4. Revise la instalación.
  - a. Asegure que los segmentos del cabezal no "florezcan".



**Figura 3-11: "Florecimiento" incorrecto del cabezal de expansión**

- b. Si el cabezal florece, corrija la instalación aflojando un poco el cabezal y girando los segmentos hasta que se engranen con los dientes. Vuelva a apretar el cabezal.



**Figura 3-12: Alineación correcta del cabezal de expansión**

- c. Gire los seis segmentos de expansión a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj. Se girarán libremente. No deben girar hacia la izquierda, en el sentido opuesto de las agujas del reloj.
- d. El collar del cabezal de expansión se quedará al ras de la herramienta.

## Realizar una conexión ProPEX

1. Corte la tubería en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería, y quite todo material o rebaba de exceso.



**Figura 3-13: Cortar la tubería**

2. Deslice el anillo ProPEX sobre el extremo de la tubería hasta alcanzar el borde de tope.



**Figura 3-14: Añadir el anillo**



**Figura 3-15: Asegurar que el anillo alcance el borde de tope**

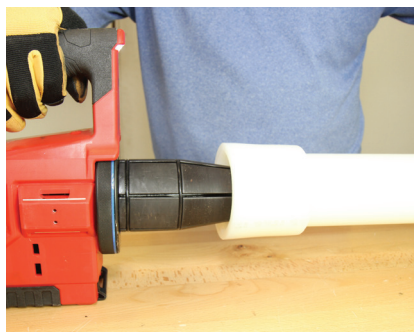


3. La herramienta cuenta con giro automático para que el cabezal gire automáticamente, así asegurando que la tubería se expanda uniformemente.

**Nota:** Para cancelar el proceso de expansión rápidamente, tire y suelte el gatillo.

4. Presione el gatillo para iniciar la rotación del cabezal. Una luz verde se encenderá y la luz de trabajo incorporada empezará a parpadear. Inserte el tubo y el anillo y suelte el gatillo. Cuando el cabezal de expansión haya alcanzado su diámetro máximo, se retraerá.

**¡Importante!** No fuerce el tubo y el anillo sobre el cabezal durante toda expansión.



**Figura 3-16: Empezar la expansión**

5. Después de que la herramienta se haya retraído, la luz indicadora verde parpadea tres veces. Presione el gatillo y repita el proceso de expansión.

6. Repita el proceso hasta que el tubo y el anillo estén bien ajustados contra el hombro del cabezal de expansión. Repita la expansión una o dos veces más dependiendo de la temperatura ambiente.

**Nota:** Se requieren menos expansiones en temperaturas más frías.



**Figura 3-17: Expandir hasta alcanzar el hombro**

7. Después de la última expansión, retire inmediatamente la herramienta e inserte el accesorio.



**Figura 3-18: Introducir el accesorio**

## Realizar conexiones ProPEX de $\frac{3}{8}$ "

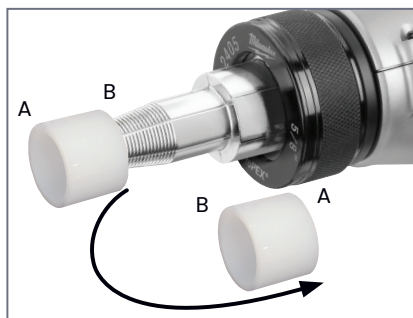
Al realizar una conexión ProPEX de  $\frac{3}{8}$ ", expanda el anillo una vez en cada lado para sentarse bien sobre la tubería. Consulte las siguientes instrucciones para realizar una conexión ProPEX de  $\frac{3}{8}$ ".

1. Corte la tubería PEX en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería. Retire todo material o rebaba de exceso que pueda afectar a la conexión del accesorio.



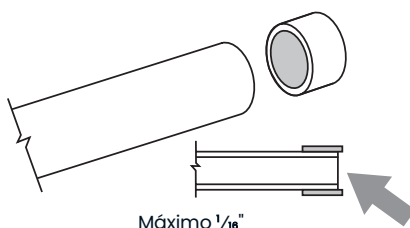
**Figura 3-19: Tijeras cortatubos de Uponor**

2. Expanda cada lado del anillo una vez.



**Figura 3-20: Expandir cada lado del anillo**

3. Deslice el anillo expandido sobre el extremo de la tubería. Extienda el extremo del anillo sobre el extremo de la tubería no más de  $\frac{1}{16}$ " (1 mm).



**Figura 3-21: Deslizar el anillo expandido sobre el extremo de la tubería**

4. Después de que el anillo esté en la tubería, continúe con los pasos normales para realizar una conexión adecuada con su herramienta específica.

### Consejos importantes para una conexión ProPEX correcta de $\frac{3}{8}$ "

- El anillo ProPEX de  $\frac{3}{8}$ ", siendo más grueso, se encoje en el accesorio más rápido que los anillos más grandes.
- Cuando la temperatura está a menos de 40 °F (4.4 °C), se requieren menos expansiones.

## Desconectar accesorios ProPEX de latón

Los accesorios ProPEX de latón y EP son conexiones fabricadas que pueden ocultarse en paredes, techos y pisos. Cuando sea necesario, los accesorios ProPEX de latón pueden ser desconectados.

**¡Importante!** Los accesorios EP no pueden ser reciclados.

Consulte las siguientes directrices para desconectar un accesorio ProPEX de latón.

1. Asegure que el sistema no esté presurizado.
2. Utilice un cuchillo de uso general para cortar con cuidado por el anillo ProPEX.

**¡Importante!** No caliente el anillo antes de cortarlo. Tenga cuidado de cortar solamente el anillo y no la tubería o el accesorio. Muecas en los accesorios pueden resultar en fugas. Si usted daña el accesorio sin querer, tiene que desecharlo.



**Figura 3-22: Cortar el anillo**

3. Retire el anillo ProPEX de la tubería.



**Figura 3-23: Quitar el anillo**

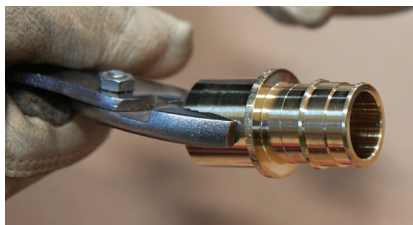
4. Después de quitar el anillo, aplique calor directamente alrededor de la conexión del accesorio y la tubería. **No aplique una llama directa.** Con cuidado mueva la tubería de un lado a otro mientras la aparta un poco del accesorio hasta que la tubería se separe del accesorio.



**Figura 3-24: Calentar la conexión**



**Figura 3-25: Mover la tubería hacia los lados**



**Figura 3-26: Quitar el accesorio**

5. Después de quitar el accesorio, mida:
  - un mínimo de 2" (50.8 mm) para la tubería de  $\frac{3}{8}$ " a 1"
  - un mínimo de 3" (76.2 mm) para la tubería de  $1\frac{1}{4}$ " a 2"
  - un mínimo de 5" (127 mm) para la tubería de  $2\frac{1}{2}$ " and 3"



**Figura 3-27: Medir desde el extremo del tubo**

6. Corte la tubería en ángulo recto en la posición indicada.



**Figura 3-28: Cortar la tubería en la posición indicada**

7. Permita que el accesorio se enfríe antes de realizar la nueva conexión.
8. Utilice un nuevo anillo ProPEX y siga los pasos para realizar una conexión nueva.



## Solucionar problemas de conexiones ProPEX

Las instalaciones ProPEX sin problemas empiezan con una herramienta que es mantenida en condiciones adecuadas de funcionamiento. Si la herramienta o los dedos segmentados están dañados, es muy difícil realizar una conexión adecuada. Consulte las siguientes directrices para ayudar con desafíos en el sitio de trabajo.

### Los accesorios no se sellan

- Asegúrese que el cabezal de expansión esté enroscado bien en la herramienta.
- Asegure que los dedos segmentados no estén doblados. Si el cabezal no se cierra completamente cuando la unidad propulsora está completamente retraída o los mangos de la herramienta manual están abiertos, reemplace el cabezal.
- Examine la herramienta para grasa excesiva en los dedos segmentados. Elimine la grasa excesiva antes de realizar las conexiones.
- Revise el accesorio para posibles daños. Muecas y ranuras causarán que el accesorio tenga una fuga.
- Asegúrese que el cono conductor interior no esté dañado o doblado.

- Asegúrese que la última expansión no se mantenga en la posición expandida antes de que se inserte el accesorio. Usted debe sentir cierta resistencia mientras el accesorio entra en la tubería. Si no siente ninguna resistencia, puede ser que la tubería esté expandida demasiado y requerirá tiempo adicional para encogerse sobre el accesorio.

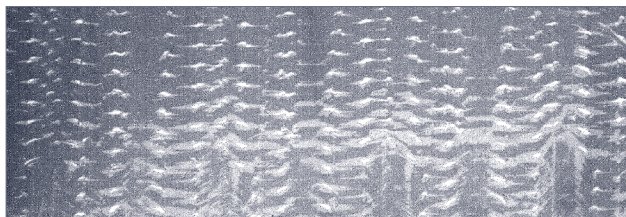
- Asegúrese de girar la herramienta  $\frac{1}{8}$  de vuelta después de cada expansión para evitar ranuras profundas en la tubería las cuales pueden resultar en posibles rutas de fugas.

### La expansión es difícil

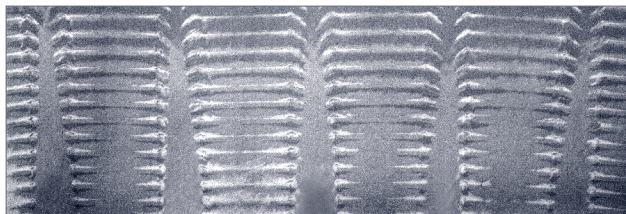
- Asegúrese que el cono interior esté lubricado adecuadamente.

### El cabezal de expansión sale de la tubería al realizar las expansiones

- Asegure que la tubería y el anillo ProPEX estén secos.
- Asegúrese que la grasa no entre en la tubería.
- Examine los dedos segmentados para asegurar que no estén dañados o doblados.



**Figura 3-29: Expansión con rotación adecuada**



**Figura 3-30: Expansión sin rotación adecuada**

### **El anillo ProPEX se desliza por la tubería durante la expansión**

- Asegure que las manos estén limpias mientras maneja la tubería. Cualquier sudor o aceite en las manos puede actuar como lubricante. Debido a la lisura de la PEX, cualquier tipo de lubricante puede causar que el anillo ProPEX se deslice por la tubería durante la expansión.
- Si usted anticipa que el anillo ProPEX pueda deslizarse, coloque el anillo con la tubería retraída  $\frac{1}{8}$ " del extremo del anillo. Comience la expansión y asegúrese que la tubería y el anillo se expanden juntos y que el anillo no se mueve. Continúe con el número normal de expansiones.

- Coloque el dedo pulgar contra el anillo ProPEX para ayudar a apoyarlo y para poder sentir cualquier movimiento. Si se detecta pronto, puede deslizar el anillo en la tubería y expandir tal como se describe en el punto anterior.

### **Se requieren más del número recomendado de expansiones para realizar una conexión**

- Asegure que el cabezal se apriete a mano a la herramienta expansora.
- Examine los dedos segmentados para daños.
- Asegúrese de realizar un ciclo de la herramienta en cada expansión (es decir, cierre el mango de la herramienta manual o suelte el gatillo).

## Expansiones en clima frío

- Uponor recomienda el uso de la herramienta expansora ProPEX M12 FUEL con cabezales RAPID SEAL™ en instalaciones en climas fríos en sistemas de tubería Uponor de  $\frac{3}{8}$ " a 1".
- Las temperaturas afectan el tiempo necesario para que la tubería y el anillo se encojan al accesorio. Cuánto más frío hace, más lento será el tiempo de contracción.
- Calentando los accesorios ProPEX y los anillos ProPEX reduce el tiempo de contracción. Meta los accesorios y anillos en los bolsillos antes de la instalación para mantenerlos cálidos.
- Se requieren menos expansiones en temperaturas inferiores a los 40 °F (4.4 °C).



**Figura 3-31: Cabezal RAPID SEAL de Milwaukee de 1"**

**Nota:** No utilice una pistola de calor con los accesorios EP para acelerar el tiempo necesario para la contracción ya que puede resultar en daños al accesorio.

---

## Mantenimiento apropiado de la herramienta expansora y el cabezal

- Utilice un paño sin pelusa para aplicar una capa ligera de lubricante al cono antes de realizar toda conexión ProPEX.
- Si se usa con regularidad, aplique el lubricante cada día al cono de la herramienta expansora ProPEX. El no mantener lubricadas estas herramientas puede resultar en conexiones inadecuadas.
- Mantenga las otras partes de la herramienta libres de lubricante.

- Una vez al mes, ponga los cabezales a remojar en un producto desengrasante para quitar cualquier grasa de entre los segmentos. Limpie el cono utilizando un paño limpio y seco.



**Precaución:** La lubricación excesiva puede resultar en conexiones inadecuadas. Emplee solo una cantidad pequeña de lubricación para mantener a la herramienta funcionando bien.

## Accesorios de transición de latón

Uponor ofrece una línea completa de accesorios de transición de latón LF a soldura, así como adaptadores de transición de cobre a presión. Consulte el catálogo de productos de Uponor para la oferta total.

**Nota:** Al transicionar a cobre a presión, utilice los adaptadores ProPEX de latón LF **a presión** de cobre (partes LFP450 y LFP451). **NO** emplee una conexión a presión con los adaptadores ProPEX de latón LF **a soldura** (partes LF450 y LF451).

## Tubería y accesorios de otros fabricantes

Uponor acepta el uso de su tubería AquaPEX de Uponor con cualquier tipo de accesorio PEX SDR9 con tal de que el estándar del accesorio aparezca en la secuencia de impresión en la tubería (por ejemplo: FI960, FI807, etc.). Los accesorios de compresión (de Uponor o de otros fabricantes) pueden instalarse en la tubería de Uponor. Asegúrese de instalar los accesorios de compresión con un inserto de refuerzo para asegurar que la pared del tubo no colapse durante la compresión, así comprometiendo la conexión.

**Nota:** Uponor advierte contra el uso de tubería PEX de otro fabricante con los anillos ProPEX de Uponor, igual como el uso de anillos de expansión de otro fabricante con la tubería AquaPEX de Uponor (PEX-a). Debido al menor grado y uniformidad de la reticulación de la tubería PEX-b y PEX-c, puede haber agrietamiento por tensión en la pared de la tubería PEX-b y PEX-c durante la expansión, así comprometiendo la fortaleza de la conexión del accesorio.

Además, la garantía limitada de 25 años para los sistemas AquaPEX de Uponor solo es válida al usar la tubería AquaPEX de Uponor y los accesorios ProPEX de Uponor. La mezcla de anillos ProPEX con tubería PEX de otros fabricantes, o la mezcla de los anillos de expansión de otros fabricantes con la tubería AquaPEX de Uponor limitará la garantía. Para detalles completos sobre la garantía, consulte [uponor.com](http://uponor.com).

## Sección 4

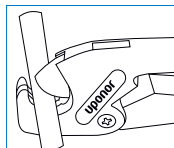
### Sistema de accesorios TotalFit™ "presione y conecte"

TotalFit es la solución "presione y conecte" de calidad profesional de polímero procesado (EP) que proporciona mayor utilidad a proyectos residenciales con la misma versatilidad y rapidez como los accesorios "presione y conecte" de latón para sistemas de tubería PEX, PE-RT, CPVC y cobre.

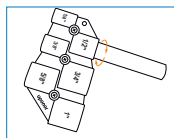
Utilice los accesorios TotalFit "presione y conecte" de Uponor para reparar sistemas de tubería de distribución de agua caliente sanitaria y agua fría sanitaria en casas unifamiliares, casas adosadas, apartamentos y condominios.

#### Realizar una conexión TotalFit

1. Corte la tubería en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería.

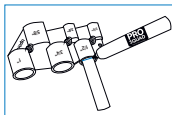


2. Retire todo material o rebaba de exceso usando la herramienta para quitar rebaba y fijar la profundidad.



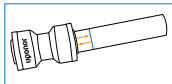
**¡Importante!** Asegúrese de proteger la tubería de posibles muescas, arañazos y ranuras durante la instalación ya que podrán afectar la integridad de la conexión del accesorio.

3. Continúe usando la herramienta TotalFit para quitar rebaba y establecer la profundidad para señalar debidamente la profundidad de la inserción en la tubería. Abajo se apuntan las profundidades recomendadas.



- ½": 0.875" (⅞")
- ¾": 1"
- 1": 1.125" (⅝")

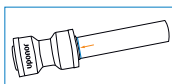
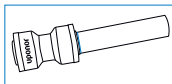
4. Si se usa PEX o PE-RT flexible, instale primero la inserción dentro de la tubería antes de realizar la conexión. La inserción proporciona fortaleza adicional a la conexión para la tubería flexible.



**Nota:** El no usar el inserto anulará la garantía.

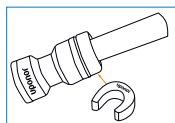
**¡Importante!** La inserción PEX / PE-RT añade alrededor de ⅛" a la longitud de la tubería. Tome esto en cuenta al marcar la señal de la profundidad de la inserción en la tubería PEX y PE-RT.

5. Introduzca la tubería en el accesorio.
6. Confirme que el accesorio ha sido introducido completamente al alinear el borde del accesorio con la señal de profundidad en la tubería.



## Quitar una conexión TotalFit

1. Coloque la herramienta de extracción del debido tamaño en la tubería.
2. Empújela hacia atrás contra el collar soltador del accesorio. Esto desconectará el anillo de agarre.
3. Retire la tubería del accesorio.



**Importante!** Asegúrese de revisar el accesorio para posibles daños antes de usarlo en una conexión futura. Adicionalmente, aunque es aceptable desconectar y volver a usar los accesorios TotalFit "presione y conecte", Uponor no recomienda la instalación de accesorios reutilizados repetidamente en las aplicaciones permanentes.

## Directrices de instalación y aplicación

### En las losas, de entierro directo o detrás de las paredes

Los accesorios TotalFit "presione y conecte" están aprobados por el Código Uniforme de Plomería y el Código de Internacional de Plomería para la instalación en losas de concreto, el entierro directo en el suelo y detrás de las paredes sin paneles de acceso. Para el entierro directo en el suelo o en concreto, cubra los accesorios con una funda de polietileno (polywrap) de un espesor de 0.004" a 0.006".

## Reparos de válvulas de la bañera y la ducha

TotalFit está aprobado para usarse en los reparos de bajantes de la bañera y la ducha. Sin embargo, **no utilice** PEX o PE-RT en esta aplicación porque podrá crear una contrapresión excesiva. Como resultado la válvula permanecerá ligeramente abierta, causando un goteo del cabezal de la ducha al usar el tubo de salida de la bañera. En estas aplicaciones, utilice TotalFit con tubería de cobre o CPVC.

## Conexiones con calentadores de agua caliente

TotalFit y la tubería AquaPEX® de Uponor están aprobados para instalarse directamente a los calentadores eléctricos de agua, así como a los calentadores de agua de gas con ventilación mecánica (donde lo permitan los códigos locales). Sin embargo, **no instale** TotalFit o la tubería AquaPEX de Uponor a menos de 6" (15.2 cm) de un tubo de ventilación para aparatos ventilados directamente o por gravedad. Asegúrese de mantener una distancia mínima de 1" (25 mm) de los conductos de ventilación B de doble pared o los conductos de ventilación de plástico de holgura cero.

## Aislamiento de espuma en spray

Evite todo contacto con aislamiento de espuma en spray. Cubra los accesorios con un recubrimiento de polietileno de 0.004" a 0.006" u otra protección estanca adecuada.

## Compatibilidad química

No utilice pinturas basadas en petróleo o disolventes, grasas o selladores en los productos TotalFit, y no los exponga a químicos orgánicos, ácidos fuertes o bases fuertes y no los sumerja en agua salada. Solo emplee cinta de sellado de rosca de PTFE (con un mínimo de tres envolturas) para sellar los adaptadores macho y hembra. Si se emplea una pasta de obturación además de la cinta, consulte al fabricante de la pasta para su compatibilidad con los accesorios de polímero.

## Exposición a rayos UV

Los accesorios TotalFit "presione y conecte" son resistentes a daños de la luz UV y no requieren atención adicional para protegerlos de esa exposición. Siempre consulte las directrices de instalación del fabricante para precauciones adicionales de seguridad.

## Desinfección del sistema

Cuando se le requiera, desinfecte la tubería AquaPEX de Uponor y los accesorios TotalFit "presione y conecte" de acuerdo con las directrices en las Directrices de desinfección de sistemas AquaPEX de plomería.

## Directrices generales

- No almacene a la intemperie; mantenga en el embalaje original hasta efectuar la instalación.
- No utilice para transportar el gas natural o el aire comprimido.
- No utilice donde las temperaturas y presiones superen los límites.

- No suelde, pegue o utilice pegamentos o cinta adhesiva
- No suelde, suelde con cobre, suelde con estaño, ni suelde por fusión a menos de 18".
- No aplique calor con una pistola de calor o una llama directa.
- No someta a impactos contundentes.
- No permita que roedores, insectos u otras plagas entren en contacto con el producto. Véase la **página 45** para las directrices sobre el tratamiento con termiticidas o pesticidas.
- No exponga a cargas de flexión mayores a 100 libras.

## Códigos, normas y listados de TotalFit

Los accesorios TotalFit "presione y conecte" de Uponor están diseñados y fabricados conforme a todos los códigos, normas y listados aplicables de la industria. Sin embargo, consulte con las autoridades locales de agua para el debido cumplimiento. Para más detalles, consulte la documentación del producto en [uponor.com](http://uponor.com).

### Listado: IAPMO

**Códigos:** Código Internacional de Plomería (IPC), Código Uniforme de Plomería (UPC) y Código Nacional de Plomería de Canadá (NPCC)

# Normas de TotalFit

Normas	
ASSE-1061	Especificación estándar para accesorios "presione y conecte"
ASTM F876	Especificación estándar para tubería de polietileno reticulado (PEX)
ASTM F877	Especificación estándar para sistemas de distribución de agua caliente y fría por tubería de polietileno reticulado (PEX) de plástico
CAN / CSA B137.5	Sistemas de tubería de polietileno reticulado (PEX) para aplicaciones de presión
NSF / ANSI 14	Componentes y materiales relacionados de sistemas de tubería de plástico ANSI / NSF
NSF / ANSI / CAN 61	Componentes de sistemas de agua potable: Efectos en la salud
NSF 372	Componentes de sistemas de agua potable: Contenido de plomo

**Tabla 4-1: Normas de TotalFit**

## Garantía

Uponor garantiza que los accesorios TotalFit "presione y conecte" serán libres de defectos en su material y elaboración durante 25 años si se utilizan en tubería de Uponor o de otros fabricantes que cumplan con las normas abajo.

- PEX (a, b o c) – ASTM F876 o CSA B137.5
- Cobre (K, L o M) – ASTM B88
- CPVC – ASTM D2846 o CSA B137.6
- PE-RT – ASTM F2769



## Sección 5

### Servicio de agua

La tubería ServicePEX™ de Uponor se fabrica y se diseña para usarse en aplicaciones de servicio de agua. La tubería se certifica conforme al Estándar C904 de AWWA y se alista conforme a los requisitos de IPC, IRC y UPC.

La tubería cuenta con las especificaciones hidrostáticas según el **TR-4 del PPI**:

- 160 psi a 73 °F (11 bar a 23 °C)
- 100 psi a 180 °F (6.9 bar a 82 °C)

**Nota:** ServicePEX puede satisfacer los **requisitos de rendimiento** de la sección F.7 del **TR-3 del PPI** para materiales de polietileno (PE) para reunir los requisitos para un **factor de diseño más alto de 0.63** en una especificación de temperatura y presión de **200 psi a 73.4 °F (13.8 bar a 23 °C)**.

Tome nota que aunque la tubería cuenta con la identificación PEX 5306 para seis meses de resistencia a rayos UV, la tubería ha sido **puesta a prueba y comprobada** para tolerar **12 meses de exposición a rayos UV**.

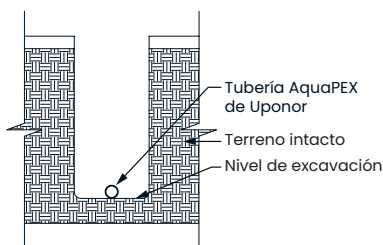
Siempre siga los códigos locales para el uso de la aplicación y los requisitos de instalación.



**Figura 5-1: Tubería ServicePEX de Uponor para el servicio de agua**

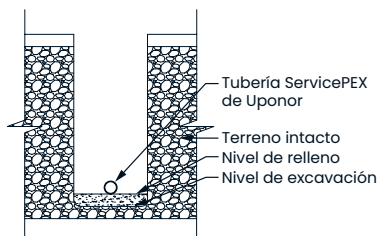
### Preparación del fondo de zanjas

Para realizar una instalación satisfactoria, es preciso que el suelo proporcione un apoyo estable y continuo para la tubería.



**Figura 5-2: Buenas condiciones del suelo**

Si la zanja se excava lisamente, instale la tubería directamente en el fondo preparado. El fondo tiene que ser plano, sin huecos, bultos o piedras.



**Figura 5-3: Malas condiciones del suelo**

Con condiciones malas del suelo, tales como piedras, arcilla o barro, podrá ser necesario preparar el fondo de la zanja usando un material granular de un tamaño y clasificación para asegurar una base estable. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

## Incrustación de tubería

Al incrustar la tubería PEX de Uponor, presurice la tubería antes de realizar el relleno. Después rellene con arena o gravilla con un tamaño máximo de partícula de  $\frac{3}{4}$ ".

Compacte el relleno inicial para proporcionar un apoyo adecuado a la tubería y evitar que se caiga. Tenga en cuenta que es sumamente importante compactar adecuadamente el terreno alrededor de la conexión de salida.

En las zonas de tránsito de vehículos pesados, compacte el relleno hasta el 90 % de la densidad máxima del suelo. No utilice arcillas altamente plásticas, sedimentos, materiales orgánicos o piedras grandes o afiladas como relleno cerca de la tubería.

Compacte el relleno desde el subgrado a un nivel conforme a los códigos locales que cubrirá la tubería con 4" a 6" de relleno.

Para información adicional, consulte el Estándar C904 de AWWA para la instalación de la tubería PEX de Uponor en aplicaciones subterráneas de agua de servicio.

## Instalación

Instale la tubería PEX de Uponor bajo tierra en una manera que asegure que la carga externa no causará una disminución posteriormente de la dimensión vertical de la sección transversal de la tubería que exceda el 5 % del diámetro exterior. Instale la tubería PEX de Uponor en una configuración que serpentea con suficiente cantidad de sobra para permitir la contracción de la tubería debido al cambio de temperatura antes de realizar el relleno.

Según el TR-21 del PPI Expansión y contracción en sistemas de tubería de plástico, restrinja un tubo enterrado o revestido en concreto del movimiento lateral y axial con el material de incrustación circundante. La magnitud de la fuerza de fricción restrictiva depende de la naturaleza de la tierra y de las condiciones de instalación y operación.

Por ejemplo, el grado de compactación cerca del tubo puede afectar la calidad de contacto entre la tubería y la tierra circundante. El efecto de anclaje o restricción de la tierra circundante sobre el movimiento de la tubería podrá aumentarse considerablemente por la geometría exterior de la tubería. Los conectores en T, conexiones laterales y cambios de dirección pueden ayudar a anclar un tubo en la tierra circundante.

**Nota:** No utilice un bloqueo para apoyar la tubería o para cambiar el nivel de la tubería. No instale la tubería PEX de Uponor en, por debajo de o por encima de pozos sépticos, tanques sépticos, campos de drenaje de tanques sépticos o pozos de drenaje.



**Precaución:** No instale la tubería PEX de Uponor en ambientes de terreno contaminado con disolventes, combustibles, compuestos orgánicos, pesticidas u otros materiales perniciosos que puedan causar permeación, corrosión, degradación o fallo estructural de la tubería. En áreas donde se sospechan tales condiciones, haga un análisis químico de la tierra o las aguas subterráneas para determinar

la aceptabilidad de la tubería PEX de Uponor para esa instalación específica. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

## Manejo y reparaciones

Aunque la tubería PEX de Uponor es altamente resistente al retorcimiento y la abrasión, es importante manejarla con cuidado al instalar la tubería para evitar daños y posibles fallos. Si se ocurre un daño durante la instalación, corte y quite esa parte, y repárela antes de realizar el relleno.

Para reformar la tubería torcida, véase la sección sobre cómo reformar la tubería torcida en el **Apéndice C**. Si la tubería está dañada más allá de la capacidad de su memoria térmica, utilice un acoplamiento ProPEX EP o de latón LF. No vuelva a usar o reciclar los accesorios ProPEX EP o de latón LF.

**Nota:** Para aplicaciones de perforación horizontal direccional (HDD), consulte el Manual de diseño e instalación de sistemas con tubería PEX.

## Alambre de rastrear

Uponor recomienda el uso de alambre de rastrear para facilitar la detección de sistemas de tubería subterráneos. El alambre de rastrear debe ser 5 o 7 kWh, de cobre sólido de un mínimo de calibre 14 con aislamiento termoplástico adecuado para el entierro directo. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

## Accesorios de compresión

Utilice solamente los accesorios de compresión SDR9 alistados de conformidad con el C800 de AWWA tal como indicado en el C904 de AWWA en aplicaciones de servicio de agua al transicionar de una corporación o de una válvula de banqueta a la tubería PEX de Uponor.

Asegúrese de usar insertos de refuerzo al montar un accesorio de compresión con la PEX. Los fabricantes de accesorios de compresión SDR9 normalmente disponibles incluyen:

- Ford Meter Box Company, Inc.\*
- Mueller Company\*
- A.Y. McDonald Mfg. Co.\*
- Philmac\*

## Desinfección del servicio de agua

Uponor recomienda que se purgue el sistema PEX de plomería de Uponor con agua limpia y potable. Cuando se le requiere desinfectar el sistema, consulte las directrices en las Directrices de desinfección de sistemas AquaPEX de plomería.

**¡Importante!** Para prevenir una vida útil reducida de los componentes del sistema, las soluciones desinfectantes no deben permanecer en el sistema durante más de 24 horas. Utilice una solución de cloro de 50 partes por millón (ppm) durante 24 horas o 200 ppm durante tres horas para la desinfección. Purgue el sistema con agua potable después de realizar la desinfección.

## Accesorios y válvulas ProPEX para contadores de agua

Uponor ofrece accesorios para contadores de agua y válvulas ProPEX diseñados para conectar tubería de  $\frac{3}{4}$ " y 1" con contadores de agua de  $\frac{5}{8}$ " a 1". Esta oferta está disponible en EP y latón LF y cuenta con conexiones de giro NPSM.



**Figura 5-4: Accesorios ProPEX para contadores de agua**

## Tanques de expansión

De acuerdo con la mayoría de los códigos de plomería más importantes de América del Norte, los sistemas que incluyen aparatos de prevención de contraflujo, válvulas reductoras de presión o válvulas anti retorno en la línea principal de servicio de agua requerirán un tanque de expansión u otro equipo aprobado para controlar la expansión térmica. Los sistemas que utilizan estos mecanismos tienen más probabilidad de experimentar presiones elevadas que podrán ser más allá del límite máximo recomendado de 80 psi. Tome en cuenta que las excesivas fluctuaciones dinámicas (no las estáticas) dentro de la temperatura y / o presión del sistema de plomería pueden afectar el rendimiento a

El sistema incluye un soporte de montaje que puede acomodar la aislación acústica de tipo fieltro enrollada sobre los accesorios o las válvulas para apoyar el sistema del contador de agua.

Al instalar el sistema, asegúrese de tomar en cuenta la longitud variable de contadores (típicamente entre 7" y 9") con una longitud debida del "tubo de flujo".



**Figura 5-5: Válvulas ProPEX de latón LF para contadores de agua**

largo plazo de los componentes del sistema de plomería, incluso los productos de Uponor. Es importante que tome precauciones extremas para controlar estas situaciones con el diseño, la instalación y el equipo debidos que puedan gestionar estos efectos. Es importante mantener y controlar las fluctuaciones consistentes y / o las de temperatura y presión excesivas más allá de los límites recomendados de sistema y / o de los códigos para la salud del sistema de plomería a largo plazo. Consulte los códigos locales tanto como las directrices de instalación del fabricante del calentador de agua para los tanques de expansión y otro equipo semejante.

## Sección 6

### Métodos de instalación

#### Instalación bajo tierra o en las losas

La tubería PEX de Uponor junto con los accesorios ProPEX EP y de latón LF están aprobados para instalarse bajo tierra. Para los accesorios de latón LF, envuélvalos con un recubrimiento de polietileno de 0.004" a 0.006" u otra protección adecuada resistente a agua.

**Nota:** Los accesorios de latón sin clasificación LF de Uponor no sirven para aplicaciones potables y no se recomiendan para el entierro directo.

Para facilitar la instalación, Uponor tiene disponible un producto de tubería con funda preinstalada para estos tipos de aplicaciones. Para ver la oferta completa de productos, consulte el catálogo de productos de Uponor.

Consulte las siguientes instrucciones para realizar instalaciones bajo tierra o en las losas.

1. Siempre siga los códigos locales al instalar la tubería PEX de Uponor bajo tierra o en las losas, ya que algunas jurisdicciones requieren fundas y protecciones adicionales.
2. Proteja la tubería donde entra y sale de una losa de concreto con un material protector de un espesor de 0.025" (0.064 mm), tal como una envoltura de polietileno de alta densidad, cinta de PE, aislamiento para tubería de célula cerrada, codos y fundas de PVC o su equivalente, que permiten la expansión y contracción de la tubería.
3. Coloque la tubería PEX de Uponor en una zanja y rellene como corresponde con tierra para prevenir que la tubería retroceda en la zanja.
  - a. Asegure que la tierra proporciona un apoyo estable y continuo para la tubería sin huecos, bultos o piedras.
  - b. Con condiciones malas del suelo, (por ejemplo, piedras, arcilla, barro, etc.) prepare el fondo de la zanja usando un material granular para asegurar una base estable.
  - c. Rellene con arena o gravilla con un tamaño máximo de partícula de ¾". No utilice arcillas altamente plásticas, sedimentos, materiales orgánicos o piedras grandes o afiladas como relleno.
  - d. Compacte el relleno desde el subgrado a un nivel conforme a los códigos locales que cubrirá la tubería con 4" a 6" para así proporcionar protección alrededor de la tubería.
  - e. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.
4. La práctica óptima consiste en instalar la tubería en un tramo largo y continuo. Si es necesario usar una conexión, utilice los accesorios ProPEX EP, que están aprobados para usarse en aplicaciones bajo tierra y en las losas. Si se utilizan los accesorios ProPEX de latón LF, recubra el accesorio con una envoltura de polietileno de 0.004" a 0.006" u otra protección adecuada resistente a agua.

**Nota:** Uponor recomienda el uso de un acoplamiento ProPEX EP para reparar la tubería dañada durante el vertido de concreto. Si no está disponible un acoplamiento ProPEX EP, utilice un acoplamiento ProPEX de latón LF envuelto en una funda protectora de polietileno para

prevenir el contacto directo entre el concreto y el acoplamiento de latón.

5. Después de la instalación, presurice el sistema (típicamente 20 psi por encima de la presión de trabajo) antes de rellenar o verter concreto.

---

## Instalación de tubería AquaPEX de Uponor en la construcción de armazón de madera

### Tramos de tubería

- Deje alguna tubería de sobra al principio y al final de los tramos para facilitar la conexión con los accesorios y conectores multipuerto.
- Asegure que los tramos son lo más directos como sea posible entre accesorios y conectores multipuerto y los dispositivos que suministran.
- Aísle los tramos de tubería de agua caliente y agua fría donde así lo requieren los códigos o cuando sea necesario.
- Consulte la **página 38** para los requisitos al agrupar tubería.
- Para información sobre las ubicaciones y métodos de perforar la construcción de carga, consulte los códigos locales de construcción.



**Figura 6-1: Tramos principales de AquaPEX de Uponor pasando por entramados con armazón abierto**

- Utilice ojales al instalar la tubería AquaPEX de Uponor en aplicaciones de montantes de acero.
- Al instalarse en áticos, consulte los códigos locales para requisitos de aislamiento.



**Figura 6-2: Aparatos de luz empotrados**

### Aparatos de luz empotrados

Hay dos tipos de luces empotradas: Tipo I.C. (contacto con aislamiento), que permite el contacto directo con el aislamiento térmico y Tipo no-I.C. (sin contacto con aislamiento), que requiere una separación mínima de 3" del aislamiento térmico.

Instale la AquaPEX de Uponor a un mínimo de 2" de equipos de luz de Tipo I.C. y a 12" de equipos de luz de Tipo no-I.C.

Cuando es necesario instalar a menos de 12" de un equipo de luz de Tipo no-I.C., siga estas directrices:

- Si no hay suficiente espacio en la cavidad de las vigas para cumplir con la restricción de 12", utilice aislamiento alrededor de la tubería.
- Solo utilice aislamiento clasificado para tolerar la temperatura producida por el equipo de luz.
- Aísle toda tubería que esté a menos de 12" de la luz empotrada con aislamiento de célula cerrada de polietileno, poliolefina u otro aislamiento adecuado a una

distancia de 12" en ambos lados del equipo de luz.

- Se requiere aislamiento cerca de fuentes de luz UV (incluso las bombillas fluorescentes); asegúrese de proteger la tubería de la exposición directa a rayos UV.



**Figura 6-3: Luces fluorescentes**

### Luces fluorescentes

Al instalar la AquaPEX de Uponor a menos de 6" de luces fluorescentes, aísle la tubería de la exposición al calor con aislamiento de tubería de célula cerrada o de fibra de vidrio. Asegure que la tubería está protegida a 18" más allá por cada lado de la fuente de luz fluorescente y que mantiene una separación mínima de 1" de la fuente de luz fluorescente.

Cuando la tubería está directamente debajo de o a menos de 3 pies lateralmente de luces fluorescentes, proporcione una funda HDPE de revestimiento poly, de aislamiento de tubería de célula cerrada o cualquier material de revestimiento de tubería adecuado que sea de color negro para protegerla de la exposición a rayos UV. Asegure que la cobertura se extiende 18" más allá por cada lado de la fuente de luz fluorescente.



## Luces LED

Si se instala la AquaPEX de Uponor a menos de 18" de una fuente de luz LED, recubra la tubería con aislamiento de espuma u otro revestimiento protector. Tal protección debe cubrir la tubería hasta una distancia de por lo menos 18" de la fuente de luz.

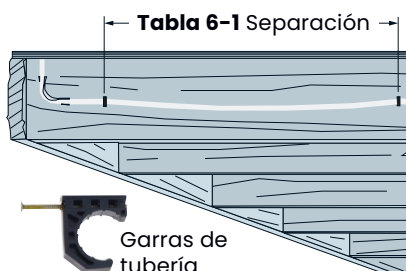
## Soportes de tubería: Directrices generales

- Uponor recomienda el uso de soportes de tubería plásticos o metálicos, diseñados para usarse con la tubería de plástico.
- No utilice soportes que dañarán la tubería. Inspeccione los soportes de metal para bordes afilados.
- Permita una tasa de expansión lineal de la tubería AquaPEX de Uponor: Aproximadamente de 1.1" (27.9 mm) por cambio de temperatura de 10 °F (5.6 °C) por cada 100 pies de tubería.
- Al instalar tramos de tubería, la expansión térmica proyecta una distancia longitudinal extra de  $\frac{1}{8}$ " to  $\frac{3}{16}$ " por pie del tramo. No permita que la tubería caiga excesivamente entre soportes. No tire la tubería fuertemente durante su instalación.
- Permita una distancia adecuada entre la tubería PEX y la estructura (agujeros perforados o fundas) para permitir que la tubería mueva libremente debido a la expansión y contracción térmicas.

## Soportes de tubería: Tramos horizontales

Apoye la tubería de acuerdo con la **Tabla 6-1**. Si se proporciona soporte continuo en tramos horizontales (es decir, la distancia de armazón a armazón es 32" o menos), coloque los soportes en cada dos armazones.

Siga los requisitos de los códigos locales al instalar la tubería PEX en pisos, cielos rasos o paredes que son de construcción resistente a incendios.



**Figura 6-4: Garras para tubería en tramos horizontales**



Tamaño nominal de tubo	Máxima separación horizontal de soportes		Máxima separación vertical de soportes		
	IPC / IMC / UPC / UMC	Código Nacional de Plomería de Canadá	IPC / IMC	UPC / UMC	Código Nacional de Plomería de Canadá
<b>Tubería PEX de 1" y menor</b>	32 pulgadas	30 pulgadas	10 pies*	Base y cada planta; provisión de guía a mitad de planta	Apoyar en la base y en el piso de plantas alternadas; no exceder los 7.5 m**
<b>Tubería PEX de 1½" y mayor</b>	4 pies				

**Tabla 6-1: Requisitos de soporte de la tubería de polietileno reticulado (PEX) por código**

\* Para tamaños de 2 pulgadas y menores, una guía tiene que ser instalada a medio camino entre los soportes verticales requeridos. Tal guía evitará el movimiento de la tubería en una dirección perpendicular al eje de la tubería.

\*\* Aunque el Código Nacional de Plomería de Canadá no lo requiere, Uponor recomienda el uso de soportes verticales a los cinco pies para los tamaños de 2 pulgadas y menores para así minimizar el movimiento de la tubería.

### Soportes de tubería: Tubería vertical en la pared

Consulte la **Tabla 6-1** para la separación vertical de soportes.

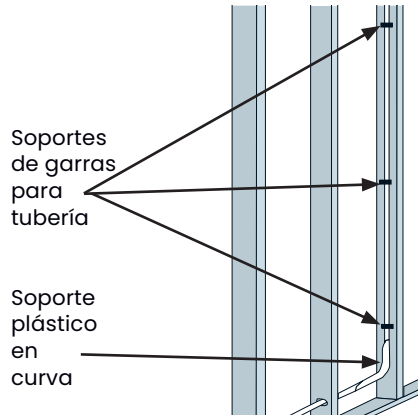


**Figura 6-5: Soporte plástico en curva**

### Flejado

Los materiales de flejado aprobados para la AquaPEX de Uponor desnuda incluyen:

- Garras para tubos
- Abrazaderas
- Soportes de separación
- Flejes de nilón y sujetacables (mínimo de 60 libras) apropiados para la temperatura de la aplicación
- Asegure que los flejes de acero están revestidos o que no tienen



**Figura 6-6: Garras para tubería y soportes en curva de plástico para tramos verticales**

bordes afilados.

- No utilice sujetacables solamente para suspender la tubería.
- Utilice aislamiento o soportes de separación para aislar la tubería de otros sistemas mecánicos, eléctricos y de plomería.

# Agrupación

Es aceptable agrupar tramos paralelos de AquaPEX de Uponor con tal de que se sigan las directrices a continuación:

- Proporcione soporte al conjunto entero en las distancias de centro a centro requeridas.
- Utilice sujetacables para mantener un conjunto estrecho de AquaPEX de Uponor.
- No utilice los sujetacables como el único medio de apoyar al conjunto.
- No utilice ligaduras de metal, flejado de metal o cinta para conductos para agrupar tubería.
- Mantenga los conjuntos calientes separados de los fríos a una distancia de 6" si no tienen aislamiento.
- No hay ninguna restricción en el número de líneas en un conjunto.

# Aislamiento de espuma en espray

Uponor aprueba el uso de aislamiento de espuma en espray directamente en la tubería PEX y los accesorios ProPEX de latón LF. Sin embargo, los accesorios ProPEX EP requieren un recubrimiento de polietileno de 0.004" a 0.006" u otra protección adecuada resistente a agua.

# Aislamiento de espuma en espray de célula cerrada

Al usar la espuma en espray de célula cerrada, asegure que no se exceda la temperatura máxima de 250 °F / 121.1 °C durante el proceso de fijación de la espuma. Para ayudar a aislar la tubería del calor durante el proceso de instalación de la espuma



**Figura 6-7: Conjunto de tubería AquaPEX de Uponor**

en espray, instale una capa inicial de espuma en espray sobre la tubería PEX antes de realizar la instalación de toda el área.

La **Tabla 6-2** muestra las temperaturas en relación con la profundidad de la capa de espuma.

Profundidad de la capa	Temperatura
1"	130 °F / 54.4 °C
2"	200 °F / 93.3 °C
3"	320 °F / 160 °C

**Tabla 6-2: Temperaturas de espuma en espray de célula cerrada en relación con la profundidad de la capa**

Si se requiere más de 2" de capa en la instalación, Uponor recomienda que se emplee una aplicación de dos capas: aplique la primera capa, de 2" o menos. Espere 15 minutos (el tiempo necesario para que el calor de una capa de 2" disipe). Después, aplique la segunda capa.

### **Aislamiento de espuma en spray Icynene®**

El aislamiento de espuma en spray Icynene® Classic (LD-C-50™), Classic Max™ (LD-C-50-V2) y MD-C-200™ es compatible con la tubería AquaPEX y los accesorios ProPEX de Uponor.

Asegure que un distribuidor autorizado por Icynene y un instalador capacitado por la fábrica instalen el aislamiento. Para obtener más información, consulte el manual de instaladores de Icynene.

### **Sistemas de plomería Uponor Logic**

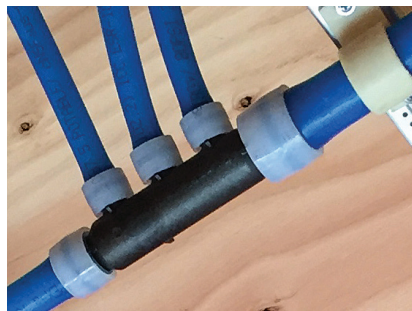
El sistema de plomería Uponor Logic es una configuración organizada de tubería AquaPEX, conectores EP multipuerto en T, accesorios ProPEX y sistemas que salen de la pared de Uponor, que ofrece el suministro rápido de agua caliente con características superiores de flujo.

Para el instalador, Uponor Logic minimiza el número de accesorios y conexiones necesarios mediante conectores multipuerto en T remotos, creando un sistema de distribución de agua que se instala más eficazmente, que reduce la responsabilidad y aumenta la rentabilidad.

Los conectores multipuerto en T están disponibles en configuraciones de flujo continuo y ramales y no requieren que sean accesibles. Consulte el **Apéndice A** para instrucciones detalladas de configuraciones Uponor Logic.

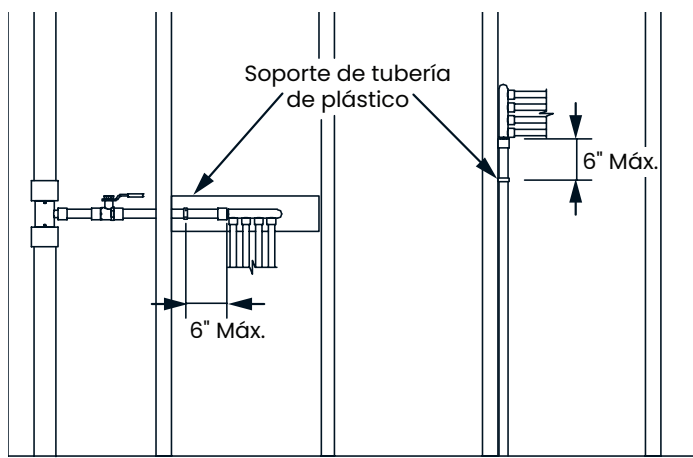


**Figura 6-8 Conectores ProPEX EP multipuerto en T**

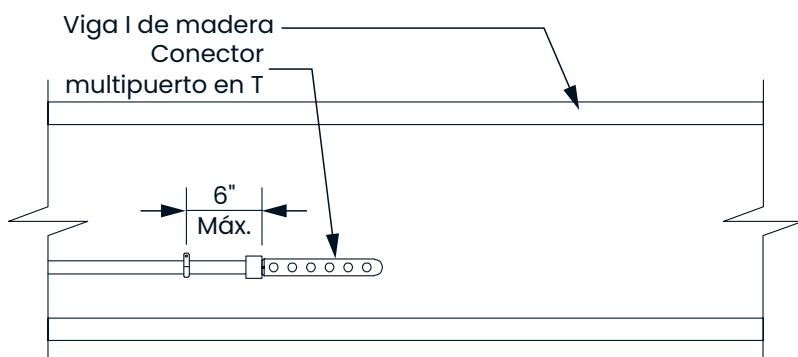


**Figura 6-9: Instalación de conector multipuerto en T**

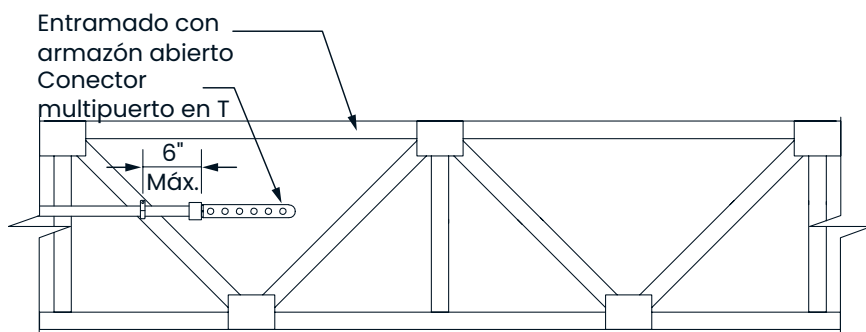
## Apoyando a conectores multipuerto en T de Uponor



**Figura 6-10: Soportes en la pared para conectores multipuerto en T**



**Figura 6-11: Apoyando a conectores multipuerto en T en vigas I de madera**



**Figure 6-12: Apoyando a conectores multipuerto en T en entramados de madera con armazón abierta**

## Sistemas de soporte ProPEX que salen de la pared

El sistema de soporte ProPEX que sale de la pared es un sistema completo que se instala fácilmente, y facilita la salida por la pared con PEX.

El sistema incluye:

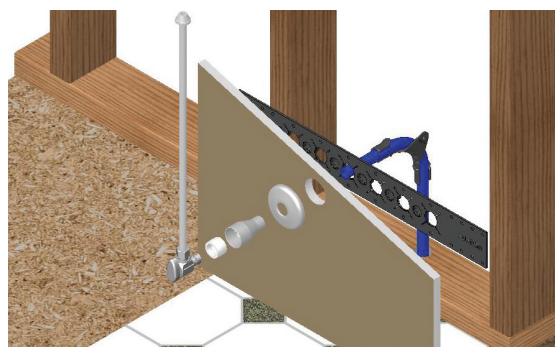
- Soporte PEX de pared con agujeros alternantes de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ "
- Soporte plástico en curva de  $\frac{1}{2}$ "
- Escudo ProPEX en acabado cromo o blanco para la tubería PEX de  $\frac{1}{2}$ "
- El soporte plástico en curva se fija a presión al soporte de pared de contraparte, proporcionando un apoyo rígido de todos los ángulos.
- El escudo permite la realización de una conexión ProPEX dentro de la funda, completamente cubierta.

### Ejemplo de instalación

1. Pase la tubería AquaPEX de Uponor por la apertura de la pared (véase la **Figura 6-13**).
2. Mida de 2" a 2 $\frac{3}{16}$ " de la pared y marque la tubería.

**Nota:** Si se corta la tubería a 2 $\frac{3}{16}$ ", permite suficiente espacio para ajustes adicionales, pero podrá requerir que se tenga que volver a cortar la tubería.

3. Corte la tubería en ángulo recto después de medir para la ubicación idónea del corte.
4. Deslice el escudo ProPEX hacia la tubería expuesta. Después deslice la funda acampanada por la tubería expuesta y coloque el escudo contra la pared.
5. Deslice el anillo ProPEX hasta alcanzar el borde de tope.
6. Asegúrese de tener todos los componentes alineados debidamente. Si corresponde, quite el escudo y la funda, y vuelva a cortar la tubería en la longitud debida.
7. Expanda el anillo ProPEX y la tubería según las instrucciones.
8. Introduzca completamente la válvula de cierre en la tubería expandida hasta que el anillo toque el tope de la válvula.



**Figura 6-13: Ejemplo de instalación de sistemas de soporte ProPEX que salen de la pared**

## Codos ProPEX con oreja de latón LF

El codo ProPEX con oreja de latón LF proporciona una curva rígida de 90 grados y la capacidad de sujetar la tubería AquaPEX de Uponor de  $\frac{3}{8}$ " a 1" donde sale de la pared.



**Figura 6-14: Codo ProPEX con oreja de latón LF**

## Soportes metálicos de paso recto

Los soportes de paso recto de Uponor proporcionan un apoyo rígido y la capacidad de sujetar la tubería AquaPEX de Uponor donde sale de un piso de madera.



**Figura 6-15: Soportes de paso recto**

## Ojales

Utilice ojales adecuados para aplicaciones de montantes de acero al instalar la tubería AquaPEX de Uponor por un armazón de acero. No se requieren ojales para aplicaciones de armazón de madera.

## Supresores de golpe de ariete

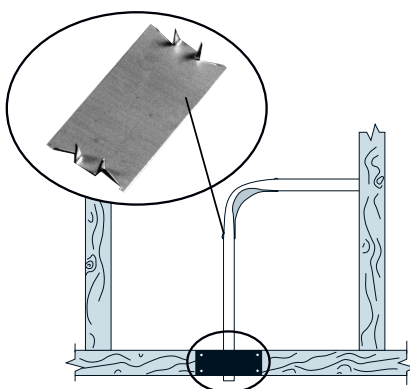
La tubería AquaPEX de Uponor tolera sobrecargas de presión más allá de su capacidad de presión clasificada.

- La tubería AquaPEX de Uponor minimiza la presión de sobrecargas (el 40 % menos que la tubería rígida).
- Los supresores de golpe de ariete solo son necesarios si así lo requieren los códigos locales.

## Placas protectoras de acero

Las placas protectoras de acero (F5700002) protegen la tubería instalada de posibles daños (por ejemplo, si la tubería corre peligro de daños por tabla roca, paneles, tornillos de acabado o clavos).

- Utilice estos protectores para salvaguardar la tubería durante y después de la construcción.
- Si se instala la tubería AquaPEX de Uponor por paredes de mampostería hueca o montantes de metal, protéjala siempre con fundas u ojales apropiados.

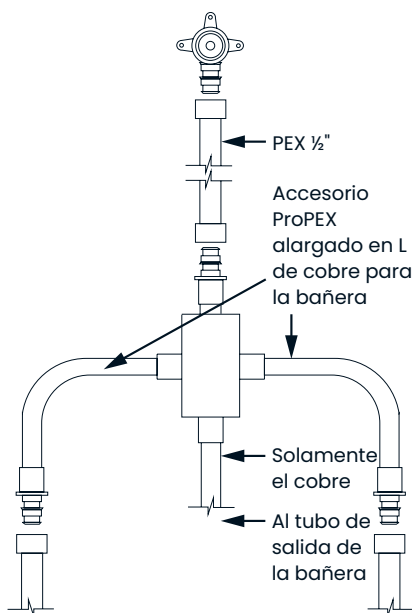


**Figura 6-16: Placas protectoras de acero**

## Conexiones de válvulas de la ducha

La tubería AquaPEX de Uponor sirve para entradas calientes y frías en la válvula de la ducha, igual como para el suministro al cabezal de la ducha. Consulte la **Figura 6-17** para un ejemplo de las conexiones de las válvulas.

**Nota:** Muchos fabricantes ofrecen válvulas con conexiones ASTM F1960. Se requiere aún un adaptador ProPEX de soldadura o a presión para usar la AquaPEX de Uponor para el suministro al cabezal de la ducha.



**Figura 6-17: Ejemplo de conexión de válvula**

## Llaves de manguera

- Conecte la AquaPEX de Uponor mediante adaptadores ProPEX roscados, de soldadura o a presión, u otras llaves de manguera de otros fabricantes con conexiones ASTM F1960.
- Ancle rígidamente la llave de manguera para prevenir que se afloje.

## Accesorios ProPEX alargados en L de cobre para la bañera

Los accesorios ProPEX alargados en L de cobre para la bañera proporcionan una transición de 90 grados de las válvulas de la bañera y la ducha a la tubería AquaPEX de Uponor.

Para la oferta completa de productos, consulte el catálogo de productos de Uponor.

**Precuación:** No emplee la tubería AquaPEX de Uponor para conectar la válvula de la bañera y la ducha al bajante de la bañera porque podría crear una contrapresión excesiva en la válvula, causando que se quede ligeramente abierta.



**Figura 6-18: Accesorio ProPEX alargado en L para la bañera**

## Accesorios ProPEX en L con extremo cerrado de cobre

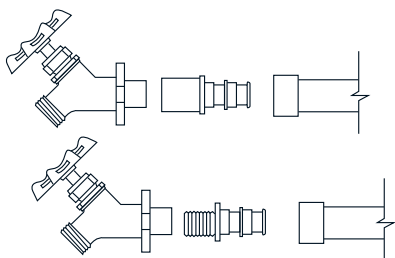
Los accesorios ProPEX en L con extremo cerrado de cobre proporcionan una transición de 90 grados de la tubería AquaPEX de Uponor al cobre.

Utilice un accesorio ProPEX en L con extremo cerrado de cobre para salir de la pared en vez de usar un soporte en curva con oreja.

Para ver la oferta completa de productos, consulte el catálogo de productos de Uponor.



**Figura 6-19: Accesorio ProPEX en L con extremo cerrado**



**Figura 6-20: Llaves de manguera estándares**

## Válvulas de cierre rectas y en ángulo

Uponor ofrece válvulas ProPEX de cierre rectas y en ángulo de latón LF, al igual que válvulas de cierre rectas y en ángulo de compresión de latón LF con acabado de cromo para el punto de utilización en el dispositivo.



**Figura 6-21: Válvulas de cierre ProPEX de latón LF rectas y en ángulo**

Las válvulas ProPEX de cierre rectas y en ángulo cuentan con una conexión ASTM F1960 para la tubería AquaPEX de Uponor de 1/2", y una conexión macho roscada de 3/8" para tubos de subida a dispositivos.



**Figura 6-22: Válvulas de cierre de compresión de latón LF con acabado de cromo**

Las válvulas de cierre rectas y en ángulo de compresión incluyen un anillo de compresión de latón cubierto con Teflon® y un inserto de acero inoxidable para la conexión de compresión con la tubería AquaPEX de Uponor de 1/2" y una conexión macho roscada de 3/8" para tubos de subida a dispositivos.

**Nota:** Use las tuercas de compresión de Uponor de diámetro exterior de 3/8" y la funda de nilón (número de parte F5440380) para conexiones rígidas de la tubería a los dispositivos.



**Figura 6-23: Tuercas de compresión y fundas de nilón con diámetro exterior de 3/8"**



## Instalación de conexiones de compresión

1. Corte la tubería en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería.
2. Coloque la tuerca y después el anillo de compresión sobre el extremo de la tubería.
3. Utilice el anillo de compresión de latón que se incluye con la válvula de cierre.
4. Instale el inserto de latón o de acero inoxidable en el extremo de la tubería. Asegúrese de colocar el inserto completamente hasta llegar al tope de la tubería.
5. Apriete lentamente el tornillo de compresión a la rosca opuesta.

**Nota:** Vuelva a apretar los accesorios de compresión después de la instalación inicial.

6. Espere 30 minutos para permitir que la tubería se afloje, y después vuelva a apretar cada accesorio.

## Tratamiento con termiticidas o pesticidas

La tubería AquaPEX de Uponor muchas veces se instala en terreno tratado con termiticidas o pesticidas líquidas que caben en dos categorías: basadas en disolventes orgánicos (también conocido como basadas en disolventes de petróleo) y basadas en agua (basadas en disolventes de agua).

Las termiticidas / pesticidas con base orgánica en mayor parte han desaparecido del mercado norteamericano para este tipo de aplicación, y la mayoría de los productos disponibles hoy día se basan en el agua. Los productos a base de agua generalmente son más seguros para el medio ambiente y plantean menos riesgo de infiltrarse en la tubería AquaPEX de Uponor.

Aunque todos los datos de investigaciones y las pruebas anecdóticas sugieren enfáticamente que no hay problemas de penetración con termiticidas o pesticidas a base de agua y la PEX, tome precauciones para asegurar una instalación segura de la tubería AquaPEX de Uponor y prevenir la mala aplicación de las termiticidas o pesticidas líquidas, especialmente para prevenir la acumulación o el encharcamiento de las mismas alrededor de la tubería AquaPEX de Uponor.



**Precaución:** La mala aplicación de termiticidas o pesticidas entre la tubería AquaPEX de Uponor y el equipo protector de la penetración de losas podría resultar en la acumulación o el encharcamiento de los productos alrededor de la tubería, una práctica prohibida. La aplicación de pesticidas o termiticidas entre la tubería AquaPEX de Uponor y el equipo protector de la penetración de losas se prohíbe estrictamente.

[illegible]

## Sección 7

# Pruebas de presión y desinfección de sistemas de agua

### Pruebas de presión

Realice una prueba de presión con agua, aire o una mezcla de los dos de acuerdo con los requisitos de los códigos locales. La presión de prueba recomendada es un mínimo de 20 psi más allá de la presión de trabajo o 100 psi (que no exceda 120 psi). Leves fluctuaciones de presión son normales debido a los cambios de temperatura ambiente.

**Nota:** Presiones de prueba más altas pueden causar una leve expansión radial de la tubería y por consiguiente una relajación posterior del material, resultando en una reducción de la presión de prueba. Esto es normal y no indicativo de una fuga.



**Precuación:** Si se utiliza agua para realizar la prueba de presión del sistema antes de que las temperaturas del aire ambiente caigan a los 32 °F (0 °C, purgue toda el agua del sistema). El no retirar el agua del sistema puede resultar en daños a la tubería y al equipo asociado.

**Nota:** Al realizar la prueba de presión en aplicaciones multifamiliares, consulte el Manual de diseño e instalación de sistemas de tubería PEX de Uponor o la Guía de instalación de sistemas con tubería PEX de Uponor.

### Desinfección de sistemas de agua

Cuando se requiera, desinfecte la tubería AquaPEX y los accesorios de Uponor de acuerdo con las directrices en las Directrices de desinfección de sistemas AquaPEX de plomería.

**¡Importante!** Para prevenir una vida útil reducida de los componentes del sistema, las soluciones desinfectantes no deben permanecer en el sistema durante más de 24 horas. Purgue el sistema con agua potable y limpia después de realizar la desinfección.

[illegible]

Apéndice A

Diseñar un sistema Uponor Logic

Sistemas de plomería Uponor Logic vs. ideas tradicionales

Uponor Logic es una configuración organizada de tubería PEX flexible, conectores EP multipuerto en T innovadores y sistemas de soporte que salen de la pared para proporcionar un sistema de distribución de agua que es más eficaz de instalar, limita la responsabilidad con menos accesorios y conexiones y ofrece el suministro rápido de agua caliente con características superiores de flujo.

Características y ventajas

- Uso eficaz de tiempo y materiales
- Menos conexiones limita la responsabilidad
- La potencia de suministro rápido de agua caliente
- Una gama completa de conectores EP multipuerto en T para la mayor flexibilidad de diseño

En un diseño Logic, una línea principal se conecta con un conector multipuerto en T con líneas de distribución que salen

de ese conector en T. Estas líneas individuales que se extienden del único conector multipuerto en T proporcionan agua a todos los dispositivos de una agrupación o de agrupaciones adyacentes.

Este diseño utiliza mucho menos tubería que un diseño centralizado home run, con una cuantas conexiones de más. Además, requiere mucho menos conexiones al compararse con una instalación de tronco y rama.

Por ejemplo, una casa de 2300 pies cuadrados de dos plantas que usa un diseño Logic requiere solo 637 pies de tubería, mientras que un sistema centralizado home run utiliza 1515 pies. Logic también se instala mucho más rápido en comparación con un sistema de tronco y rama debido a la reducción enorme en las conexiones. En una casa de dos plantas, un diseño Logic utiliza solo 16 accesorios y 59 conexiones en comparación con los 96 accesorios y 165 conexiones para un diseño tronco y rama.

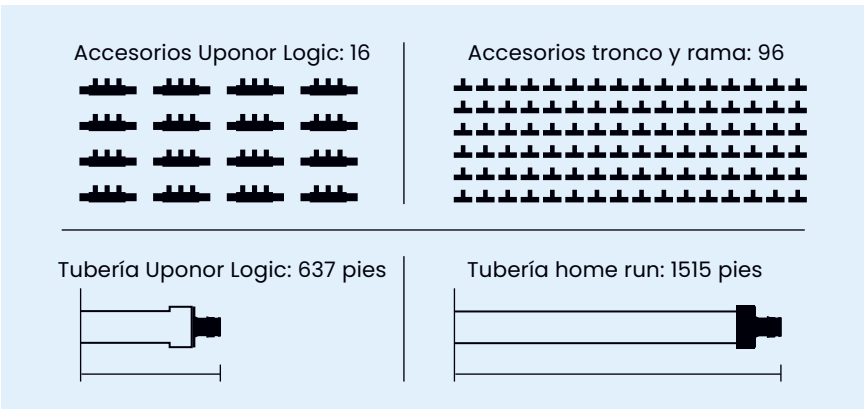
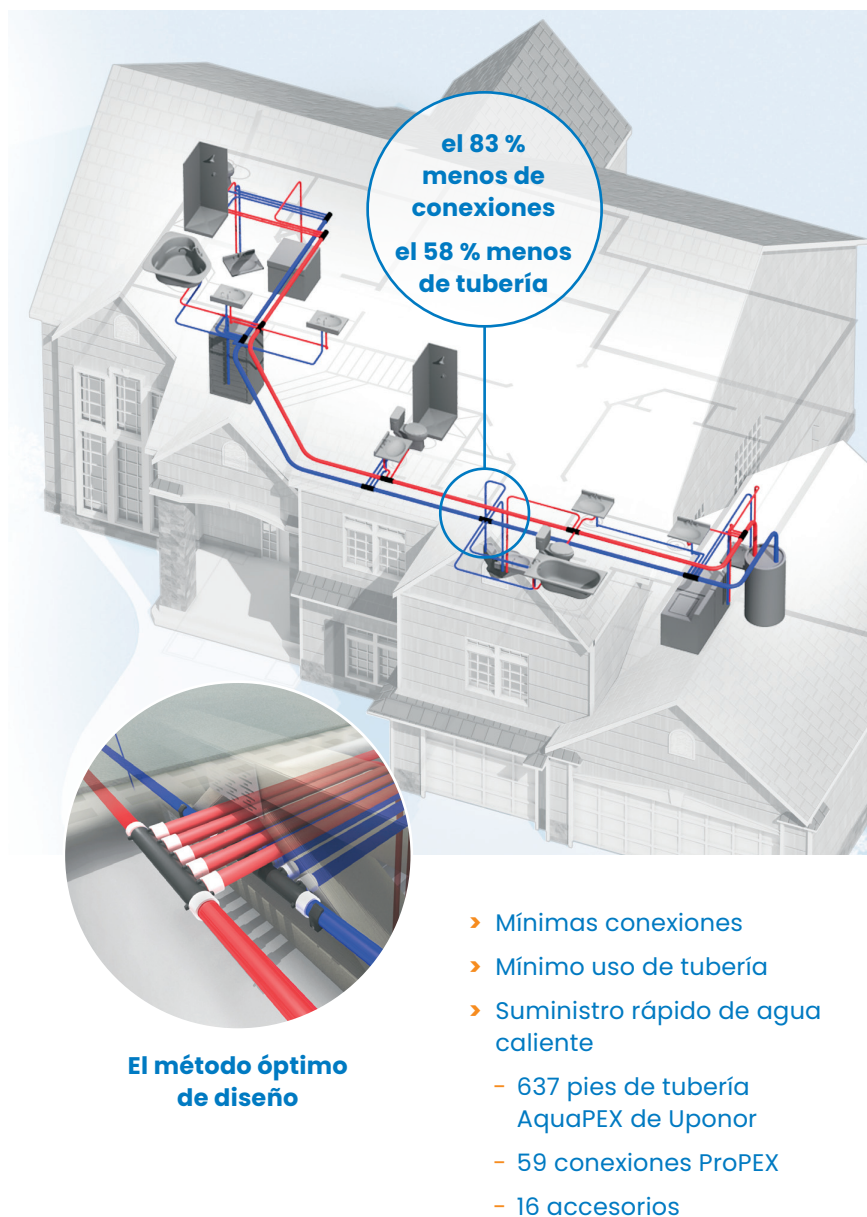


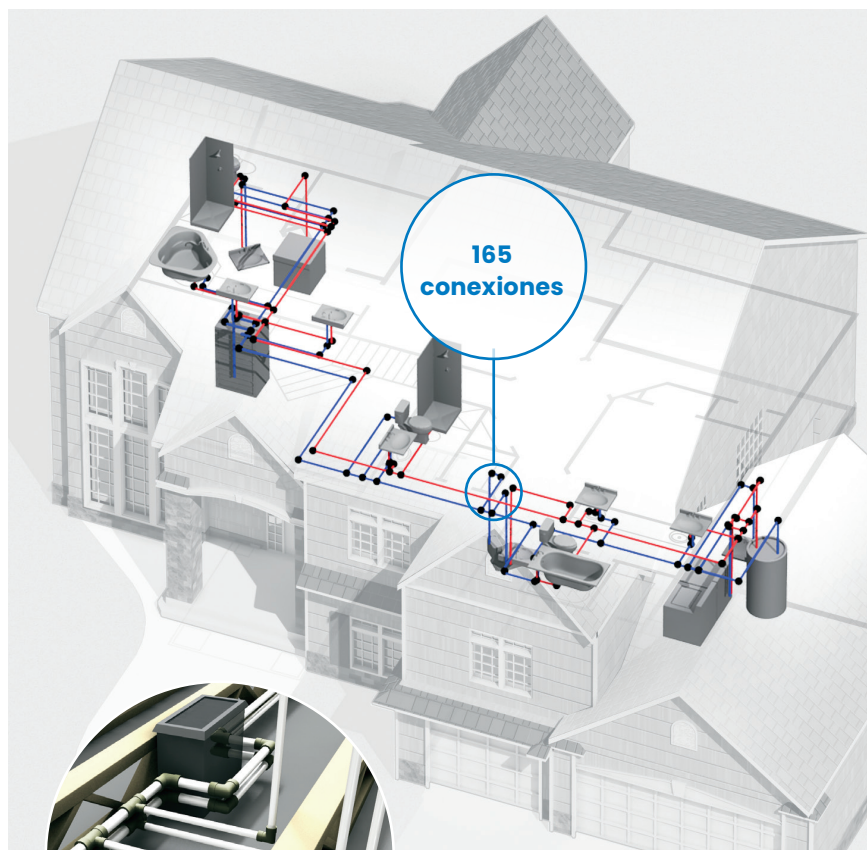
Figura A-1: Comparación de uso de tubería y accesorios

## Plomería Uponor Logic



**Figura A-2: Diagrama de plomería Uponor Logic**

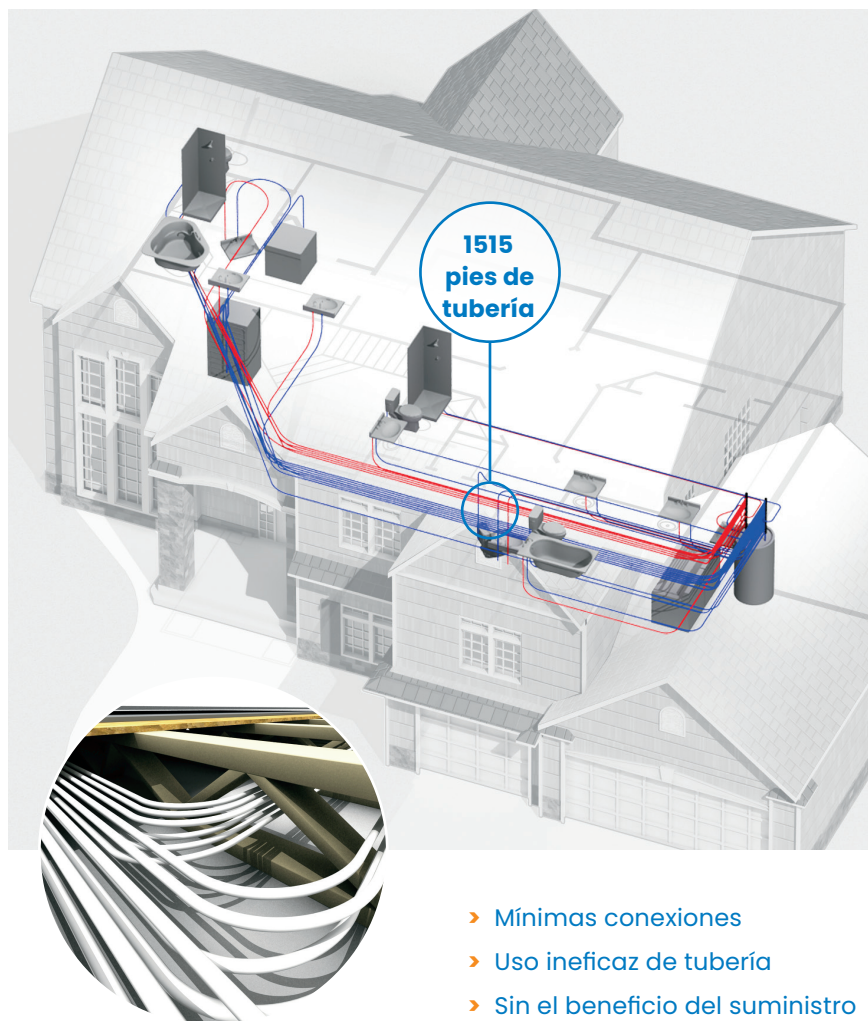
## Plomería tronco y rama



- Muchas conexiones
- Más tiempo en su instalación
- Mayor posibilidad de fugas
- Preocupaciones por la colocación en seco
  - 540 pies de tubería (cobre, CPVC, PEX)
  - 165 conexiones
  - 96 accesorios

**Figura A-3: Diagrama de plomería tronco y rama**

## Plomería centralizada home run

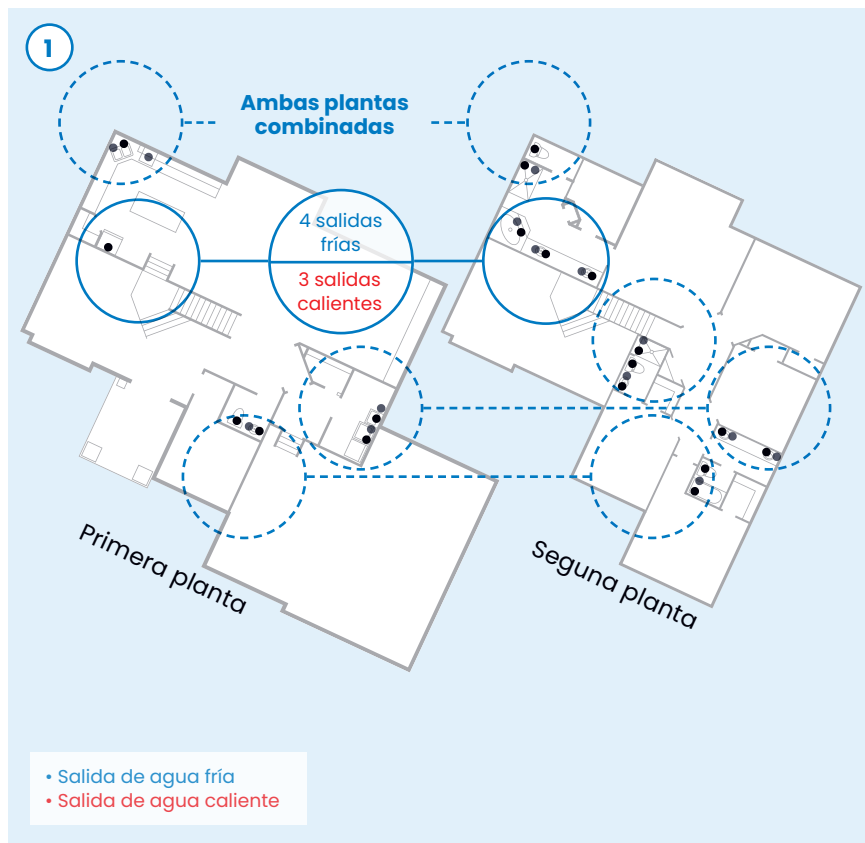


- Mínimas conexiones
- Uso ineficaz de tubería
- Sin el beneficio del suministro de agua caliente en usos consecutivos
  - 1515 pies de tubería
  - 48 conexiones
  - 10 accesorios

**Figura A-4: Diagrama de un sistema de plomería centralizado home run**



## Una casa de dos plantas: Ejemplo de planificación

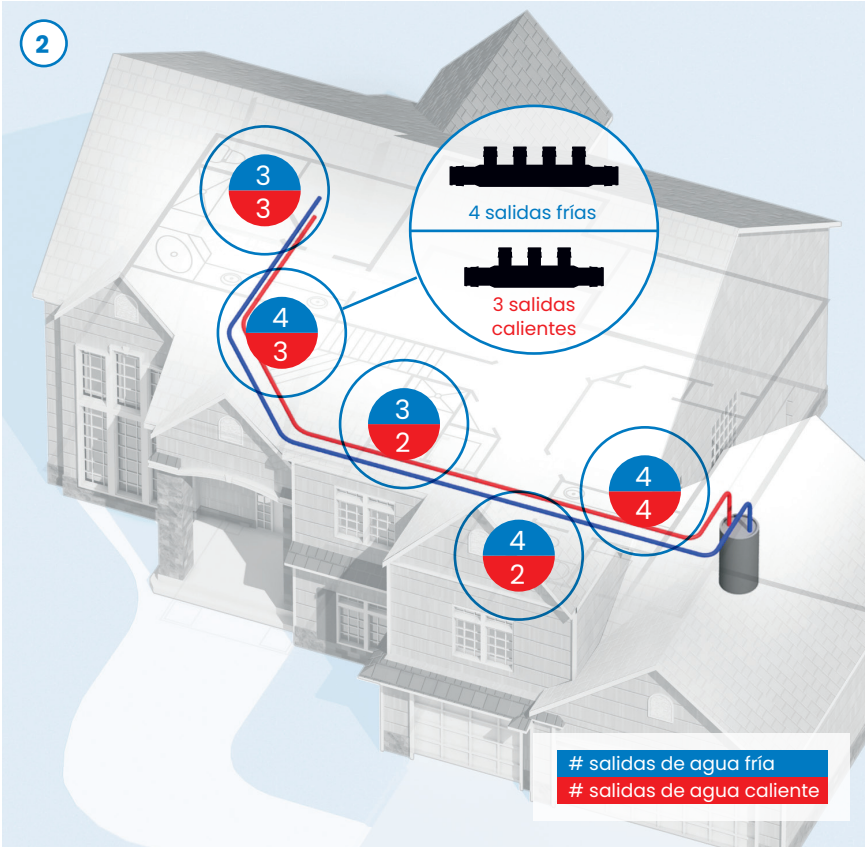


### Paso 1: Uponor Logic

- Identifique la ubicación de todas las salidas de plomería.
- Identifique agrupaciones de dispositivos dentro de un radio de 10 pies en ambas plantas.

**Figura A-5: Paso 1. Uponor Logic en una casa de dos plantas es un proceso sencillo de tres pasos.**

**Una casa de dos plantas:** Ejemplo de planificación



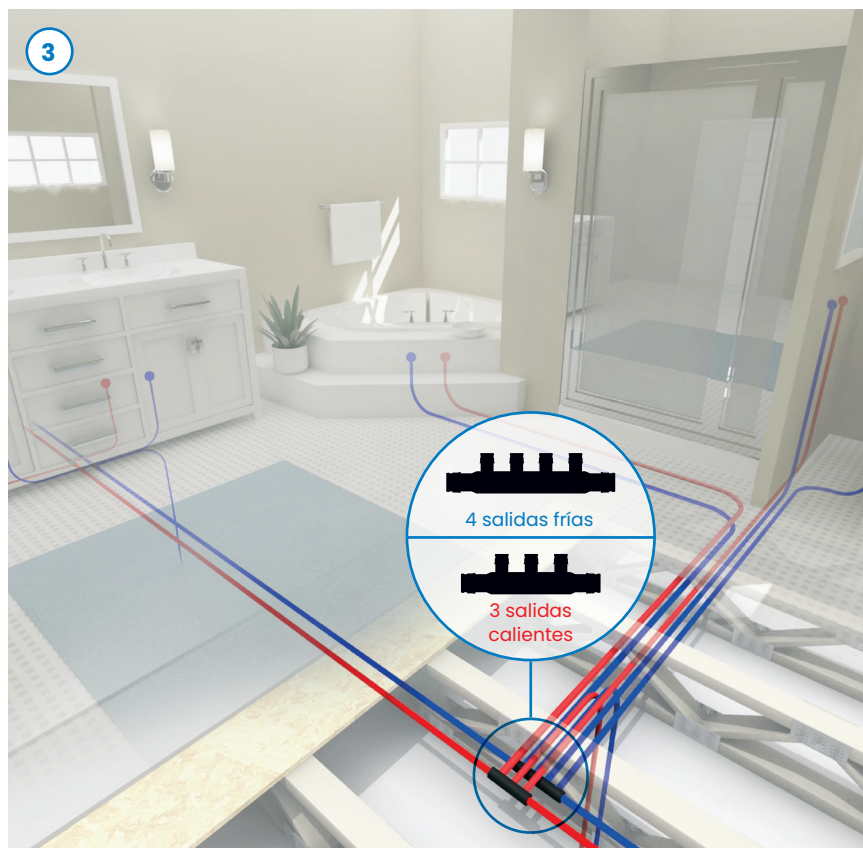
**Paso 2:** Uponor Logic

- Programe un camino por la casa para conectar las agrupaciones de dispositivos.
- Identifique el número de salidas calientes y frías para cada agrupación.

<div><div>3</div><div>3</div></div> Dormitorio principal / Cocina	<div><div>4</div><div>2</div></div> Baño B / Baño para invitados
<div><div>4</div><div>3</div></div> Baño principal / Máquina de hielo	<div><div>4</div><div>4</div></div> Baño B / Lavado de ropa
<div><div>3</div><div>2</div></div> Baño A	

**Figura A-6: Paso 2. Uponor Logic en una casa de dos plantas**

## Una casa de dos plantas: Ejemplo de planificación

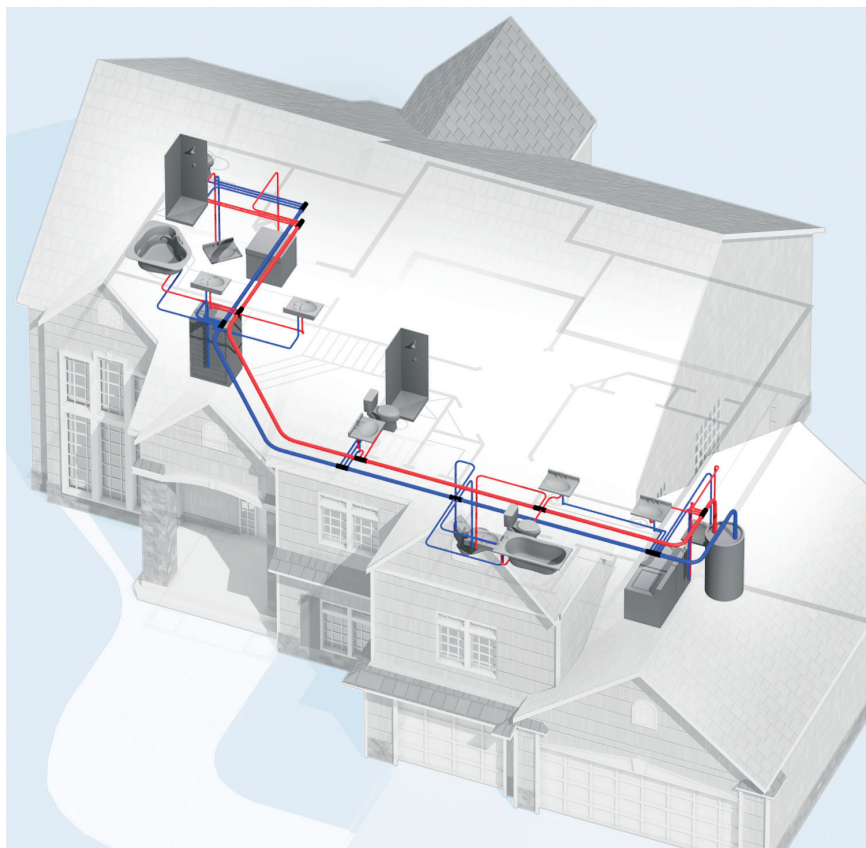


### Paso 3: Uponor Logic

- Identifique la ubicación del conector multipuerto en T para cada agrupación.
- Seleccione los conectores multipuerto en T y los accesorios.

**Figura A-7: Paso 3. Uponor Logic en una casa de dos plantas**

## Una casa de dos plantas: Ejemplo de planificación



### Total de componentes para el proyecto Uponor Logic

Q2227557  (2)

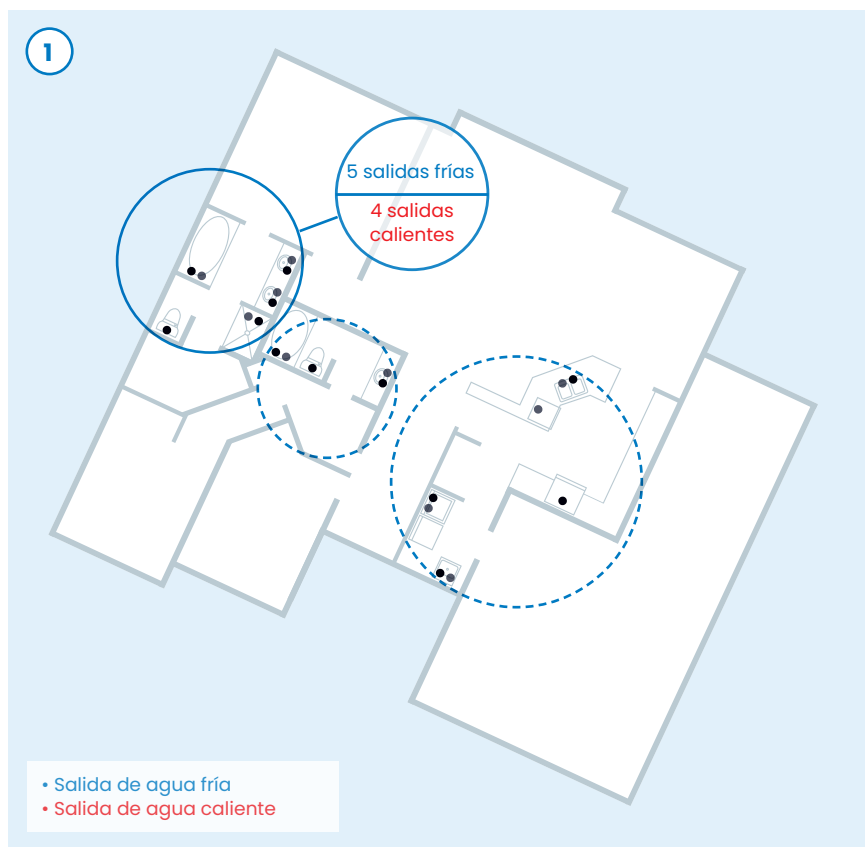
Q2247557  (4)

Q2237557  (2)

Q2237550  (2)

**Figura A-8: Total de componentes para el proyecto Uponor Logic en una casa de dos plantas**

## Casa de losas de cimentación: Ejemplo de planificación

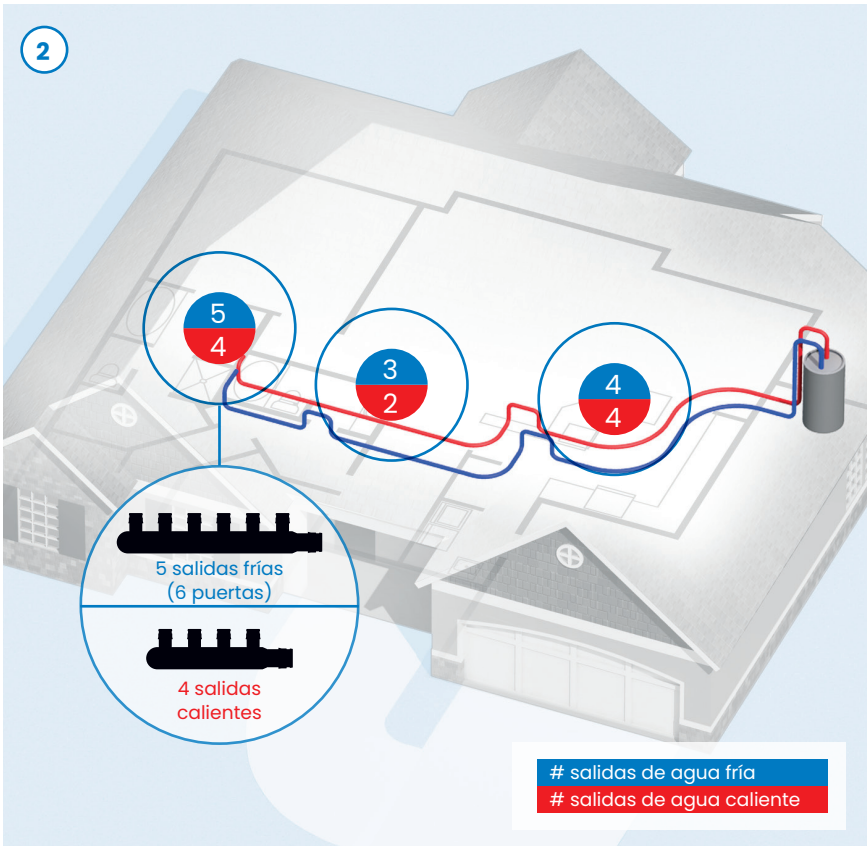


### Paso 1: Uponor Logic

- Identifique la ubicación de todas las salidas de plomería.
- Identifique agrupaciones de dispositivos dentro de un radio aproximado de 10 pies en ambas plantas.

**Figura A-9: Paso 1. Uponor Logic en una casa de losas de cimentación es un proceso sencillo de tres pasos.**

**Casa de losas de cimentación:** Ejemplo de planificación



**Paso 2:** Uponor Logic

- Programe un camino por la casa para conectar las agrupaciones de dispositivos.
- Identifique el número de salidas para cada agrupación.



Baño principal



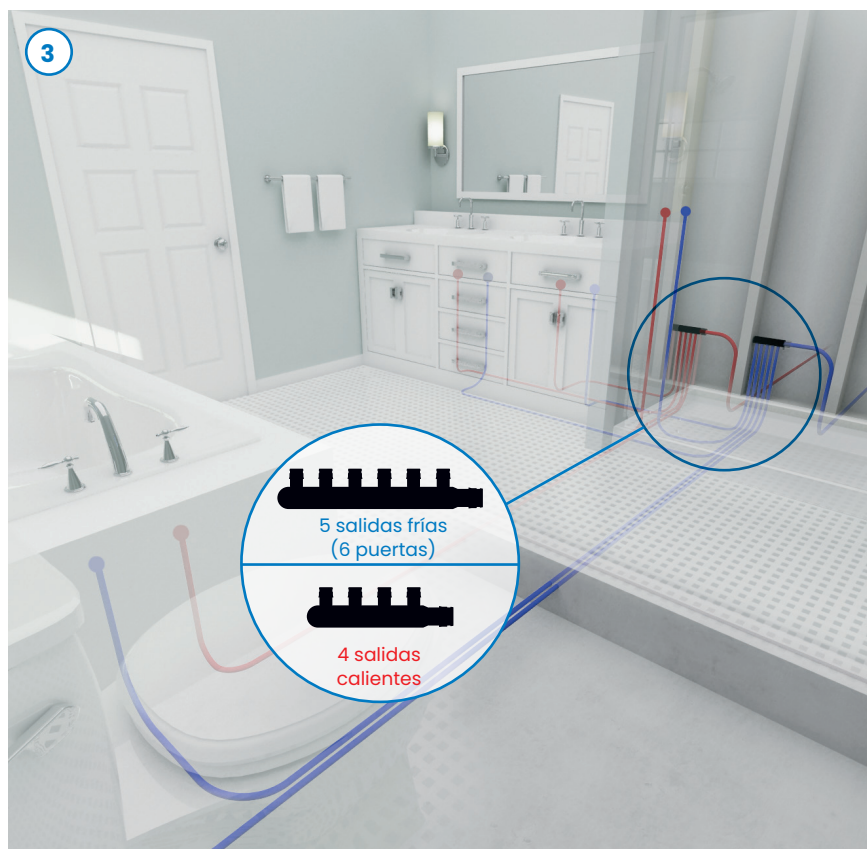
Baño



Cocina / Lavado  
de ropa

**Figura A-10: Paso 2. Uponor Logic en una casa de losas de cimentación**

## Casa de losas de cimentación: Ejemplo de planificación



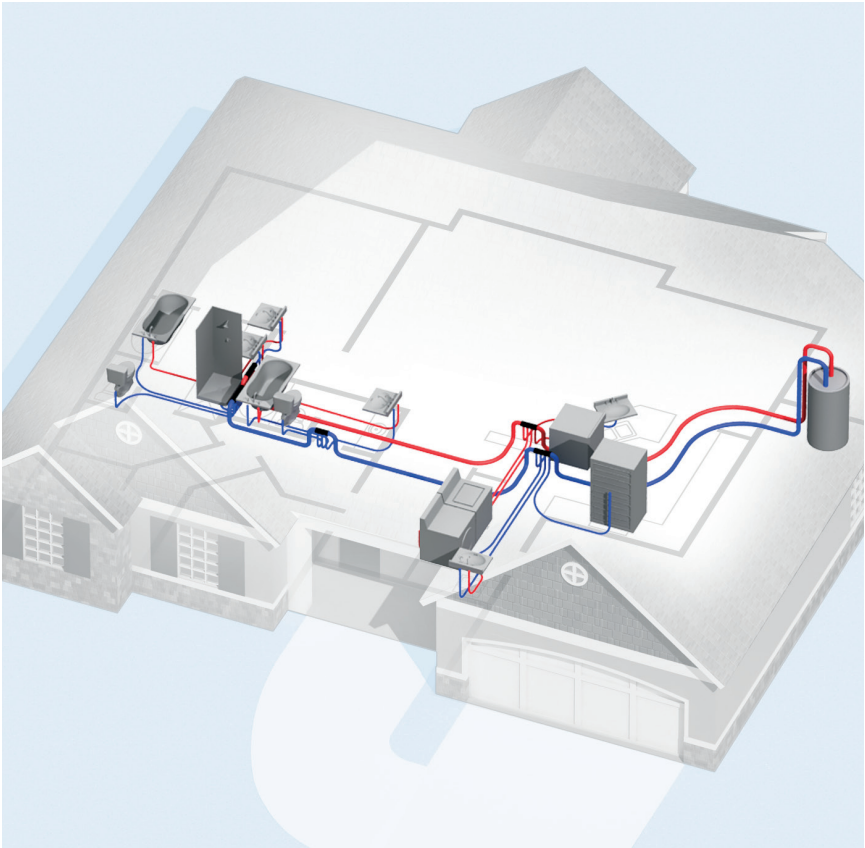
### Paso 3: Uponor Logic

- Identifique la ubicación apropiada del conector multipuerto en T para cada agrupación.
- Seleccione los conectores multipuerto en T y los accesorios.

**Figura A-11: Paso 3. Uponor Logic en una casa de losas de cimentación**



**Casa de losas de cimentación:** Ejemplo de planificación



**Total de componentes para el proyecto Uponor Logic**

Q2227557		(1)	Q2247557		(2)	Q2267550		(1)
Q2237557		(1)	Q2247550		(1)			

**Figura A-12: Total de componentes para una casa de losas de cimentación**



# Apéndice B

## Normas, listados y códigos

### Normas

La tubería PEX de Uponor está fabricada para cumplir con los siguientes requisitos. Consulte las presentaciones de productos para obtener más detalles.

Norma	Especificación
ASTM F876	Especificación estándar para tubería de polietileno reticulado (PEX)
ASTM F877	Especificación estándar para sistemas de distribución de agua caliente y fría por tubería de polietileno reticulado (PEX) de plástico
ASTM F1960	Especificación estándar para accesorios de expansión en frío con anillos PEX de refuerzo para usarse con tubería de polietileno reticulado (PEX)
ASTM F2023	Método de prueba estándar para evaluar la resistencia oxidativa de la tubería y los sistemas de polietileno reticulado (PEX) a agua caliente con cloro
ASTM F2657	Método de prueba estándar para la exposición a la intemperie de la tubería de polietileno reticulado (PEX)
ASTM E84	Método de prueba estándar para las características de combustión superficial de materiales de construcción
ASTM E119	Método de prueba estándar para las pruebas contra incendios de construcción y materiales de edificación
ASTM E814	Método de prueba estándar para pruebas contra incendios de sistemas de productos cortafuego en penetraciones pasantes
AWWA C904*	Tubería de presión de polietileno reticulado (PEX), ½" (13 mm) a 3" (76 mm), para servicio de agua
CAN / CSA B137.5	Sistemas de tubería de polietileno reticulado (PEX) para aplicaciones de presión
CAN / CSA B214	Código de instalación para sistemas hidráulicos de calefacción
CAN / ULC-S102.2	Método estándar de prueba para características de combustión superficial de pisos, revestimientos de pisos y materiales y conjuntos misceláneos
CAN / ULC-S101	Métodos estándares de pruebas de resistencia al incendio de construcción y materiales de edificación
CAN / ULC-S115	Método estándar de pruebas contra incendios de sistemas de productos cortafuego
CAN / ULC / ORD-C199P	Tubería combustible para sistemas de rociadores contra incendios

Norma	Especificación
Estándar 14 de ANSI / NSF	Componentes y materiales relacionados de sistemas de tubería de plástico
Estándar 61 de ANSI / NSF	Componentes de sistemas de agua potable: Efectos en la salud
ANSI / NSF 359	Válvulas para sistemas de distribución de agua con tubería de polietileno reticulado (PEX)
ANSI / UL 263	Norma de seguridad de pruebas contra incendios de construcción y materiales de edificación
UL 1821**	Norma de seguridad para tubería y accesorios termoplásticos de rociadores para servicio de protección contra incendios (sólo aplicaciones NFPA 13D)
UL 2846	Norma para pruebas contra incendios de tubería de plomería de plástico para la distribución de agua para características de llama visible y humo

**Tabla B-1: Normas**

\*Solo la tubería ServicePEX de Uponor

\*\*Solo para tubería AquaPEX blanca y accesorios ProPEX en tamaños de ¾" a 1¼"

**Nota:** La tubería ServicePEX de Uponor se certifica conforme al Estándar C904 de AWWA para la instalación en aplicaciones de agua de servicio.

### Listados

- cNSFus-fs
- cNSFus-rfh
- cNSFus-pw
- cQAlus
- CSA
- PPI-TR-4
- ICC-ES-PMG
- IAPMO
- BMEC
- CCMC

**Nota:** Los listados se hallan en:  
[www.qai.org](http://www.qai.org)  
[www.nsf.org](http://www.nsf.org)

### Códigos

- ICC
- IPC
- IMC
- IRC
- UPC
- UMC
- NSPC
- HUD
- UFGS
- NPC de Canadá
- NBC de Canadá

**Nota:** Consulte a su representante local de Uponor para asegurar el cumplimiento con los códigos de su área.

### Código de diseño de materiales

La AquaPEX blanca, blanca con letras rojas y blanca con letras azules de Uponor tienen el código de diseño de materiales de PEX 5106. La tubería AquaPEX roja y azul de Uponor tanto como la tubería ServicePEX de Uponor tienen el código de diseño de materiales de PEX 5306. Los códigos de diseño de materiales se ponen a prueba de acuerdo con y tal como definido por ASTM F876. La página siguiente explica cada dígito del código.

### Primer dígito

El primer dígito del código de diseño de materiales se trata de la resistencia al cloro tal como probado de acuerdo con ASTM F2023. El dígito 5 indica que la tubería PEX ha sido probada y cumple con los requisitos de resistencia mínima al cloro en las condiciones de uso final el 100 % del tiempo a 140 °F (60 °C). El dígito 5 es la clasificación más alta para la resistencia al cloro.

### Segundo dígito

El segundo dígito se trata de la resistencia demostrada a rayos UV del material PEX al probarse de acuerdo con ASTM F2657. Un dígito de 1 indica que la tubería PEX cuenta con la resistencia a rayos UV durante un período de un mes; un dígito de 2 indica un período de resistencia a rayos UV de tres meses; un dígito de 3 indica un período de resistencia a rayos UV de seis meses.

**Nota:** La tubería ServicePEX de Uponor cuenta con una identificación de PEX 5306 para seis meses de resistencia a rayos UV. Sin embargo, la tubería ha sido **puesta a prueba y comprobada** que tolera **12 meses de exposición a rayos UV**.



### Los dígitos tercero y cuarto

Los dígitos tercero y cuarto se tratan de la tensión hidrostática de diseño tal como probada de acuerdo con el Informe técnico TR-4 del PPI. Los dígitos de 06 indican que la tubería PEX cuenta con una tensión hidrostática de diseño de 73 °F (23 °C) a 630 psi (43 bar).

### Identificación de tubería

La etiqueta (línea impresa) en la tubería PEX de Uponor proporciona varias identificaciones.

Por ejemplo, la tubería AquaPEX blanca de Uponor de ½" dice lo siguiente:

UPONOR AquaPEX® PEX 5106  
½ IN UB04130415 SDR9  B137.5  
POTABLE CNSFus-pw 



U.P. Code CCMC 13529-R  
(ASTM F876/F877/F2023)  
(ASTM F1960/F2080) cWHIus  
FS25/SD50 WITH 1/2IN FG  
INSULATION ICC ESR-1099  
ANSI/AWWA C904

cQAlus P321 ULC/ORD-C199P  
IAPMO UES 0253 ASTM E84  
and CAN/ULC-S102.2 HUD  
MRI269d/160PSI 73.4°F/100PSI  
180°F/80PSI 200°F

UPONOR-PEX-α TUBING  
\*UB04130415 \*\*xxxxx

### Identificación por secuencia de impresión

Secuencia de impresión en la tubería	Explicación
UPONOR AquaPEX®	Nombre de marca
PEX 5106	ASTM F2023 y ASTM F2657 I/A/W ASTM F876
½ IN	Tamaño de tubería (por ejemplo, ½")
UB04130415	Código de fabricación para controlar la fuente del material (Estados Unidos, tipo de material, núm. de extrusor, año, mes, día)

Secuencia de impresión en la tubería	Explicación
SDR9	Razón de dimensión estándar de 9
 B137.5 POTABLE	Listado de agua potable de CSA
cNSFus-pw	Listado de agua potable de NSF
 US	Listado de UL
U.P. Code	Etiqueta del Código Uniforme de Plomería
CCMC 13529-R	Informe de evaluación 13529-R del Canadian Construction Materials Centre
ASTM F876/F877/F2023	Normas ASTM de tubería
ASTM F1960/F2080/ F1807/F2098	Normas ASTM de accesorios
cWHIus FS25/SD50	Listado Warnock Hersey para especificaciones en cámaras impelentes de 25/50 FS/SD
ICC-ES-PMG 1006	Servicios de evaluación 1006 de ICC de plomería, mecánicos y gas de combustión
ANSI/AWWA C904*	Estándar para servicio de agua de American Water Works Association
cQAIus P321	Listado QAI para especificaciones 25/50 FS/SD en cámaras impelentes
130PSI 120°F UL 1821	Estándar UL para servicio de protección contra incendios de NFPA 13D
ULC/ORD-C199P	Estándar de ULC para tubería combustible para rociadores
IAPMO UES 0253	Informe ER-0253 de servicios de evaluación de IAPMO
ASTM E84	Método de prueba estándar para características de combustión: EE. UU.
CAN / ULC-S102.2	Método de prueba estándar para características de combustión: Canadá
HUD MR1269e	Informe 1269e de HUD de autorización de materiales
160PSI 73.4°F/ 100PSI 180°F/80PSI 200°F	Especificaciones hidrostáticas de PPI I/A/W ASTM F876
UPONOR-PEX-a TUBING	Tipo de reticulación (PEX-a)
xxxxxx	Marcación de pies en incrementos de 5 pies

**Tabla B-2: Identificación por secuencia de impresión**

\*Solo la tubería ServicePEX de Uponor

## Apéndice C

### Consejos para solucionar problemas

#### Reformar tubería torcida

Si la tubería está torcida así impidiendo el flujo, consulte las siguientes instrucciones para repararlos.

1. Asegúrese que el sistema no esté presurizado.
2. Enderece la porción torcida de tubería.
3. Aplique calor al área torcida con una pistola de calor eléctrica (aproximadamente 450 vatios de potencia). Al usar la pistola de calor, muévala para asegurar una distribución uniforme del calor hasta que el tubo vuelva a su tamaño y forma original. **No aplique una llama directa.**
4. Permita que la tubería AquaPEX de Uponor se enfríe ininterrumpido hasta llegar a la temperatura ambiente. Cuando el tubo vuelva a su aspecto opaco, el reparo está completo.

**Precuación:** No permita que la temperatura de la superficie del tubo exceda los 338 °F / 170 °C, y no aplique una llama directa a la tubería. La tubería AquaPEX de Uponor reparada conforme a estas recomendaciones volverá a su forma y fortaleza originales. Si se corta la tubería, se perfora o de otra forma se daña más allá de la capacidad de su memoria reticulada, instale un acoplamiento ProPEX. La tubería PEX de Uponor no puede ser soldada o reparada con adhesivos.

**Nota:** Es aceptable poner cinta adhesiva temporalmente a la tubería PEX o los accesorios ProPEX EP de Uponor durante su instalación. Sin embargo, para proteger la integridad del sistema, retire la cinta adhesiva y cualquier residuo suyo después de realizar la instalación.



**Figura C-1: Reformar tubería torcida**

## **Descongelar tubería congelada**

La PEX de Uponor puede resistir ciclos extremos de congelación y descongelación mejor que otros materiales de tubería. La reticulación de la tubería permite que se expanda y que absorba mucha de la energía de expansión del proceso de congelación. De hecho, el Informe técnico (TR 52) del Plastics Pipe Institute (PPI) comprueba la capacidad de recuperación excepcional de la tubería PEX en ciclos de congelación y descongelación.

Sin embargo, si ocurre una congelación, el contratista debe informar al usuario final para poder corregir la falta de aislamiento o calefacción para así evitar que se repita el problema.

En caso de que la tubería PEX de Uponor experimente un bloqueo de hielo, descongele el tubo usando uno o más de los métodos a continuación.

- Verter agua caliente en la porción afectada del tubo.
- Envolver la porción afectada del tubo con toallas calientes.
- Colocar una unidad pequeña y portátil de calefacción en el área para calentar el espacio y descongelar el bloqueo de hielo de la tubería.
- Aplicar calor lentamente al área afectada con un secador de pelo. Frotar el área con la mano mientras se aplica calor para asegurar que la tubería no se caliente demasiado.

# Apéndice D

## Lista de control para la instalación

Accesorios, conexiones y preparación del lugar de trabajo	Sí	No	N/A	Notas y comentarios
Almacenamiento adecuado para evitar la exposición a rayos UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anillo colocado debidamente contra el hombro del accesorio en las conexiones ProPEX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Distancia aceptable entre accesorios se alinea con las dimensiones de la <b>Tabla 3-1</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Codos sustituidos por soportes en curva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Torceduras o tensión en los accesorios o la tubería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zanjas libres de piedras grandes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Colgadores / soportes	Sí	No	N/A	Notas y comentarios
Separación debida de soportes horizontales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uso debido de soportes en estructuras de madera (garras para tubería)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ojales para penetraciones de montajes de acero / placas para clavos para montantes de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Soporte debido para aplicaciones que salen de la pared	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Soporte para conectores multipuerto en T a menos de 6"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fundas para penetraciones de concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sellar las penetraciones de losas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aislamiento	Sí	No	N/A	Notas y comentarios
Requisitos de aislamiento comprobados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Separación adecuada (o aislamiento) de los aparatos de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Etiqueta de garantía	Sí	No	N/A	Notas y comentarios
Etiqueta de "Sistemas de plomería de Uponor" instalada en el cuarto de máquinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Moving  
> Water**

**Uponor**

**Uponor Inc.**

5925 148th Street West  
Apple Valley, MN 55124  
EE. UU.

T 800.321.4739  
F 952.891.2008

[uponor.com](https://www.uponor.com)

**Uponor Ltd.**

6510 Kennedy Road  
Mississauga, ON L5T 2X4  
CANADÁ

T 888.994.7726  
F 800.638.9517