

Dimensionado del sistema de tuberías Uponor AquaPEX®

La tubería de polietileno reciclado (PEX-a) Uponor AquaPEX® se fabrica de modo que tenga un diámetro externo (outside diameter, OD) igual al tamaño del tubo de cobre (copper tube size, CTS) y un espesor de la pared con una proporción de dimensiones estándar (standard dimension ratio, SDR) de 9 (es decir, el espesor de la pared es un noveno del OD del tubo).

Debido al espesor del PEX, que proporciona características de aislamiento y durabilidad superiores, el diámetro interno (inside diameter, ID) del tubo Uponor AquaPEX es ligeramente más pequeño que el del tubo de cobre. Sin embargo, el tubo Uponor PEX-a es tres veces más suave que el nuevo tubo de cobre. Esta suavidad significa que se puede asignar a mayores velocidades, y reducir de este modo la diferencia en las características del flujo entre PEX-a y el cobre (que da como resultado un ID más pequeño del tubo PEX-a).

Para calcular la pérdida de presión para un sistema de tuberías Uponor AquaPEX, consulte las **Tablas de pérdida de presión de las tuberías** en www.uponorpro.com en **SopORTE técnico/Manuales/Tuberías**.



Dimensionado de tuberías en EE. UU.

Para dimensionar un sistema de tuberías Uponor AquaPEX en edificios residenciales y comerciales de EE. UU., use las tablas de unidades de accesorios para determinar el tamaño de la tuberías que se publica en los códigos de tuberías modelo.

Para soportar esta práctica el dimensionado de tuberías, Uponor hizo una consulta al Consejo de Códigos Internacionales (International Code Council, ICC) y a la Asociación internacional de oficiales

mecánicos y de plomería (International Association of Plumbing and Mechanical Officials, IAPMO) por medio de un informe de evaluación (evaluation report, ER) para confirmar sus aprobaciones.

Los siguientes números de ER avalan el uso de la Tabla 610.4 UPC 2012 (o Tabla 6-6 UPC anterior a 2009) y Tabla E201.1 IPC anterior a 2012 para el dimensionado del sistema de tuberías Uponor AquaPEX.

- IAPMO ER-0253
- ICC ESR-1099



Dimensionado de tuberías en Canadá

Para dimensionar un sistema de tuberías Uponor AquaPEX en edificios residenciales y comerciales de Canadá, use la Tabla A-2.6.3.1.(2)A del Código Nacional de Plomería de Canadá (National Plumbing Code of Canada, NPCC) 2010.

Método de pérdida uniforme por fricción

Para sistemas más grandes, el método más común de dimensionado de tuberías es el método de pérdida uniforme por fricción. Este método utiliza las características de flujo específicas del material de la tubería en forma conjunta con los criterios de dimensionado de la velocidad.

Los ejemplos de la página siguiente ilustran cómo emplear el método de pérdida uniforme por fricción.

Para simplificar el método de pérdida uniforme por fricción cuando se dimensiona un sistema de tuberías Uponor AquaPEX, use la calculadora de dimensionado de tuberías de Uponor en www.uponorpro.com/calculator.

Método de pérdida uniforme por fricción

Paso 1

Realice un cálculo de suministro de agua del edificio para determinar cuánta presión está disponible para la pérdida por fricción mediante la tubería y los conectores. (Consulte la **Figura 1**.)

El diseñador debe saber lo siguiente:

- Presión disponible en el edificio (presión estática mínima disponible antes del medidor de agua o después del sistema de bomba reforzadora de presión/tanque hidroneumático)
- Presión de trabajo mínima del accesorio (presión mínima requerida en la salida más alejada del accesorio) **Nota:** Asegúrese de seleccionar el accesorio más exigente en el grupo de accesorios más alejado (es decir, la bañera). Consulte el código local para obtener la presión de trabajo mínima del accesorio.
- Pérdida estática (altura en pies de la salida más elevada del accesorio sobre la fuente de suministro)
- Componente adicional de pérdida (pérdida de presión total en psi de los siguientes componentes del sistema: medidor de agua, filtros, ablandadores, dispositivos de prevención de flujo de retorno y reguladores de presión)

Paso 2

Calcule la longitud total de desarrollo (total developed length, TDL) del sistema y divida la presión disponible para la pérdida por fricción (calculado en la **Figura 1**) por la TDL para determinar la pérdida por fricción cada pie o cada 100 pies de tubería. (Consulte la **Figura 2**.)

El diseñador debe saber lo siguiente:

- Tramo más largo del accesorio (pies lineales totales de tubería del medidor de agua o fuente de suministro al accesorio más exigente hidráulicamente)
- Holgura del conector (porcentaje de la tubería de tramo más largo que representa la pérdida por fricción a través de conectores y válvulas a lo largo de la ruta crítica, típicamente entre 20% y 30% para un sistema Uponor AquaPEX)

Nota: Alternativamente, el diseñador puede agregar pérdidas de longitud equivalente de conectores y válvulas a lo largo de la ruta crítica y agregar al tramo de mayor longitud en pies. Consulte las **Tablas de pérdida de presión de tuberías** para un conjunto de datos de longitud equivalente completo para conectores de expansión Uponor ProPEX®.

Ingrese sus parámetros de suministro de agua residencial:		Cálculo:
<input type="text" value="60"/>	Presión disponible en el edificio	+ 60,00 PSI
<input type="text" value="15"/>	Presión mín. de trabajo del soporte	- 15,00 PSI
<input type="text" value="20"/>	Pérdida estática-altura del sistema (pies)	20,00 x 0,433 - 8,66 PSI
<input type="text" value="5"/>	Pérdida adicional del componente	- 5,00 PSI
Presión disponible para pérdida por fricción = 31,34 PSI		

Figura 1: Cálculo del suministro de agua de un edificio

Ingrese su información de suministro de tuberías:		Cálculo:
<input type="text" value="250"/>	Tramo más largo hasta el soporte (pies)	+ 250,00 pies
<input type="text" value="25"/>	Holgura del conector (% del número anterior)	+ 62,50 pies
Longitud desarrollada total (Total Developed Length, TDL) = 312,50 pies		
Tasa de pérdida de fricción por pie (pérdida de fricción / TDL) = 0,100 PSI/pie		
Tasa de pérdida de fricción por 100 pies (pérdida de fricción / TDL * 100) = 10,028 PSI/100 pies		

Figura 2: Determine la pérdida por fricción por pie (o por 100 pies) de la tubería

Paso 3

Desarrolle gráficos de dimensión de agua para el material y la temperatura del agua de cada tubería. (Consulte las **Figuras 3 y 4**).

El diseñador debe saber lo siguiente:

- Materiales de tuberías diseñados y rango de dimensiones para cada sistema
- Temperaturas del agua de suministro y de retorno de diseño

Nota: Para sistemas comerciales, dimensione las tuberías de agua caliente de retorno para uso doméstico conforme a los requisitos especificados en el manual de diseño de ingeniería de tuberías ASPE, volumen 2, *Sistemas de tuberías*

- Velocidad máxima de cada material de la tubería conforme a la temperatura del agua

- Tabla aprobada por la autoridad local que tiene jurisdicción (authority having jurisdiction, AHJ) o tabla de códigos de tuberías a la que se hace referencia para convertir galones por minuto (gallons per minute, GPM) en unidades de accesorios de suministro de agua (water supply fixture units, WSFU)

- Si la demanda del sistema de agua fría para uso doméstico es predominantemente la válvula de descarga o tanque de descarga WSFU

Paso 4

Aplique el gráfico de dimensionado de agua apropiado para el diseño de las tuberías. Calcule la demanda de WSFU para el segmento de la tubería, mediante el agregado de todas las WSFU de los accesorios suministrados por segmento de tubería. (Consulte la **Figura 5**).

Ingrese sus parámetros del sistema para cada tabla:

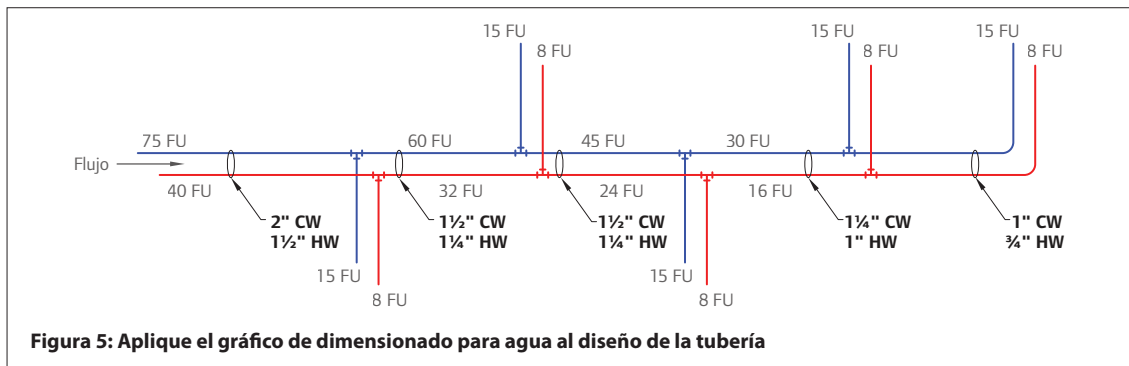
A	B	C	
<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="110"/>	Tabla de ajuste de la temperatura (°F) del agua
<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="2"/>	Máx. velocidad por temp. del agua (pies/seg.)
<input type="text" value="UPC"/>			Código de tuberías correspondiente
<input type="text" value="FT"/>	<input type="text" value="FT"/>	<input type="text" value="FT"/>	Curva de accesorios predominantes WSFU

Figura 3: Parámetros del sistema

Gráfico de ajuste el agua para Uponor AquaPEX:

Tabla de ajuste del agua Uponor AquaPEX Código UPC – tanque de agua 100% de agua @ 60 °F 10,028 PSI/100 pies Máx. velocidad = 10 pies/seg.				Tabla de ajuste del agua Uponor AquaPEX Código UPC – tanque de agua 100% de agua @ 120 °F 10,028 PSI/100 pies Máx. velocidad = 8 pies/seg.				Tabla de ajuste del agua Uponor AquaPEX Código UPC – tanque de agua 100% de agua @ 110 °F 10,028 PSI/100 pies Máx. velocidad = 2 pies/seg.			
Tamaño del tubo	Rango WSFU	Velocidad (pies/seg.)	GPM	Tamaño del tubo	Rango WSFU	Velocidad (pies/seg.)	GPM	Tamaño del tubo	Rango WSFU	Velocidad (pies/seg.)	GPM
3/8"	0 -- 0	3.60	1.08	3/8"	0 -- 0	4.10	1.23	3/8"	0 -- 0	2.00	0.60
1/2"	1 -- 2	4.60	2.54	1/2"	1 -- 2	5.00	2.76	1/2"	0 -- 0	2.00	1.10
3/4"	3 -- 7	5.80	6.39	3/4"	3 -- 8	6.40	7.05	3/4"	1 -- 1	2.00	2.20
1"	8 -- 17	7.00	12.73	1"	9 -- 19	7.60	13.83	1"	2 -- 3	2.00	3.64
1 1/4"	18 -- 33	8.00	21.76	1 1/4"	20 -- 33	8.00	21.76	1 1/4"	4 -- 6	2.00	5.44
1 1/2"	34 -- 63	9.00	34.10	1 1/2"	34 -- 54	8.00	30.31	1 1/2"	7 -- 9	2.00	7.58
2"	64 -- 195	10.00	64.97	2"	55 -- 130	8.00	51.97	2"	10 -- 17	2.00	12.99
3"	196 -- 585	10.00	140.79	3"	131 -- 431	8.00	112.63	3"	18 -- 49	2.00	28.16

Figura 4: Gráfico de tamaño del agua





Parámetros de diseño Uponor AquaPEX

Tubería de agua fría para uso doméstico

- Velocidad máxima de 12 pies/seg. a través de la tubería
- Velocidad recomendada de 10 pies/seg. a través de la tubería

Tubería de agua caliente para uso doméstico

- Velocidad máxima de 12 pies/seg. a través de la tubería
- Velocidad recomendada de 8 pies/seg. a través de la tubería
- Temperatura operativa máxima de 200 °F (93,3 °C)

Tubería de retorno de agua caliente para uso doméstico

- Velocidad máxima de 2 pies/seg. a través de la tubería
- Temperatura operativa máxima de 140 °F (60 °C)
- Dimensionado conforme a los requisitos especificados en el manual de diseño de ingeniería de tuberías ASPE, volumen 2, *Sistemas de tuberías*

Nota: Uponor permite que la tubería dedicada de suministro con accesorio tenga el mismo tamaño nominal que el accesorio provisto, siempre que la tubería dedicada no tenga más de 25 pies lineales desde una tubería dimensionada de pérdida uniforme por fricción.

Nota: Uponor permite el uso de tuberías de ½" para tuberías de retorno de agua caliente de uso doméstico siempre que se haya instalado un dispositivo de control de flujo para mantener velocidades de o menos de 2 pies/seg. Consulte la tabla siguiente para obtener las tasas de flujo apropiadas a 2 pies/seg.

Para determinar las velocidades máximas sobre la base del uso, región geográfica y condiciones operativas previstas para su proyecto específico, comuníquese con Servicios de diseño de Uponor al:

EE. UU.: 888.594.7726 o design.services@uponor.com

Canadá: 888.994.7726 o design.ca@uponor.com

Tamaño nominal de la tubería	Velocidad (pie/seg.)	Galones por minuto (gpm)	Pérdida por fricción por pie a 120 °F/48,9 °C
½"	2	1,1	0,0195
¾"	2	2,2	0,0126
1"	2	3,6	0,0092
1¼"	2	5,4	0,0072
1½"	2	7,5	0,0059
2"	2	12,9	0,0042

Tabla 1: Velocidades y tasas de flujo de Uponor AquaPEX a 2 pies/seg.

5925 148th Street West
Apple Valley, MN 55124 EE. UU.
Tel: 800.321.4739
Fax: 952.891.2008

Plaza 1, Ste. 200
Mississauga, ON L5N 1W1 CANADÁ
Tel: 888.994.7726
Fax: 800.638.9517

Uponor

www.uponorpro.com