

MANUAL TÉCNICO AGUA



coflex 
PRO **AGUA**

Contenido

Advertencias Generales

Tubería PEX	3
Conexiones Rápidas PEX.....	3
Conexiones Rápidas Universales de Latón	4

Tubería PEX Coflex PRO Agua.....

Información General de Tubería PEX Coflex PRO Agua	5
Presentación e Información Dimensional	7
Expansión Térmica.....	8
Datos Desempeño y Certificaciones	9

Conexiones Rápidas PEX

Método de Conexión	11
Datos de Desempeño	13
Modelos y Medidas	15

Conexiones Rápidas Universales de Latón.....

Método de Conexión	17
Desensamble de Conexiones	18
Datos de desempeño	20
Modelos y Medidas	22

Conexiones Espiga para PEX.....

Método de Conexión	25
Datos de Desempeño	27
Calibración de la Pinza de Grapado	28

Manifolds

Manifold Central	29
Manifold Local	32
Tee Modular	34

Esquemas Hidráulicos con Tubería PEX

Tronco y Ramal	35
Manifold Central	36
Manifold Local	36
Ejemplos de aplicación	38

Otros Métodos de Conexión con PEX

Expansión	47
Grapado (Crimp)	48

Advertencias Generales

Tubería PEX

- La tubería PEX sin barrera de oxígeno está aprobado para conducción y distribución de agua fría y caliente en construcciones de uso residencial, comercial, industrial y de servicios.
- Para las instalaciones de piso radiante debe ser utilizado Tubo PEX con barrera de oxígeno.
- La durabilidad del tubo PEX está declarado en usos interiores, embebidos o detrás de pared.
- No utilice la tubería PEX a la intemperie, debido a que el polímero se degrada con los rayos UV. Para instalaciones al exterior, será necesario proteger la tubería.
- No utilice tramos de tubería PEX que presenten algún tipo de daño evidente, rasgaduras o colapsos. En caso de detectar algún punto dado, corte un segmento de 15 cm de cada lado del punto dañado y utilice conexiones Coflex PRO Agua para corregir.
- No utilice calor para corregir colapsos en la tubería, corte el segmento y corrija utilizando componentes de la línea Coflex PRO Agua.
- El uso de conexiones ajenas al Sistema de Tubería Coflex PRO Agua, no suministradas por Coflex o alguno de sus distribuidores, anula la aplicación de garantías ofrecidas por Coflex.
- En instalaciones con dobleces de tubería debe respetarse el radio de curvatura mínimo señalado en este manual.
- No genere tensiones en el tendido de la tubería, respete las vueltas de expansión y contracción (expansion loops) necesarios para que la tubería guarde la flexibilidad necesaria para un correcto funcionamiento.

Conexiones Rápidas PEX

- Evite el contacto de las conexiones con adhesivos anaeróbicos, como el pegamento para CPVC, para evitar daños en los cuerpos de las conexiones.
- Las conexiones rápidas para tubería PEX Coflex PRO, están especificadas para su uso exclusivo con tubería PEX Coflex PRO.

- Las conexiones con elementos fabricados en latón, tales como: Adaptadores macho, adaptadores hembra, válvulas y otros, deben estar protegidas con cinta de silicón Coflex PRO cuando sean utilizados en instalaciones embebidas y/o enterradas.
- No utilice conexiones con daños evidentes o elementos faltantes en una instalación. En caso de detectar alguna pieza en mal estado, descártela y sustituya con otra conexión.
- El uso de conexiones ajenas al Sistema de Tubería Coflex PRO Agua, no suministradas por Coflex o alguno de sus distribuidores anula la garantía.
- No utilice métodos de unión o conexión adicionales distintas a las especificadas en este manual para ensamblar las conexiones del Sistema de Tubería Coflex PRO Agua, tales como: pegamentos, adhesivos, cementos, soldadura, termofusión, etc.
- No realice conexiones en segmentos de tubería tensionada, esto podría causar tensión en el cuerpo de la conexión e incluso fracturarla. Respete las vueltas de expansión en el tendido de la tubería.

Conexiones Rápidas Universales de Latón para Tubería de Cobre, CPVC y PEX

- Las conexiones Rápidas son exclusivas para tubería Cobre, CPVC y PEX No deben utilizarse en otros tipos de tubería.
- Las conexiones fabricadas en latón, deben estar protegidas con cinta de silicón Coflex PRO cuando sean utilizados en instalaciones embebidas y/o enterradas.
- No utilice conexiones con daños evidentes o elementos faltantes en una instalación. En caso de detectar alguna pieza en mal estado, descártela y sustituya con otra conexión.
- El uso de conexiones ajenas al Sistema de Tubería Coflex PRO Agua, no suministradas por Coflex o alguno de sus distribuidores, anula la aplicación de garantías ofrecidas por Coflex.
- No utilice métodos de unión o conexión adicionales distintas a las especificadas en este manual para ensamblar las conexiones del Sistema de Tubería Coflex PRO Agua, tales como: pegamentos, adhesivos, cementos, soldadura, termofusión, etc.

Tubería PEX Coflex PRO Agua

Información General de Tubería PEX Coflex PRO Agua

La tubería de polietileno reticulado (PEX, por su nombre en inglés Cross-linked polyethylene) es una tubería plástica, flexible y resistente a altas temperaturas. La tecnología de reticulado fue desarrollada primeramente en Europa y comenzó a utilizarse alrededor del mundo para una variedad de aplicaciones. El PEX tiene más de 30 años de historias de éxito en el mercado europeo con largas pruebas de durabilidad y desempeño del material.

Fue introducido por primera vez en Norteamérica en 1984, donde fue utilizado principalmente para aplicaciones de calefacción por piso radiante y más recientemente, para sistemas de distribución de agua potable en construcciones residenciales. Está aprobado su uso para agua potable, fría y caliente así como, sistemas de calefacción hidrónica.

Beneficios de los sistemas de tubería PEX

En general, los sistemas de tubería PEX utilizan conexiones mecánicas, eliminando el uso de soldaduras, flamas, pegamentos y otros químicos. Su naturaleza flexible, permite doblar esquinas y rodear obstrucciones durante el tendido hidráulico en una construcción, convirtiéndolo en el sistema de tubería de mayor facilidad de instalación. A continuación describimos los principales beneficios:

Estructura química reticular:

- Resistencia a temperaturas elevadas
- Mayor resistencia a químicos y agua clorada

Flexibilidad:

- Resistente al congelamiento de agua
- Permite esquivar obstáculos en la construcción sin utilizar codos y conexiones extras
- Dobla esquinas a 90° sin utilizar codos, disminuyendo ruido y golpe de ariete
- Permite realizar instalaciones con distintos esquemas hidráulicos que optimizan el uso de conexiones y tubería de acuerdo a las necesidades del cliente

Presentación en rollos de 30 y 91 metros:

- Facilita el manejo, transporte y almacenamiento
- Permite tendidos largos, continuos, sin utilizar conexiones

Tipos de Tubería PEX

El PEX es un material hecho a partir de polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés high-density polyethylene) las cuales son ligadas permanentemente entre sí, mediante un proceso llamado reticulación, este proceso convierte al PEX en un polímero termoestable, brindándole estabilidad a largo plazo.

El polietileno puede ser reticulado usando distintas tecnologías. Todos los métodos ocasionan conexiones entre las cadenas simples de polietileno para formar una densa red de moléculas mediante reacciones radicales. Los tres métodos más comunes de reticulación de polietileno son los siguientes:

- Peróxido (PEX-A)- Los peróxidos son químicos activados por calor que generan radicales libres para el reticulado, este elemento es añadido durante el proceso de extrusión del polietileno. También es conocido como proceso de Engel.
- Silano (PEX-B)- Este método implica la inserción de una molécula de silano reactivo en la estructura principal del polietileno, esta acción se logra gracias al curado del material en una cámara con humedad y temperatura controlada.
- Haz de Electrones (PEX-C)- Este método somete el polietileno a una dosis de electrones de alta energía al final del proceso de extrusión. Es llamada el proceso de radiación.

La denominación del PEX A, B ó C no implica una distinción en cuanto a desempeño o durabilidad del material, simplemente hace referencia al proceso de reticulación utilizado para la producción de la tubería. La tubería PEX producida mediante cualquiera de estos tres métodos debe cumplir con las mismas especificaciones.

	Pros	Contras
PEX-A	<ul style="list-style-type: none">· Mayor flexibilidad· Los colapsos en tubería pueden llegar a ser corregidos con pistola de calor· Mayor grado de reticulación· No tiene memoria de enrollado	<ul style="list-style-type: none">· Precio más alto· Menor presión de burst que el PEX-B· Variaciones en el espesor de pared· Puede contar con residuos químicos de proceso
PEX-B	<ul style="list-style-type: none">· Mayor resistencia al cloro· Mayor presión de burst· Precio menor que el PEX-A y PEX-C· Menor variación dimensional	<ul style="list-style-type: none">· Mayor rigidez que el PEX-A· Menor grado de reticulación que el PEX-A· Memoria de enrollado· Colapsos en tubería pueden ser reparados mediante el uso de coples
PEX-C	<ul style="list-style-type: none">· Más suave que el PEX-B· Proceso de fabricación más amigable con el ambiente· Poca o nula memoria de enrollado	<ul style="list-style-type: none">· Susceptible a desarrollar grietas· Posee el reticulado menos uniforme de los tres tipos· Mayor presencia de pliegues o defectos, sólo pueden corregirse con coples

Presentación

Clave	Color	Diámetro	Presentación	Longitud
2-TX-R1L30	Rojo	1/2"	Rollo	30 mts
2-TX-R1L91	Rojo	1/2"	Rollo	91 mts
2-TX-R2L30	Rojo	3/4"	Rollo	30 mts
2-TX-R2L91	Rojo	3/4"	Rollo	91 mts
2-TX-R3L30	Rojo	1"	Rollo	30 mts
2-TX-R3L91	Rojo	1"	Rollo	91 mts

Clave	Color	Diámetro	Presentación	Longitud
2-TX-A1L30	Azul	1/2"	Rollo	30 mts
2-TX-A1L91	Azul	1/2"	Rollo	91 mts
2-TX-A2L30	Azul	3/4"	Rollo	30 mts
2-TX-A2L91	Azul	3/4"	Rollo	91 mts
2-TX-A3L30	Azul	1"	Rollo	30 mts
2-TX-A3L91	Azul	1"	Rollo	91 mts

Clave	Color	Diámetro	Presentación	Longitud
2-TX-B1L30	Blanco	1/2"	Rollo	30 mts
2-TX-B1L91	Blanco	1/2"	Rollo	91 mts
2-TX-B2L30	Blanco	3/4"	Rollo	30 mts
2-TX-B2L91	Blanco	3/4"	Rollo	91 mts
2-TX-B3L30	Blanco	1"	Rollo	30 mts
2-TX-B3L91	Blanco	1"	Rollo	91 mts
2-TX-B4L06	Blanco	1 1/4"	Tramo	6 mts
2-TX-B4L30	Blanco	1 1/4"	Rollo	30 mts
2-TX-B5L06	Blanco	1 1/2"	Tramo	6 mts
2-TX-B4L06	Blanco	2"	Tramo	6 mts

Información dimensional

Tamaño PEX (nominal)	Diámetro interno (pulgadas)	Espesor de pared (pulgadas)	Diámetro interno promedio (pulgadas)	Peso por metro (kg)
2-TX-A1L30	0.625 ± 0.004	0.070 + 0.010	0.475	0.080
2-TX-A1L91	0.875 ± 0.004	0.097 + 0.010	0.671	0.153
2-TX-A2L30	1.125 ± 0.005	0.125 + 0.013	0.862	0.253
2-TX-A2L91	1.375 ± 0.005	0.153 + 0.015	1.054	0.408
2-TX-A3L30	1.625 ± 0.006	0.181 + 0.019	1.244	0.576
2-TX-A3L91	2.125 ± 0.006	0.236 + 0.024	1.629	0.983

Expansión térmica

Dado que la tubería PEX tiene la capacidad de expandirse y contraerse, se recomienda que en las instalaciones se destine un arreglo en el tendido para compensar esta expansión. El PEX se expande o contrae aproximadamente 1" por cada 100 pies por cada 10° Farenheit de incremento o descenso.

Puede calcularse con la siguiente fórmula

$$\Delta L = \alpha (L \cdot \Delta T)$$

Donde:

ΔL = Longitud de expansión (extra) en pulgadas

α = Coeficiente de expansión lineal = 0.00008 = 8 x10-5

L= Longitud inicial del tendido en pies (ft)

ΔT = Cambio en la temperatura en grados Farenheit

Por ejemplo: En un tendido original de 100 pies, considerando un incremento de 10 grados farenheit, la longitud de expansión será 0.8".

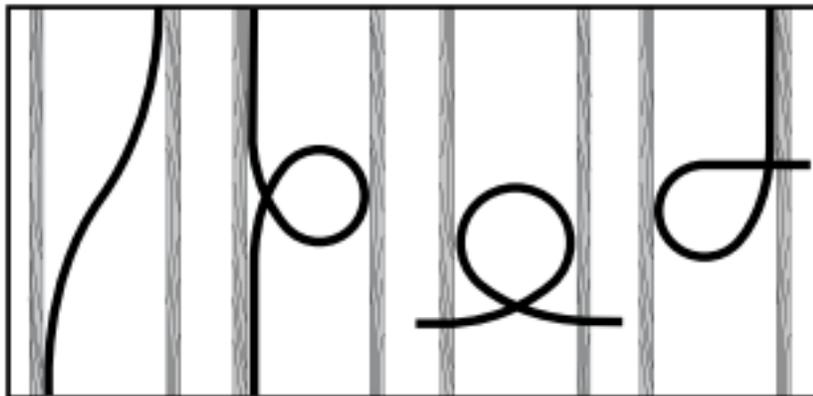
$$\alpha = 0.00008 = 8 \times 10^{-5}$$

$$L = 100$$

$$\Delta T = 10 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$\Delta L = 8 \times 10^{-5} \cdot 100 \cdot 10 = 0.8$$

A continuación, se muestran los arreglos sugeridos para las "vueltas de expansión", comúnmente conocidas en inglés como expansion loops.



Datos de desempeño

Código de PEX:

- Clasificación 5306
 - (5) Resistencia al cloro
 - (3) 6 meses de resistencia UV
 - (06) Prueba de estrés de material de 630 psi y 73 °F (44 kgf/cm² y 23 °C)

Temperatura de trabajo:

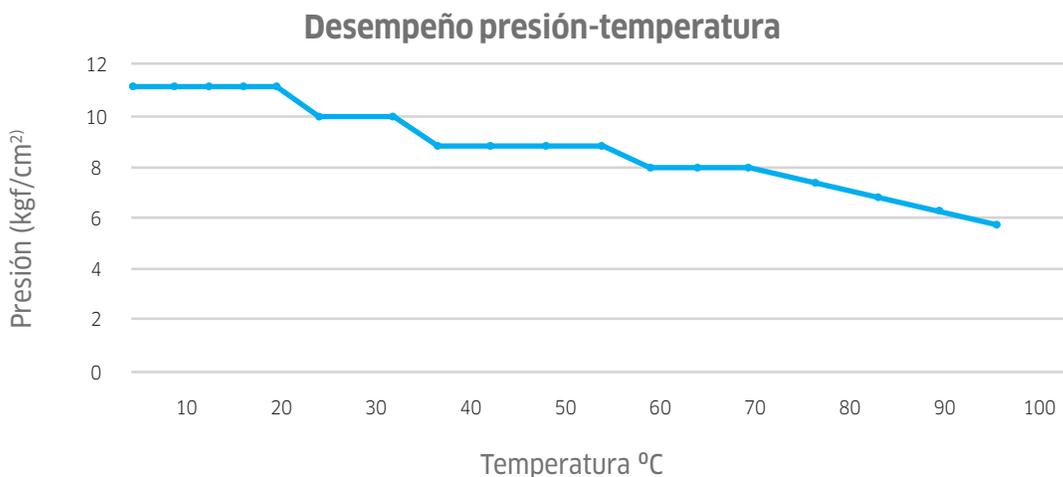
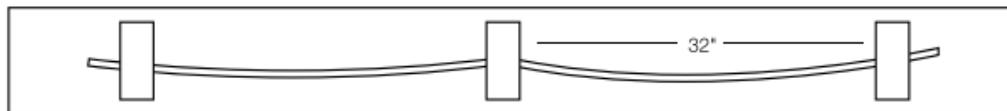
- Temperatura mínima de trabajo: 0.5°C a 11.25 kgf/cm² (33°F a 160 psi)
- Temperatura máxima de trabajo: 93°C a 5.6 kgf/cm² (200°F a 80 psi)
- Presión máxima de trabajo: 11.25kgf/cm² de 0.5°C a 21.1 °C

Material: Polietileno reticulado (PEX-B) aprobado para uso en agua potable.

Uso embebido: La tubería PEX Coflex PRO está aprobado para uso embebido.

Conexiones compatibles: Conexiones rápidas PEX, Conexiones rápidas universales (latón y PPSU) y Conexiones espiga para PEX

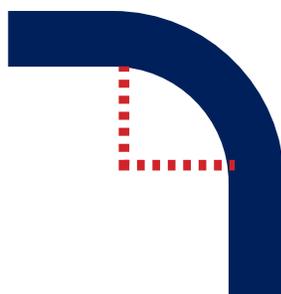
Soporte en instalaciones: Se recomienda en las aplicaciones aéreas y verticales que el tendido de tubo PEX sea soportada cada 32 pulgadas (80 cm aproximadamente).



Doblez del tubo

Una de las grandes ventajas que ofrece el tubo PEX es la eliminación de conexiones en esquinas o en situaciones en las que requiere sortear algunos obstáculos durante el proceso de construcción. Esto se logra gracias a la flexibilidad de la tubería, a continuación se presenta el radio que requiere cada medida de tubo PEX para doblar 90°.

Tamaño de la tubería (Pulgadas nominal)	Curvatura mínima (Radio)
1/2"	5"
3/4"	7"
1"	9"



Certificaciones

ANSI/NSF 61: Drinking Water System Components - Health Effects

ANSI/NSF 14: Plastics Piping System Components and Related Materials

ASTM F876: Standard for Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing

- **ASTM F2023:** Standard Test Method for Evaluating the Oxidative Resistance of Crosslinked Polyethylene (PEX) Pipe, Tubing and Systems to Hot Chlorinated Water
- **ASTM F2657:** Standard Test Method for Outdoor Weathering Exposure of Crosslinked Polyethylene (PEX) Tubing

ASTM F877: Standard for Cross-linked Polyethylene (PEX) Hot- and Cold-Water Distribution Systems

CSA B137.5: Thermoplastic Pressure Piping Compendium

UL 1821: Thermoplastic Sprinkler Pipe and Fittings for Fire Protection Service (3/4" and 1")

ASTM E84: Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials

CAN/ULC S102.2: Surface Burning Characteristics of Flooring, Floor Coverings, and Miscellaneous Materials and Assemblies

AWWA C904: Cross-linked Polyethylene (PEX) Pressure

Conexiones Rápidas PEX

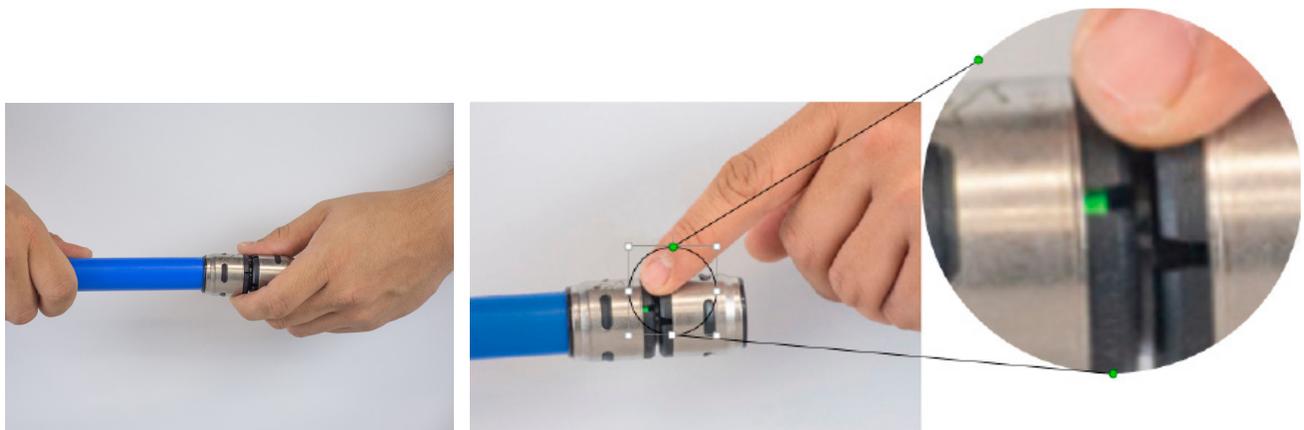


Estos productos representan la línea más innovadora de conexiones rápidas para el tendido hidráulico en la construcción, una gama completa de productos con tecnología Sharkbite de conexión rápida (push-fit / push-to-connect), disponibles en medidas 1/2", 3/4" y 1".

Son conexiones permanentes, de uso exclusivo con tubería PEX, con terminaciones de conexión rápida, con comprobación de conexión instantánea y facilidad de uso. Aprobada para conducción de agua potable y sistemas de calefacción por piso radiante.

Métodos de Conexión

Para llevar a cabo una correcta instalación utilizando estas conexiones, solo basta con realizar un corte recto en la tubería PEX e insertarlo manualmente en la conexión, empujando firmemente hasta que el tubo entre a tope y que en la parte baja de la conexión se muestre un anillo verde. Este indicador nos advertirá que el ensamble ha sido realizado correctamente y con una profundidad adecuada, reduciendo así, las posibilidades de errores y fallas en las uniones.



Cómo realizar un corte adecuado

Para garantizar una correcta conexión recomendamos el uso de cortadores con filo tipo navaja para conseguir un corte lo más limpio posible. A continuación, describimos el proceso de corte utilizando el cortador Coflex PRO.

Inserta el cortador TX-HH02 en el tubo de $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " y hasta 1", una vez posicionado en la cavidad de la navaja, gira 360° en repetidas ocasiones en la dirección que indica la flecha en el cortador. Después de unas cuantas vueltas completas, obtendrás un corte recto en la tubería. Procura no mover, presionar, forzar o torcer la tubería.



Conexiones embebidas en concreto

Las conexiones están certificadas para uso embebido o en subsuelo, solamente se requiere proteger los modelos con elementos en latón, para prevenir problemas de corrosión futuras. Para ello se recomienda el uso de cinta de silicón o bien algún plástico que evite el contacto directo con el latón. Para el resto de las conexiones cuyo cuerpo está fabricado 100% en PPSU, no es necesario realizar este paso.



Datos de desempeño

Temperatura y presión de trabajo:

- **Temperatura mínima de trabajo:** 0.5°C a 11.25 kgf/cm² (33°F a 160 psi)
- **Temperatura máxima de trabajo:** 93°C a 5.6 kgf/cm² (200°F a 80 psi)
- **Presión máxima de trabajo:** 11.25kgf/cm² de 0.5°C a 21.1 °C

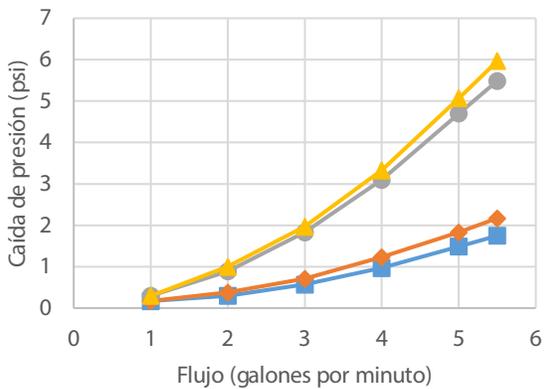
Materiales de fabricación:

- **Cuerpo:** PPSU
- **O-ring:** EPDM
- **Cubierta:** Acero inoxidable 304
- **Anillo de retención:** Acero inoxidable 304

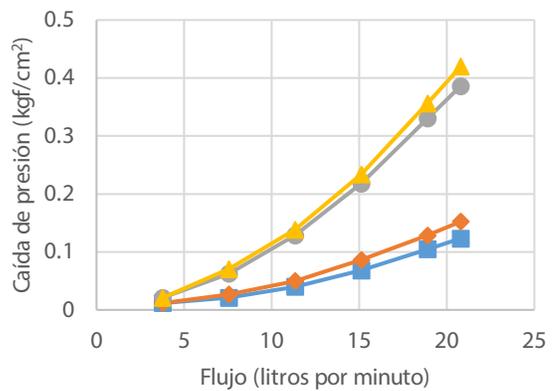
Certificaciones:

- ASSE 1061 - Performance Requirements For Removable And Non-Removable Push-Fit Fittings
- ANSI/NSF 61 - Drinking Water System Components - Health Effects
- NSF/ANSI 372 - Drinking Water System Components - Lead Content
- CSA B125.3 Plumbing fittings
- UPC, IPC, and NPC of Canada compliant

Caída de Presión Conexiones 1/2"

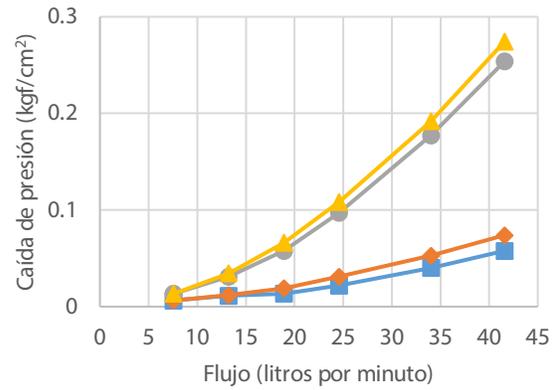
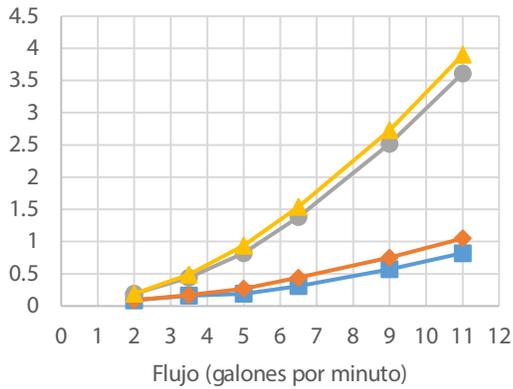


—■— Cople
—●— Tee (Línea)
—●— Codo
—▲— Tee (Desviación)

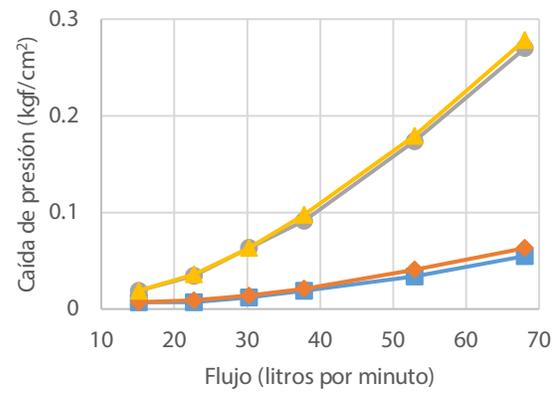
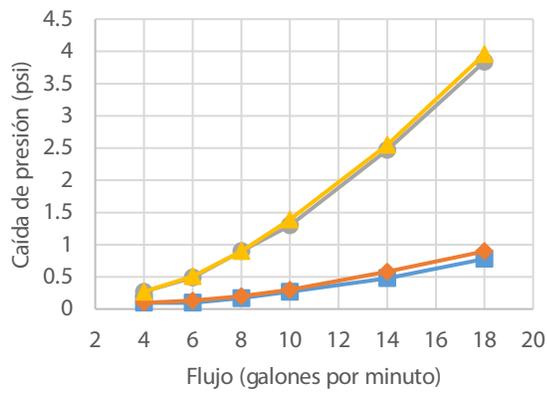


—■— Cople
—●— Tee (Línea)
—●— Codo
—▲— Tee (Desviación)

Caida de Presión Conexiones 3/4"

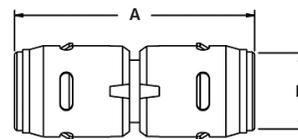


Caida de Presión Conexiones 1"

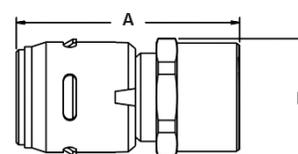


Modelos y medidas

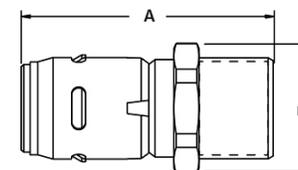
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-CU11	COPLE	1/2" x 1/2"	5.70	2.23	21
CP-CU21	COPLE REDUCCIÓN	3/4" x 1/2"	6.40	2.95	30
CP-CU22	COPLE	3/4" x 3/4"	6.32	2.95	37
CP-CU32	COPLE REDUCCIÓN	1" x 3/4"	7.20	3.68	54
CP-CU33	COPLE	1" x 1"	7.30	3.68	63



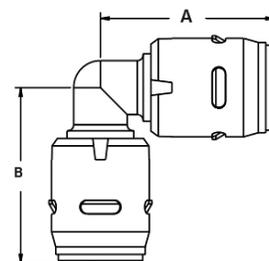
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-AH11	ADAPTADOR HEMBRA	1/2" x 1/2" FNPT	5.00	2.75	58
CP-AH22	ADAPTADOR HEMBRA	3/4" x 3/4" FNPT	5.71	3.00	96
CP-AH33	ADAPTADOR HEMBRA	1" x 1" FNPT	6.60	4.10	161



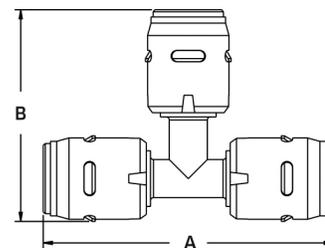
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-AM11	ADAPTADOR MACHO	1/2" x 1/2" MNPT	5.40	2.75	63
CP-AM22	ADAPTADOR MACHO	3/4" x 3/4" MNPT	5.80	3.00	78
CP-AM33	ADAPTADOR MACHO	1" x 1" MNPT	7.25	4.10	162



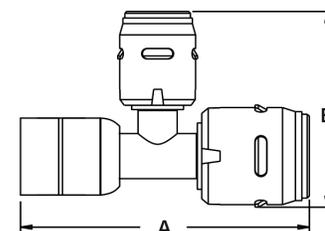
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-EU11	CODO 90°	1/2" x 1/2"	3.80	3.80	23
CP-EU21	CODO REDUCCIÓN	3/4" x 1/2"			
CP-EU22	CODO 90°	3/4" x 3/4"	4.50	4.50	42
CP-EU33	CODO 90°	1" x 1"	5.45	5.45	72



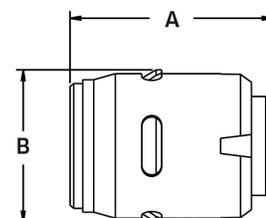
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-TE111	T	1/2" x 1/2" x 1/2"	7.65	3.95	35
CP-TE112	T REDUCCIÓN	1/2" x 1/2" x 3/4"	8,40	5.60	44
CP-TE211	T REDUCCIÓN	3/4" x 1/2" x 1/2"	8.30	5.65	45
CP-TE212	T REDUCCIÓN	3/4" x 1/2" x 3/4"	8,80	2.358	53
CP-TE221	T REDUCCIÓN	3/4" x 3/4" x 1/2"	8.50	6.00	49
CP-TE222	T	3/4" x 3/4" x 3/4"	9.00	6.00	57
CP-TE223	T REDUCCIÓN	3/4" x 3/4" x 1"	9.75	6.80	81
CP-TE321	T REDUCCIÓN	1" x 3/4" x 1/2"	9.50	6.40	89
CP-TE322	T REDUCCIÓN	1" x 3/4" x 3/4"	9.75	6.75	81
CP-TE323	T REDUCCIÓN	1" x 3/4" x 1"	10.00	7.45	89
CP-TE331	T REDUCCIÓN	1" x 1" x 1/2"	9.80	6.40	81
CP-TE332	T REDUCCIÓN	1" x 1" x 3/4"	10.30	6.75	89
CP-TE333	T	1" x 1" x 1"	8.40	7.30	107



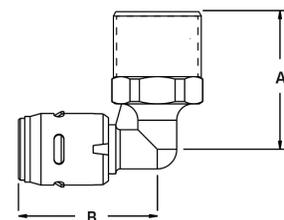
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-TM221	T MODULAR	3/4" x 3/4" x 1/2"	8.10	5.65	40



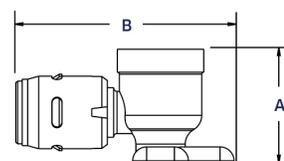
Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-TA01	TAPÓN	1/2"	3.00	2.25	10
CP-TA02	TAPÓN	3/4"	3.35	2.95	20
CP-TA03	TAPÓN	1"	3.90	3.75	35



Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-EM11	CODO 90° MACHO	1/2" x 1/2" MNPT	3.40	4.20	73



Modelo	Descripción	Medida	A	B	Peso g
CP-EH11S	CODO 90° HEMBRA SOPORTE	1/2" x 1/2" FNPT	3.40	6.50	89
CP-EH22S	CODO HEMBRA SOPORTE	3/4 x 3/4 FNPT	4.85	6.70	359



Conexiones Rápidas Universales de Latón

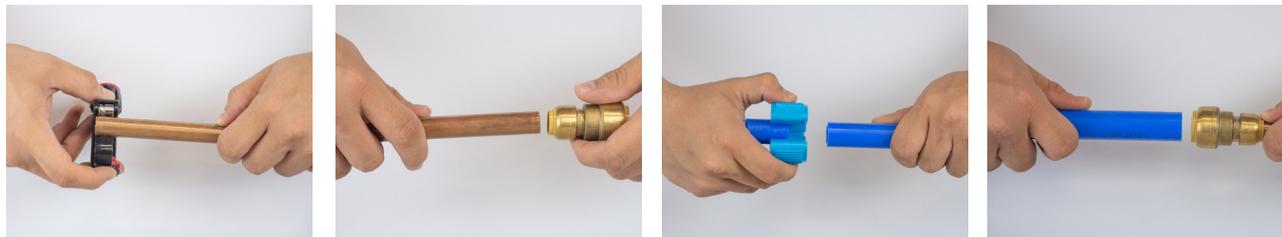


Representa la línea pionera de productos con la tecnología Sharkbite, son las conexiones rápidas más utilizadas en Estados Unidos desde hace más de 20 años, disponibles en medidas desde 1/2" hasta 2". Están fabricadas en latón DZR, un material utilizado en distintos productos para incrementar la resistencia a la corrosión en aplicaciones específicas como agua a altas temperaturas, clorada o con alto grado de dureza.

Son compatibles con tuberías de CPVC, Cobre y PEX, lo que permite realizar conexiones de transición entre estos materiales en cualquier combinación. Además tienen la capacidad de desconectarse y reutilizarse conservando sus mismas propiedades, lo que permite realizar ajustes, reparaciones, bloqueos temporales, remodelaciones, etc.

Métodos de Conexión

Para ensamblar este tipo de conexiones, solamente es necesario realizar un corte recto en el tubo a conectar, retirar los restos de material, en caso de que existan y empujar firmemente de manera manual, hasta que el tubo tope en la conexión.



Conexiones mayores a 1"

En el caso de las conexiones realizadas en medidas mayores a 1", es necesario, antes de insertar el tubo en la conexión, colocar un refuerzo de cobre dentro del extremo del tubo, el cual asegurará que, dentro de la conexión, el tubo mantenga su forma circular para mantener un sello correcto.

El uso de refuerzos interiores es indispensable cuando se utiliza tubería de PEX en este tipo de conexiones. Si la tubería utilizada es rígida tal como cobre o CPVC, no es necesario el uso de refuerzo interior.

Puedes encontrar los refuerzos con los números de parte CL-AC04, CL-AC05 y CL-AC06. Para 1 ¼", 1 ½" y 2" respectivamente.



Desensamble de Conexiones

Para desensamblar las conexiones, se requiere del uso de clips de desconexión, los cuales se insertan por el tubo ensamblado y se presionan hacia la conexión ocasionando que el casquillo libere la sujeción de la tubería.

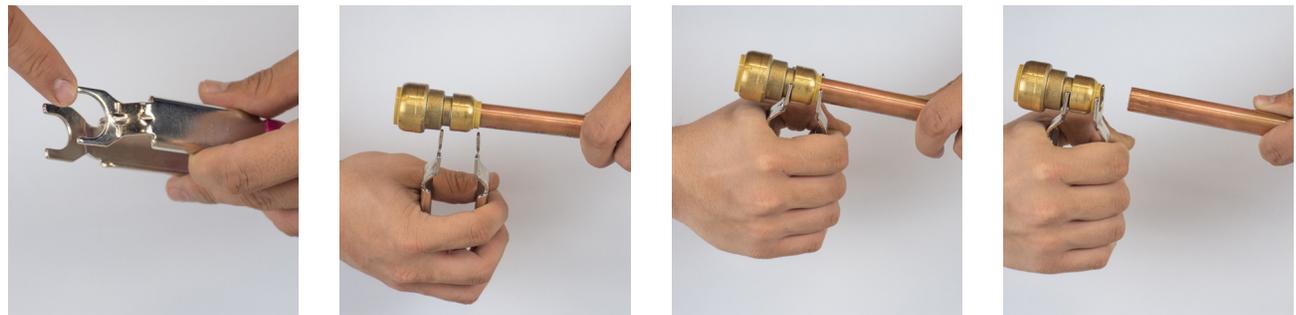


Conexiones mayores a 1"

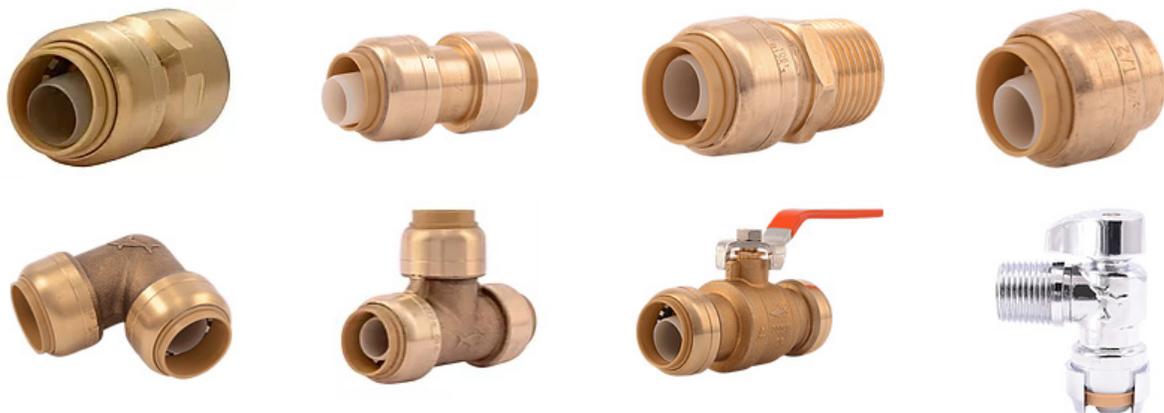
Para las conexiones mayores a 1" los clips de desconexión cuentan con un par de guías que permiten insertarlos en las conexiones y, al girarlas, presionan de manera uniforme el casquillo para liberar el tubo.



Adicionalmente, para las medidas de ½" a 1", pueden ser utilizadas las pinzas de desconexión, modelos CL-HH11, CL-HH12 y CL-HH13, para ½", ¾" y 1" respectivamente. Para desconectar el tubo es necesario colocar las pinzas sobre tubo y conexión adecuadamente, ambos lados de las pinzas son distintos en dimensiones y encajan perfectamente en tubo y cuerpo de conexión. Después de posicionarlas, se debe apretar las pinzas, asegurando que el casquillo de la conexión esté presionado, esta acción liberará el tubo.



Estas conexiones están certificadas para su uso detrás de pared y embebidas en concreto, siempre que se protejan con la cinta de silicón, este hecho le brinda a la conexión una vida prolongada, garantizada por 25 años.



Datos de desempeño

Temperatura y presión de trabajo:

- **Temperatura mínima de trabajo:** 0.5°C a 11.25 kgf/cm² (33°F a 160 psi)
- **Temperatura máxima de trabajo:** 93°C a 5.6 kgf/cm² (200°F a 80 psi)
- **Presión máxima de trabajo:** 14 kgf/cm²

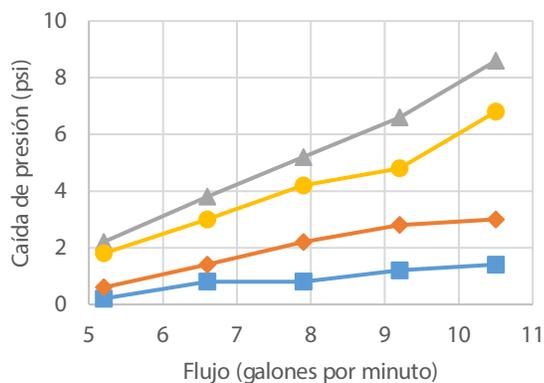
Materiales de fabricación:

- **Cuerpo:** Latón DZR
- **O-ring:** EPDM
- **Tubo soporte interior:** Polisulfona
- **Anillo de retención:** Acero inoxidable 304

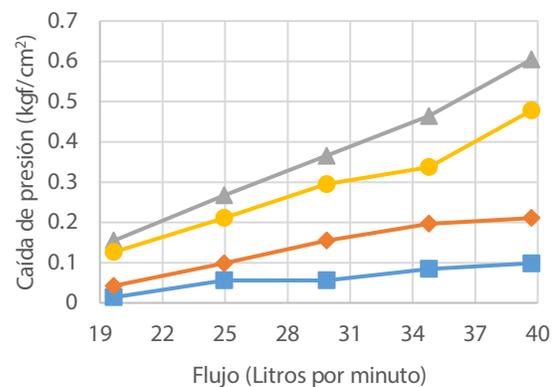
Certificaciones:

- ASSE 1061 - Performance Requirements For Removable And Non-Removable Push-Fit Fittings
- ANSI/NSF 61 - Drinking Water System Components - Health Effects
- ANSI/NSF 14 - Plastics Piping System Components and Related Materials
- NSF/ANSI 372 - Drinking Water System Components - Lead Content
- UPC, IPC, and NPC of Canada compliant

Caída de Presión Conexiones 1/2"

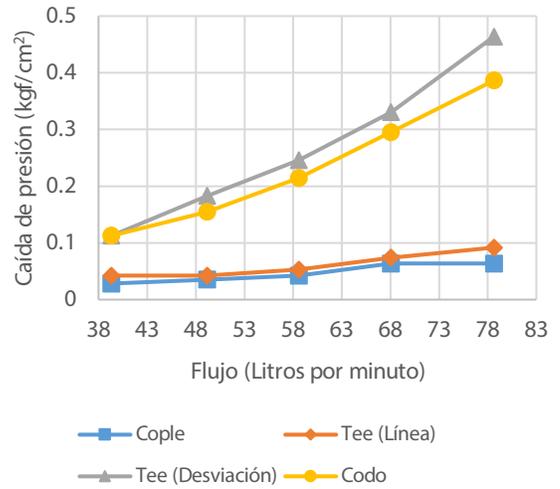
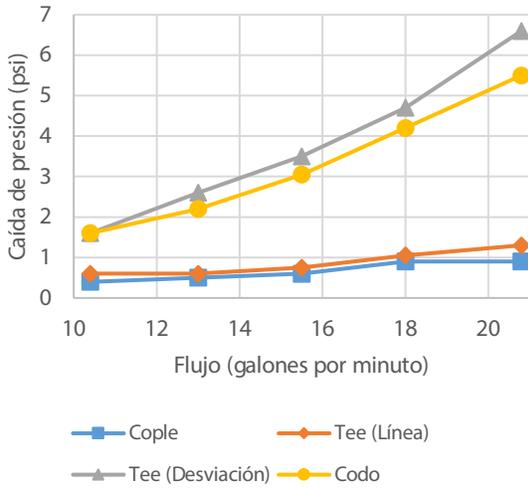


—■— Cople —◆— Tee (Línea)
—▲— Tee (Desviación) —●— Codo

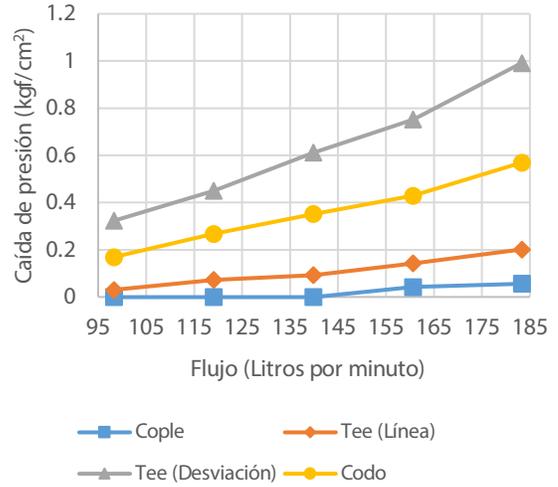
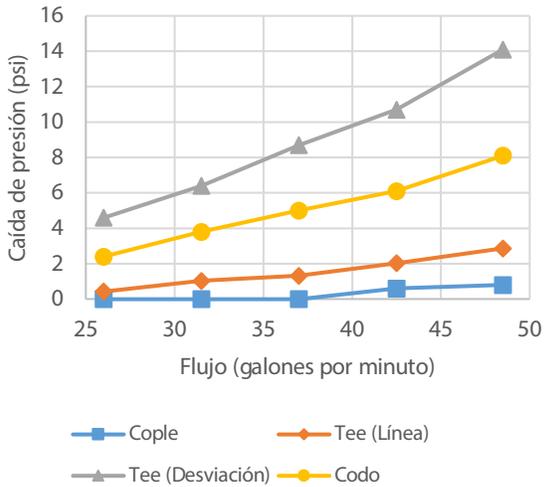


—■— Cople —◆— Tee (Línea)
—▲— Tee (Desviación) —●— Codo

Caída de Presión Conexiones 3/4"

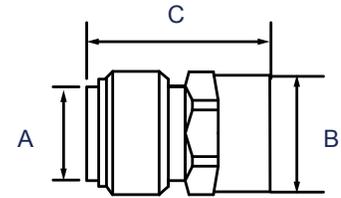


Caída de Presión Conexiones 3/4"

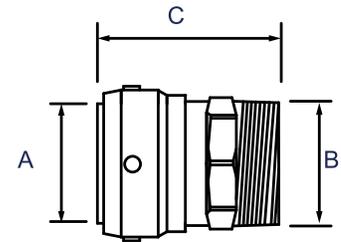


Modelos y dimensiones

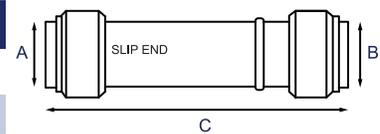
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CP-AH11	Adaptador Hembra	1/2" x 1/2" FNPT	1/2"	1/2"	4.16
CP-AH22	Adaptador Hembra	3/4" x 3/4" FNPT	3/4"	3/4"	4.77
CP-AH33	Adaptador Hembra	1" x 1" FNPT	1"	1"	5.51



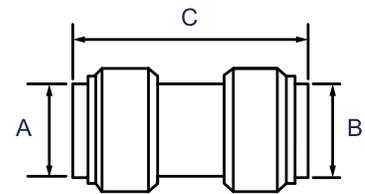
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-AM11	Adaptador Macho	1/2" x 1/2" MNPT	1/2"	1/2" MNPT	4.16
CL-AM12	Adaptador Macho	1/2" x 3/4" MNPT	1/2"	3/4" MNPT	4.44
CL-AM22	Adaptador Macho	3/4" x 3/4" MNPT	3/4"	3/4" MNPT	4.80
CL-AM33	Adaptador Macho	1" X 1" MNPT	1"	1" MNPT	5.35



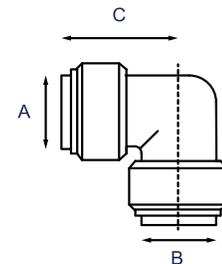
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-CD11	Cople deslizable	1/2" x 1/2"	1/2"	1/2"	11.32



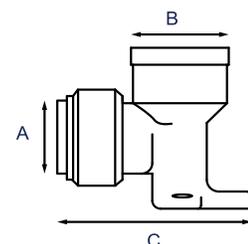
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-CU11	Coples	1/2" x 1/2"	1/2"	1/2"	5.08
CL-CU21	Coples	3/4" x 1/2"	3/4"	1/2"	5.99
CL-CU22	Coples	3/4" x 3/4"	3/4"	3/4"	5.58
CL-CU33	Coples	1" x 1"	1"	1"	6.90



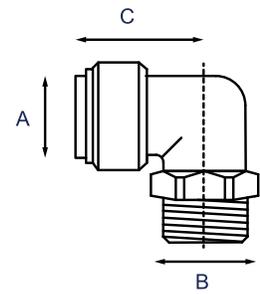
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-EH11	Cople Hembra	1/2" x 1/2"	1/2"	1/2" FNPT	3.04



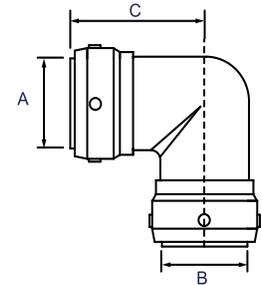
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-EH11S	Codo Hembra	1/2" x 1/2"	1/2"	1/2" FNPT	4.49



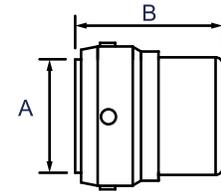
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-EM11	Codo Macho	1/2" x 1/2"	1/2"	1/2" MNPT	3.07



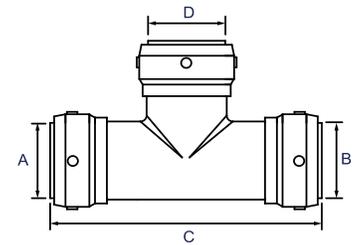
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-EU11	Codo	1/2" x 1/2"	1/2"	1/2"	3.45
CL-EU21	Codo	3/4" x 1/2"	3/4"	1/2"	3.47
CL-EU22	Codo	3/4" x 3/4"	3/4"	3/4"	4.16
CL-EU33	Codo	1" x 1"	1"	1"	4.90



Modelo	Descripción	Medida	A	B*
CL-TA01	Tapón	1/2"	1/2"	2.74
CL-TA02	Tapón	3/4"	3/4"	3.35
CL-TA03	Tapón	1"	1"	3.86

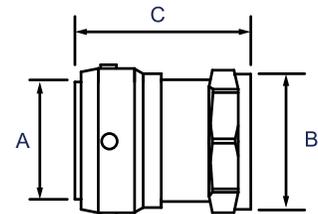


Modelo	Descripción	Medida	A	B	C	D*
CL-TE111	T	1/2" x 1/2" x 1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	6.90
CL-TE211	T	3/4" x 1/2" x 1/2"	3/4"	1/2"	1/2"	7.41
CL-TE221	T	3/4" x 3/4" x 1/2"	3/4"	3/4"	1/2"	7.72
CL-TE222	T	3/4" x 3/4" x 3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	8.22

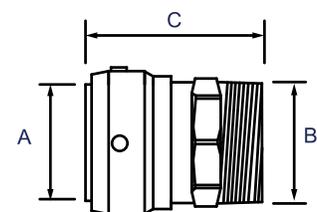


Conexiones mayores

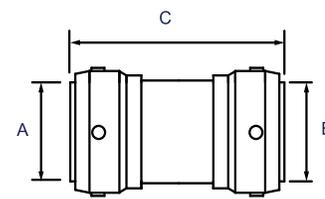
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-AH44	Adaptador Hembra	1 1/4" x 1 1/4" FNPT	1/4"	1 1/4" FNPT	7.56
CL-AH55	Adaptador Hembra	1 1/2" x 1 1/2" FNPT	1/2"	1 1/2" FNPT	8.15
CL-AH66	Adaptador Hembra	2" x 2" FNPT	2"	2" FNPT	8.68



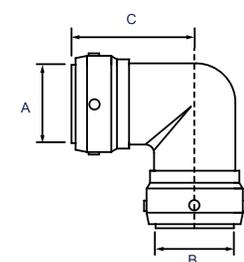
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-AM44	Adaptador Macho	1 1/4" x 1 1/4" MNPT	1/4"	1 1/4" MNPT	7.69
CL-AM55	Adaptador Macho	1 1/2" x 1 1/2" MNPT	1/2"	1 1/2" MNPT	8.12
CL-AM66	Adaptador Macho	2" x 2" MNPT	2"	2" MNPT	8.71



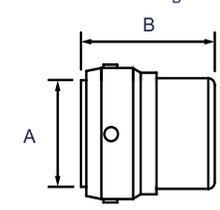
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-CU43	Cople	1 1/4" x 1"	1/4"	1"	8.28
CL-CU44	Cople	1 1/4" x 1 1/4"	1/4"	1 1/4"	8.28
CL-CU52	Cople	1 1/2" x 3/4"	1 1/2"	3/4"	11.09
CL-CU53	Cople	1 1/2" x 1"	1 1/2"	1"	11.09
CL-CU54	Cople	1 1/2" x 1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	11.09
CL-CU55	Cople	1 1/2" x 1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	11.09
CL-CU65	Cople	2" x 1 1/2"	2"	1 1/2"	12.19
CL-CU66	Cople	2" x 2"	2"	2"	12.19



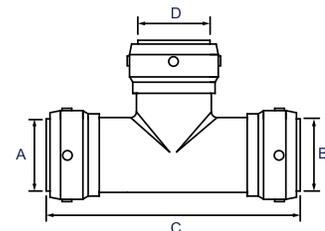
Modelo	Descripción	Medida	A	B	C*
CL-EU44	Codo	1 1/4" x 1 1/4"	1/4"	1 1/4"	12.19
CL-EU55	Codo	1 1/2" x 1 1/2"	1/2"	1 1/2"	8.02
CL-EU66	Codo	2" x 2"	2"	2"	9.14



Modelo	Descripción	Medida	A	B*
CL-TA04	Tapón	1 1/4"	1/4"	5.96



Modelo	Descripción	Medida	A	B	C	C*
CL-TE666	T	1/4" x 3/4" x 1"	1 1/4"	3/4"	1"	17.01
CL-TE664	T	1/4" x 3/4" x 1 1/4"	1 1/4"	3/4"	1 1/4"	17.01
CL-TE663	T	1 1/4" x 1" x 3/4"	1 1/4"	1"	3/4"	17.01
CL-TE661	T	1 1/4" x 1" x 1"	1 1/4"	1"	1"	17.01
CL-TE656	T	1 1/4" x 1 1/4" x 1/2"	1 1/4"	1 1/4"	1/2"	17.01
CL-TE655	T	1 1/4" x 1 1/4" x 3/4"	1 1/4"	1 1/4"	3/4"	17.01
CL-TE654	T	1 1/4" x 1 1/4" x 1"	1 1/4"	1 1/4"	1"	17.01
CL-TE653	T	1 1/4" x 1 1/4" x 1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	17.01
CL-TE652	T	1 1/2" x 1" x 3/4"	1 1/2"	1"	3/4"	18.77
CL-TE555	T	1 1/2" x 1" x 1"	1 1/2"	1"	1"	18.77
CL-TE554	T	1 1/2" x 1" x 1 1/2"	1 1/2"	1"	1 1/2"	18.77
CL-TE553	T	1 1/2" x 1 1/4" x 3/4"	1 1/2"	1 1/4"	3/4"	18.77
CL-TE552	T	1 1/2" x 1 1/4" x 1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	1 1/4"	18.77
CL-TE544	T	1 1/2" x 1 1/2" x 3/4"	1 1/2"	1 1/2"	3/4"	18.77
CL-TE542	T	1 1/2" x 1 1/2" x 1"	1 1/2"	1 1/2"	1"	18.77
CL-TE535	T	1 1/2" x 1 1/2" x 1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/4"	18.77
CL-TE533	T	1 1/2" x 1 1/2" x 1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	18.77
CL-TE532	T	2" x 1 1/2" x 3/4"	2"	1 1/2"	3/4"	20.32
CL-TE444	T	2" x 1 1/2" x 1"	2"	1 1/2"	1"	20.32
CL-TE443	T	2" x 1 1/2" x 1 1/4"	2"	1 1/2"	1 1/4"	20.32
CL-TE442	T	2" x 1 1/2" x 1 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/2"	20.32
CL-TE441	T	2" x 1 1/2" x 2"	2"	1 1/2"	2"	20.32
CL-TE433	T	2" x 2" x 1/2"	2"	2"	1/2"	20.32
CL-TE432	T	2" x 2" x 1"	2"	2"	1"	20.32
CL-TE424	T	2" x 2" x 1 1/4"	2"	2"	1 1/4"	20.32
CL-TE423	T	2" x 2" x 2"	2"	2"	2"	20.32

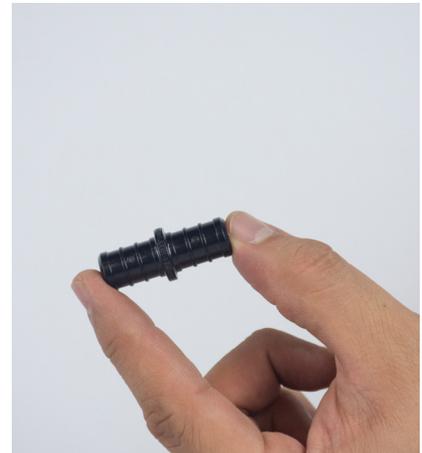


Conexiones Espiga (Latón y PPSU)



Las conexiones espiga representan una alternativa con la misma confianza de los productos Coflex PRO, a un costo directo más competitivo, con la notable diferencia que para este tipo de conexiones se requieren herramientas. Aun así, la conexión resulta mucho más eficiente y rápida que en otros sistemas de grapado, press o de expansión.

Las conexiones espiga Coflex PRO, utilizan el método de unión de grapado por abrazadera, conocido en inglés como clamping. Este método utiliza una sola herramienta, la pinza para grapado (modelo EP-HH01) de esta familia, se puede utilizar con las 3 medidas: 1/2", 3/4", y 1".



Métodos de conexión

Para realizar un correcto ensamble, es necesario deslizar la abrazadera (EP-ASS01, EP-ASS02 o EP-ASS03; para 1/2", 3/4" y 1", respectivamente) en el tubo y después insertar conexión espiga hasta el tope, deslizar la abrazadera de manera que se traslape con la conexión insertada en el tubo colocándola a una distancia aproximada de 1/8" - 1/4" del borde del tubo. Finalmente, grapar con ayuda de la pinza, pinchando la pestaña que sobresale de la circunferencia de la abrazadera.



La pinza de grapado, cuenta con un mecanismo que asegura que el grapado este completo antes de permitir abrirla, garantiza que el ciclo de la operación termine por completo y evita los grapados flojos.



Datos de desempeño

Temperatura y presión de trabajo:

- **Temperatura mínima de trabajo:** 71°C (160°F)
- **Temperatura máxima de trabajo:** 14 kgf/cm² (200 psi)

Materiales de fabricación:

- **Cuerpo de espiga latón:** Latón DZR
- **Cuerpo de espiga plástica:** Polisulfona PPSU
- **Abrazadera:** Acero inoxidable

Certificaciones:

- Certificado bajo ASTM F87
- Latón ASTM F1087
- Plástico ASTM F2098
- Abrazaderas ASTM F2098
- Listado en NSF/ASNI 14

Calibración de la pinza de grapado:

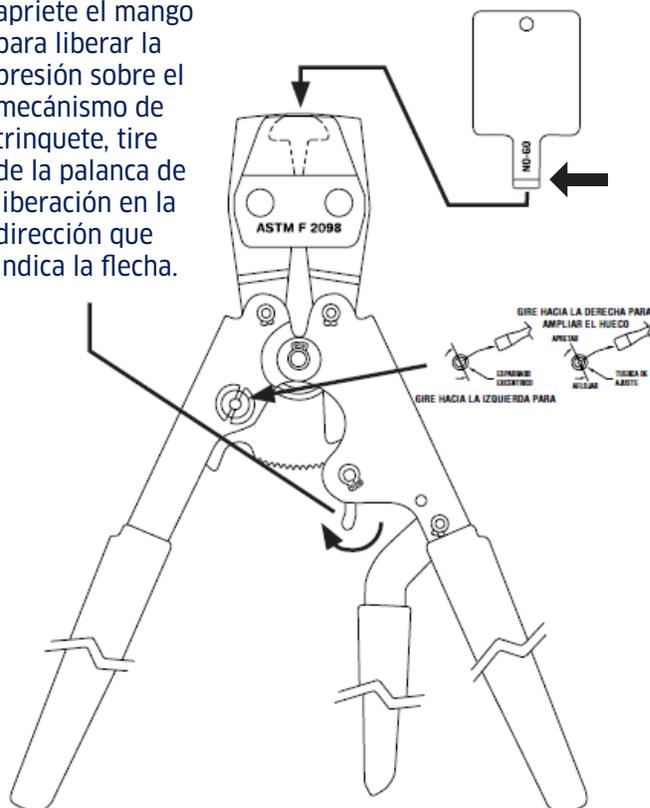
La pinza de grapado incluye un dispositivo para verificar que esté bien calibrada de modo que la operación de cierre de la abrazadera se realice de manera correcta y evitar grapados flojos o apretados de más que pudieran llegar a dañar la espiga de la conexión.

Para verificar la correcta calibración de la herramienta, inserta el dispositivo en la punta de la pinza cerrada. El dispositivo debe entrar hasta la línea marcada en la pieza. Si la punta de la pinza rebasa esa línea y entra hasta la zona marcada como “No-go”, es necesario realizar un ajuste.

Para modificar la apertura de la pinza ubica el tornillo de ajuste. Gira hacia la izquierda para aumentar la abertura o a la derecha para cerrar la misma.

Realiza los ajustes necesarios para que el dispositivo entre en la punta de la herramienta hasta la línea marcada.

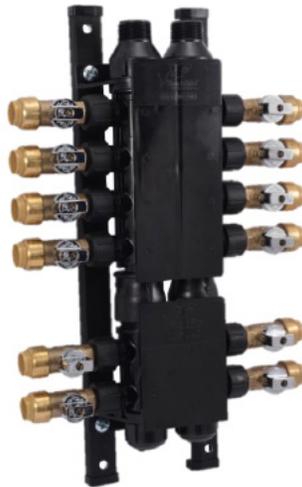
En caso de atasco, apriete el mango para liberar la presión sobre el mecanismo de trinquete, tire de la palanca de liberación en la dirección que indica la flecha.



Manifolds

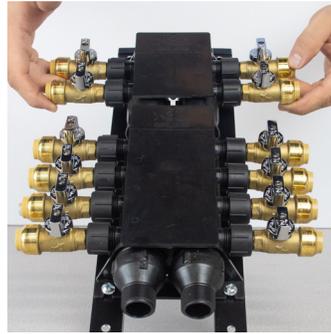
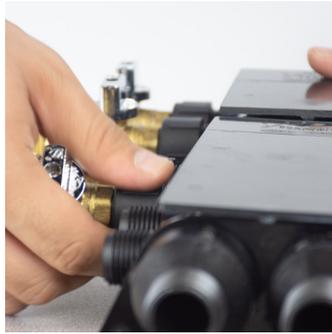
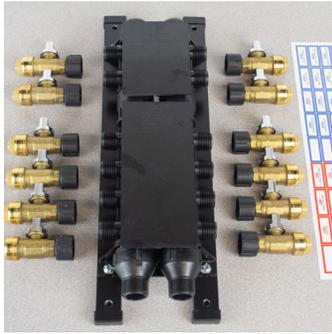
Las bondades de la tubería PEX permiten configuraciones del tendido hidráulico que pueden optimizar el uso de materiales (conexiones y tubería) e incrementar los beneficios al usuario final. Los esquemas de Manifold Central y Manifold local requieren de ciertos accesorios para lograr una configuración eficiente, de acuerdo a las necesidades del cliente.

Manifold central



El manifold central Coflex PRO, brinda la posibilidad de realizar una conexión desde el punto de alimentación hasta cada punto de uso con nula o mínima cantidad de conexiones, permitiendo al usuario final o dueño de casa, la posibilidad de controlar individualmente la alimentación a cada servicio, tal como si se tratara de un centro de carga eléctrica, pero con la instalación hidráulica.

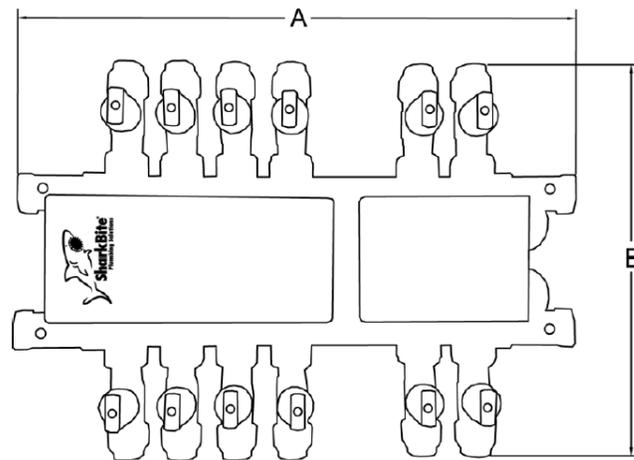
Está disponible en la presentación de 12 y 24 puertos, en los cuales el cuerpo cuenta con terminación roscada donde irán ensambladas cada una de las válvulas de esfera incluidas con el manifold. Dichas válvulas de esfera cuentan con terminal de conexión rápida universal, lo que facilita su instalación.



El cuerpo del manifold cuenta con entrada de 3/4" roscado y se encuentra montado sobre un par de rieles de fijación, los cuales fungen como soporte para asegurarlos sobre una pared.



Modelos:



Modelo	Descripción	Puertos	Salida puertos	A (cm)	B (cm)	C (cm)
CL-MC12P	Manifold central 12 puertos	12	1/2"	38.8	51.6	16.6
CL-MC24P	Manifold central 24 puertos	24	1/2"	64.2	51.6	16.6

Datos de desempeño:

Temperatura y presión de trabajo:

- **Temperatura mínima de trabajo:** 82°C (180°F)
- **Temperatura máxima de trabajo:** 7 kgf/cm² (100 psi)
- **Presión máxima de trabajo:** 14 kgf/cm²

Materiales de fabricación:

- **Cuerpo:** Polisulfona Udel (PLS)
- **Riel de montaje:** Acero
- **Válvulas de esfera:** Latón

Conexiones:

- **Entradas:** 3/4" FNPT
- **Salidas:** 1/2" Conexión rápida universal

Certificaciones:

- Certificado bajo ASTM F877 y CSA B137.5
- Listado en NSF/ANSI 61

Manifold local



Los manifold locales, utilizados en el esquema hidráulico del mismo nombre, representan una opción prefabricada para cada tipo de aplicación de acuerdo a las necesidades del cliente. Están diseñados para simplificar el tendido de la tubería desde un punto central en una habitación o conjunto de servicios a alimentar.

Existen en presentación abierto y cerrado; los abiertos, son instalados como parte de la línea troncal y los cerrados, instalados a partir de una desviación de línea troncal. Ambas versiones cuentan con entrada de 3/4" de conexión rápida universal lo que permite tener un flujo más abundante, para garantizar un abasto ideal en un punto que alimentará a más de un servicio. Las salidas pueden ser 3 o 4 puertos en 1/2" de conexión rápida.

En caso de que se requiera mantener el control de cada uno de los manifolds, se recomienda agregar una válvula de esfera previa al cuerpo del manifold local.

Modelo	Descripción	Puertos	Salida puertos	Entrada / Salida	A (cm)	B (cm)
CL-MLA3P	Manifold local abierto 3 puertos	3	1/2"	3/4" x 3/4"	20.3	6.5
CL-MLC3P	Manifold local cerrado 3 puertos	3	1/2"	3/4" x Cerrado	20.3	6.5
CL-MLA4P	Manifold local abierto 4 puertos	4	1/2"	3/4" x 3/4"	24.4	6.5
CL-MLC4P	Manifold local cerrado 4 puertos	4	1/2"	3/4" x Cerrado	24.4	6.5

Datos de desempeño:

Temperatura y presión de trabajo:

- **Temperatura mínima de trabajo:** 93°C (200°F)
- **Temperatura máxima de trabajo:** 14 kgf/cm² (200 psi)

Materiales de fabricación:

- **Cuerpo de manifold:** Cobre
- **Cuerpo de conexión:** Latón DZR
- **O-ring:** EPDM
- **Tubo soporte interior:** Polisulfona
- **Anillo de retención:** Acero inoxidable 304

Conexiones:

- **Entradas:** 3/4" Conexión rápida universal
- **Salidas:** 1/2" Conexión rápida universal

Certificaciones:

- Certificado bajo ASSE 1061
- Listado en NSF/ANSI 61, NSF/ASNI 14, NSF 372

Tee modular



La Tee Modular CP-TM221, permite personalizar los manifold de acuerdo a las necesidades propias de la instalación dependiendo de la habitación en que se encuentre, la cantidad de servicios que se alimentarán y el flujo requerido para los mismos.

Consiste en una Tee 3/4" x 3/4" x 1/2", en la cual uno de sus lados 3/4" posee las dimensiones adecuadas para ensamblar cualquier tipo de conexión rápida PEX, por lo que permite la conexión de cuántas Tee Modulares sean necesarias para configurar el manifold, una Tee regular para continuar con el tendido o bien un codo para cerrar el manifold.

El límite de conexiones que pueden ensamblarse en este tipo de arreglos estará dictado por la cantidad de servicios a alimentar y la presión disponible en el lugar de la instalación.

Cabe aclarar que con este tipo de arreglos, cada una de las salidas de 1/2" puede ser dirigido de manera independiente, de acuerdo a la ubicación de los servicios a alimentar. A continuación te presentamos algunas de las opciones de conexión.



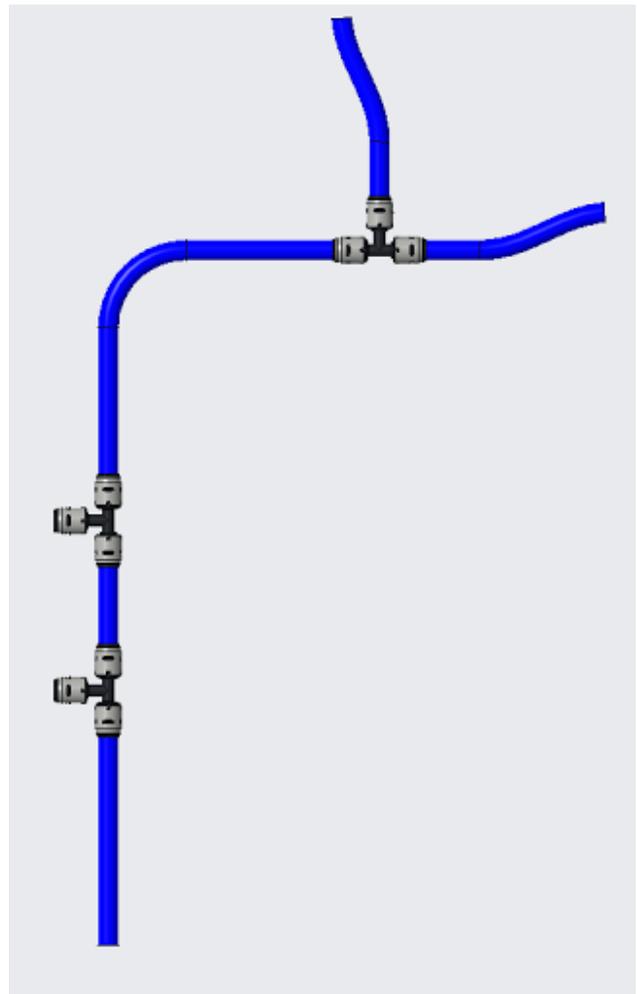
Esquemas Hidráulicos con Tubería PEX

Las propiedades particulares del tubo PEX permiten configuraciones distintas del tendido de la tubería. En esta sección describiremos las tres opciones para los esquemas de tubería: Tronco y ramal (TR), el esquema utilizado en las tuberías rígidas; Manifold central (MC), también llamado Home-run manifold y Manifold Local, también conocido como Manifold remoto. Una cuidadosa elección del esquema a instalar beneficia obteniendo un balance entre el costo, tiempo de instalación y el desempeño del sistema hidráulico de la casa.

Tronco y ramal (trunk and branch)

El esquema de tronco y ramal ha sido utilizado durante décadas por los plomeros para la distribución de agua potable instalando tuberías rígidas plásticas o tubo metálico. La instalación de tubo PEX puede realizarse de una manera similar suministrando, a partir de una línea principal, varios ramales para puntos de uso específico. Típicamente la línea troncal alimenta numerosos ramales, mientras que cada línea ramal atiende de uno a tres puntos de uso cercanos entre sí, tales como sucede en el cuarto de baño.

Al igual que en los esquemas de tubo rígido, las conexiones T y los codos son utilizados para la conexión de los ramales a partir de la línea troncal. Sin embargo, dado que el PEX está disponible en rollos de largo metraje, el uso de coples de unión es considerablemente minimizado e incluso puede ser eliminado. Adicionalmente, a diferencia de esquemas rígidos el uso de codos puede ser minimizado gracias a la flexibilidad del PEX.

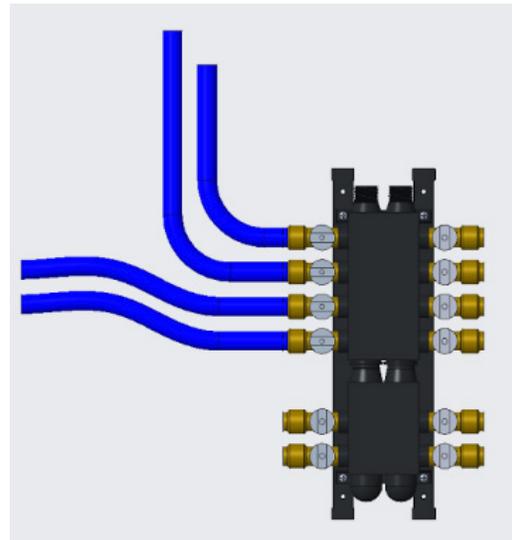


Manifold central (remote manifold)

Las bondades mencionadas acerca del PEX lo hacen un material ideal para optar por el esquema de manifold comúnmente llamado home-run manifold. En este esquema todos los puntos de uso son alimentados desde una línea exclusiva que proviene de manera directa desde un manifold central. El manifold de agua caliente puede ser localizado cerca de la fuente de calentamiento para asegurar una entrega rápida y eficiente.

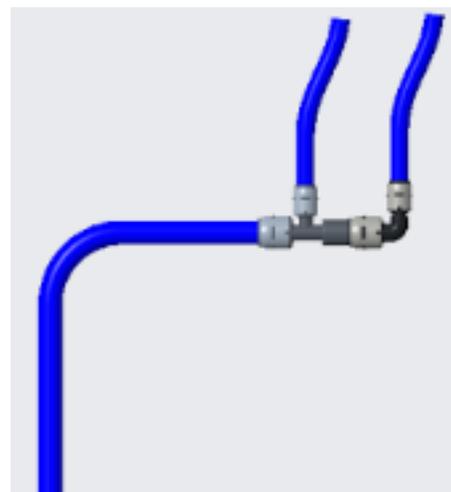
Debido a este acomodo en el tendido de las líneas, las conexiones dentro de la línea son eliminadas reduciendo las pérdidas de presión y golpes de ariete, dada esta condición las medidas de alimentación podrían ser reducidas para ciertos usos de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{8}$ " sin embargo, no es tan común.

Los manifolds centrales cuentan con una válvula de esfera para cada una de las salidas, lo cual, permitirá al usuario controlar individualmente cada una de los puntos de uso, desde un centro de control, facilitando y agilizando las adecuaciones, remodelaciones, ampliaciones o mantenimientos futuros.



Manifold local

Un tercer método recomendado para la instalación hidráulica con tubo PEX, se trata de una combinación de los primeros dos esquemas y es comúnmente llamada manifold local o remoto. En enfoque principal de este esquema es tender dos líneas troncales (una para agua fría y otra para caliente) cercanas a los puntos de uso múltiples. Como ejemplo tomemos el cuarto de baño, ambas líneas llegarán hasta un punto cercano a esta habitación y en ese punto, un pequeño manifold con 2 o 3 salidas será instalado en cada una de las troncales.



Cada manifold local puede ser abierto o cerrado, es decir, ser parte de la línea troncal o bien, estar dentro de un ramal terminal.

Adicionalmente, previo a cada manifold local podría ser instalada una válvula con el fin de cancelar individualmente cada habitación de la construcción; dicha válvula puede ser colocada dentro de un registro en la pared o en cielo.

Comparativa general entre los tres esquemas de instalación

Factor	Tronco y ramal	Manifold Central	Manifold Local
Minimizar el uso de tubo	✓✓✓	✓	✓✓
Minimizar el uso de conexiones	✓	✓✓✓	✓✓
Minimizar el tiempo de espera de agua caliente (secuencial)	✓✓✓	✓	✓✓✓
Minimizar el tiempo de espera de agua caliente	✓	✓✓✓	✓✓
Presión de un solo punto de uso	✓✓✓	✓✓	✓✓
Estabilidad de presión en múltiples puntos de uso simultáneos	✓	✓✓✓	✓✓
Centralizar el control por válvulas	✓	✓✓✓	✓✓
Accesibilidad de las conexiones	✓	✓✓✓	✓✓
	✓ Menor beneficio	✓✓ Beneficio Medio	✓✓✓ Mayor Beneficio

Cuantificación

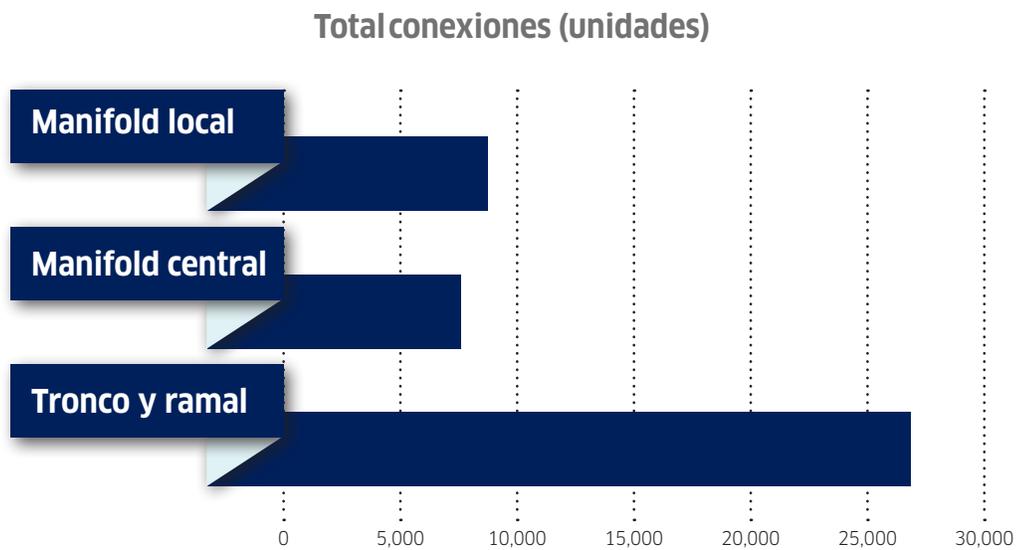
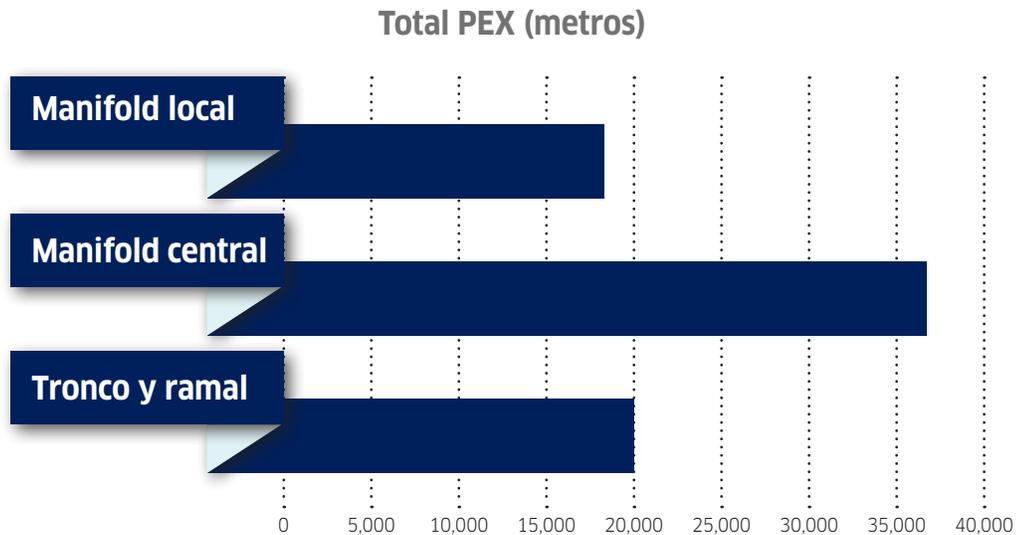
A continuación, se muestra la cuantificación de elementos de cada uno de los departamentos del piso, incluido el departamento 1A, cuyos planos se muestran arriba.

Esquema: Tronco y Ramal		Material: PEX	
	Metros PEX	Conexiones	Accesorios
Departamento 1A	132	173	20
Departamento 2A	139	180	20
Departamento 3A	124	177	20
Departamento 4A	107	130	20
Total por nivel	1,004	1,320	160
Total por torre	20,080	26,400	3,200

Esquema: Manifold Central		Material: PEX	
	Metros PEX	Conexiones	Accesorios
Departamento 1A	262	50	24
Departamento 2A	231	51	23
Departamento 3A	267	51	23
Departamento 4A	166	38	17
Total por nivel	1,852	380	174
Total por torre	37,040	7,600	3,480

Esquema: Manifold Local		Material: PEX	
	Metros PEX	Conexiones	Accesorios
Departamento 1A	121	53	24
Departamento 2A	122	53	24
Departamento 3A	118	54	24
Departamento 4A	95	43	18
Total por nivel	912	406	180
Total por torre	18,240	8,120	3,600

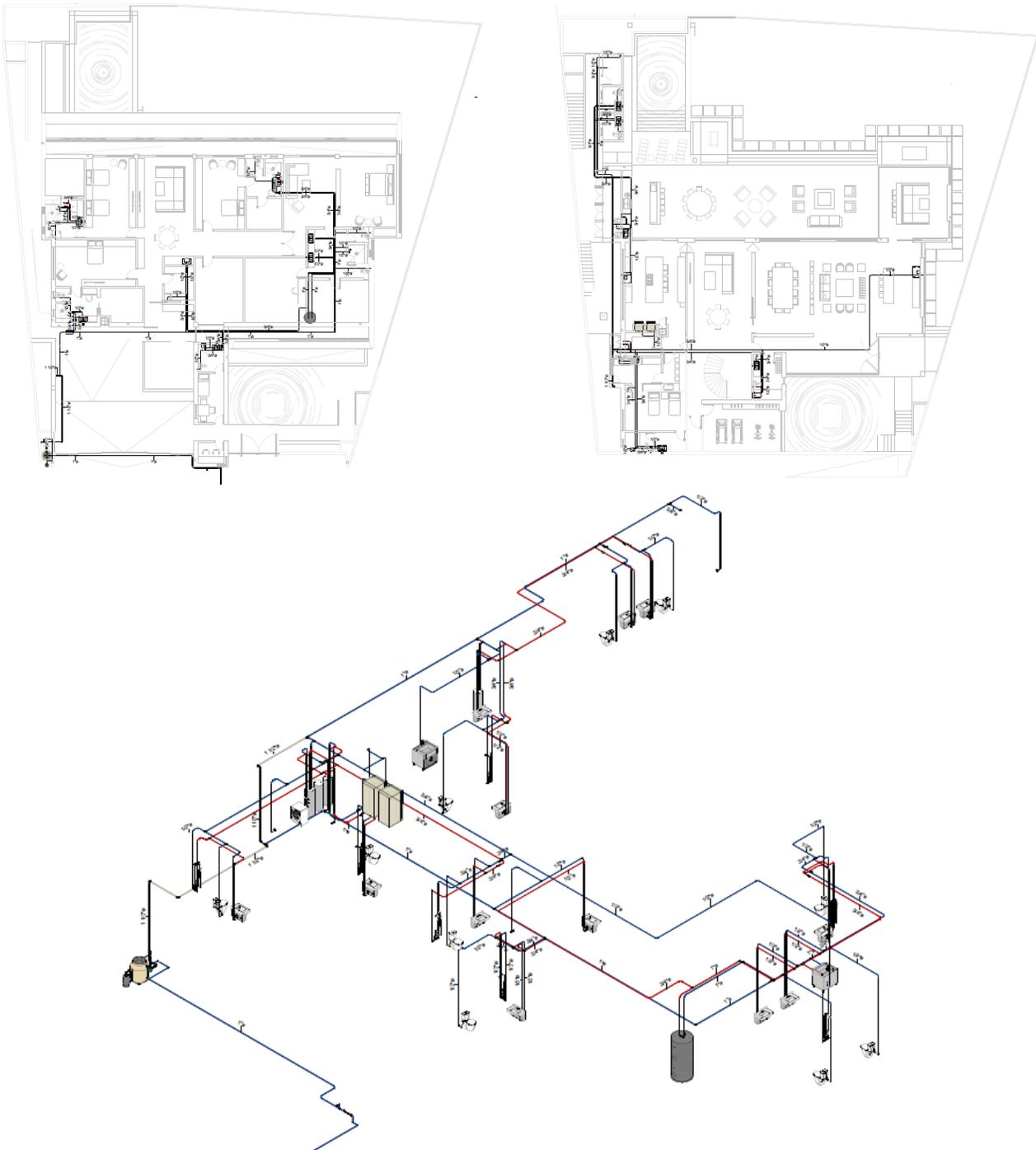
Con las cuantificaciones mostradas, podemos identificar las diferencias entre cada uno de los esquemas. Los resultados se muestran en los gráficos a continuación, donde se muestra la cantidad total de metros de tubo PEX y unidades de conexiones.



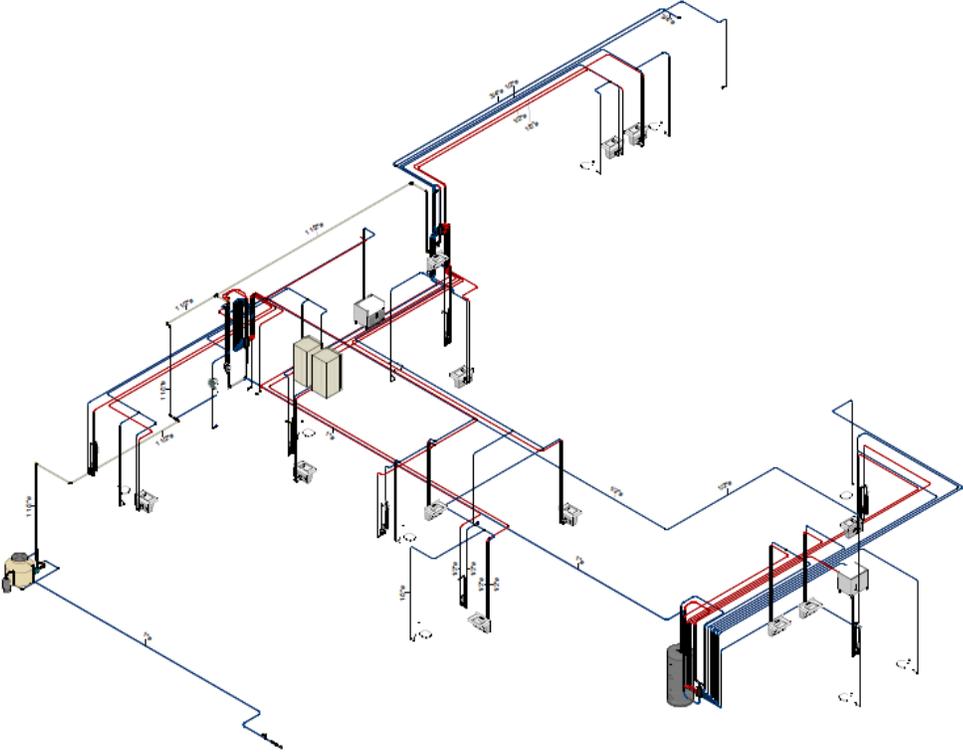
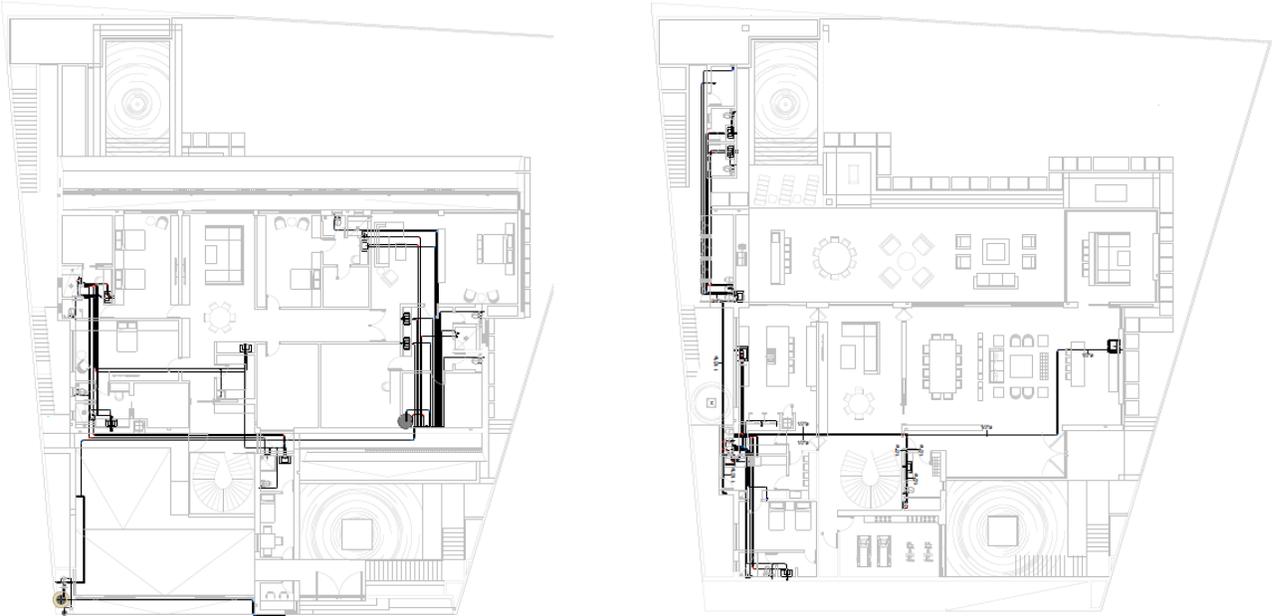
Ejemplo 2 | Residencia 1000 m²

En el siguiente ejemplo, se muestran planos y cuantificaciones de un proyecto de residencia de más de 1000 m²

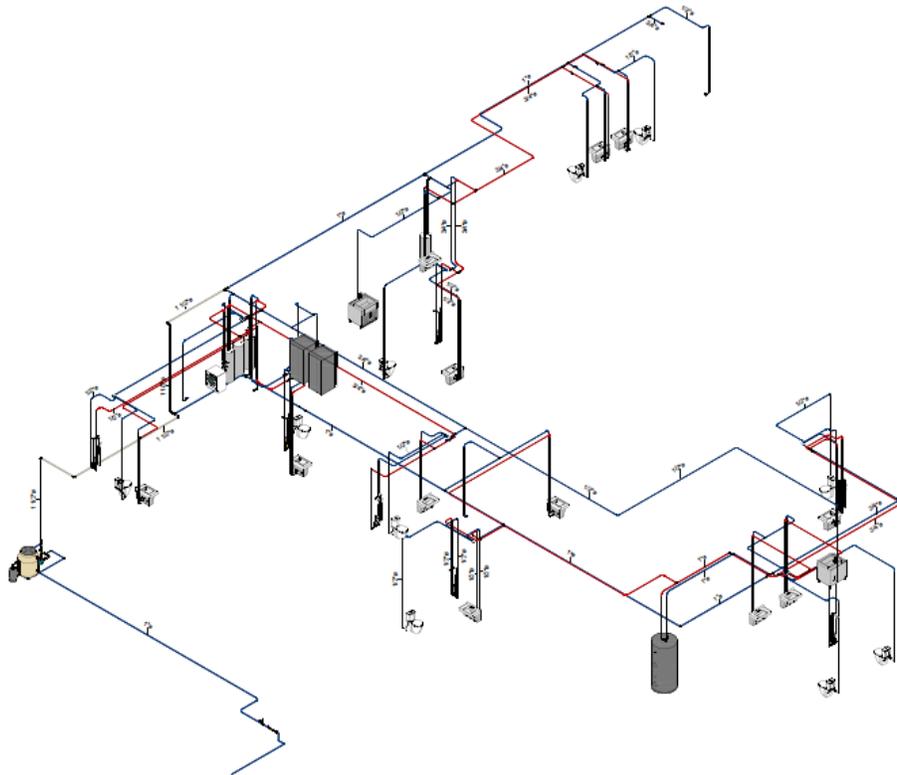
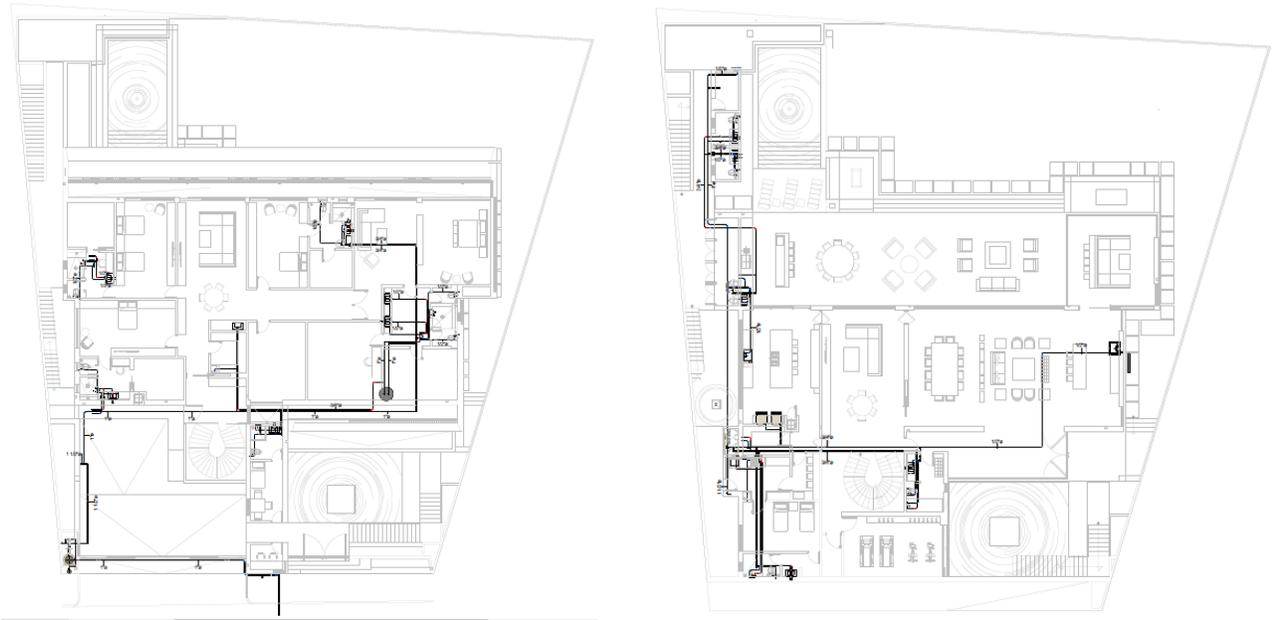
Tronco y ramal



Manifold central



Manifold local

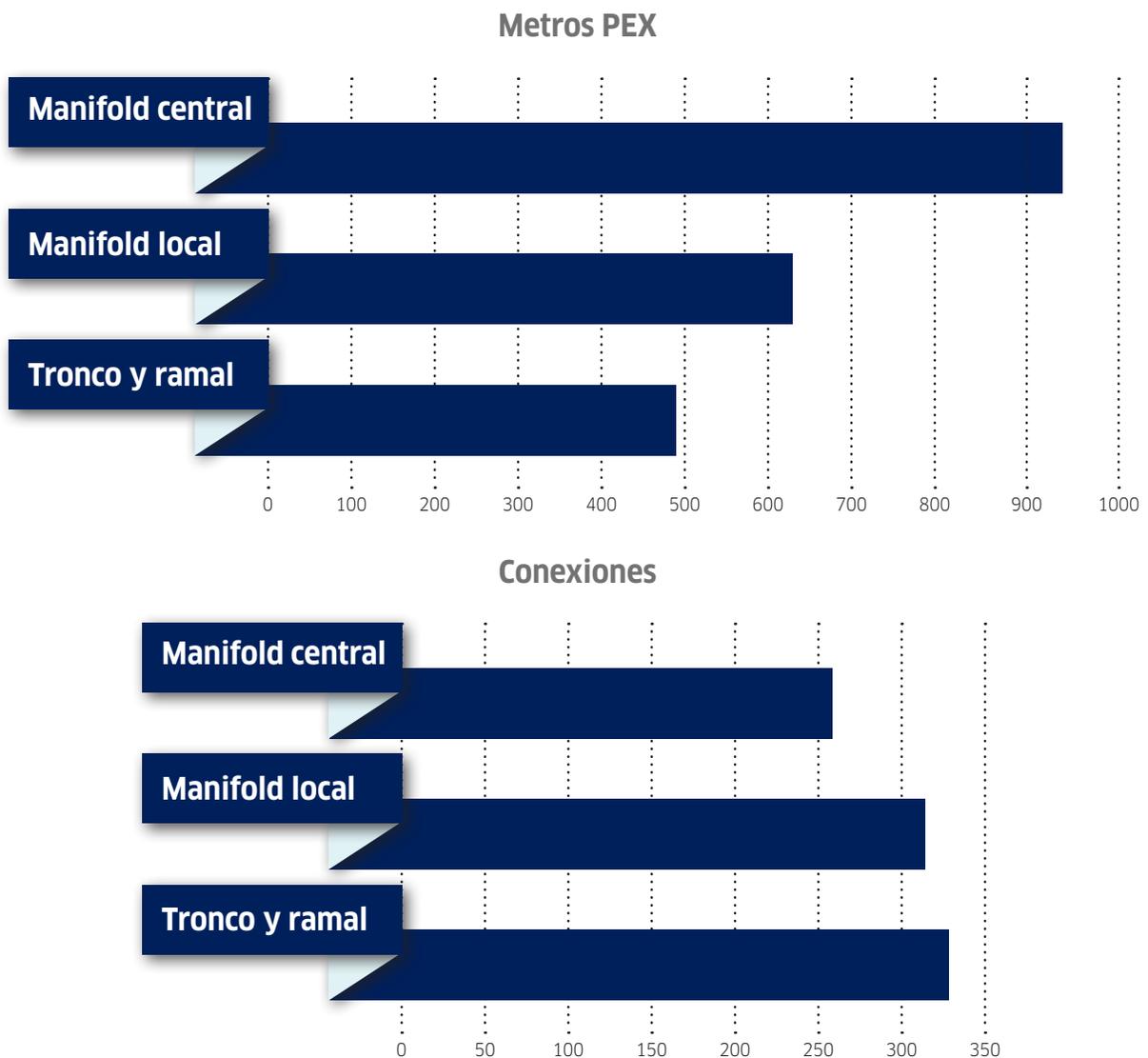


Cuantificación

A continuación, se muestra la cuantificación de elementos correspondientes a los esquemas hidráulicos de la residencia mostrada anteriormente.

	Metros PEX	Conexiones
Tronco y ramal	586	322
Manifold local	615	310
Manifold central	935	256

Gráficamente, los resultados se visualizan de la siguiente manera:



Conclusiones

Los proyectos anteriores, dan muestra de lo expuesto en la primera parte de este manual, las diferencias entre los tres esquemas son cuantificables y dependen de los beneficios con los que desee contar el inversionista, constructor, usuario o cliente final de la construcción.

También nos dan una idea bastante clara de la configuración más adecuada para cada tipo de proyecto. A grandes rasgos, podemos inferir que para construcciones pequeñas, tal como la mostrada en el ejemplo de aplicación 1, los esquemas de manifold local y manifold central potencializan las bondades del material PEX y ofrecen mayores beneficios al usuario final.

En cambio para aplicaciones en construcciones más amplias, tal como la residencia mostrada en el segundo ejemplo, el manifold central resulta un tanto inconveniente a primera vista. Esto por el alto consumo de tubo que éste implica, aunado a las caídas de presión que los tiros largos puedan sufrir en aplicaciones de estas dimensiones.

Sin embargo, el esquema de manifold local sigue siendo competitivo aún en residencias de tal escala. Y en particular, el esquema tradicional de tronco y ramal, también resulta atractivo si tomamos en cuenta únicamente la cantidad de metros de tubo y cantidad total de conexiones.

Otros Métodos de Conexión

Introducción

Existen 4 distintos métodos de conexión para el tubo PEX, de acuerdo con cada fabricante varía el uso de herramientas y accesorios. A continuación describimos brevemente cada método.

Conexión por expansión

Consiste, como su nombre lo indica, en expandir o abrir el extremo de la tubería a unir con una herramienta de expansión, insertar la conexión que se desea y el tubo asegurará la conexión al volver a su forma original. Este método de conexión utiliza anillos de refuerzo para las uniones.

Por la naturaleza del proceso de ensamble, este método sólo es posible de utilizar con PEX-A, dada la flexibilidad que se requiere para realizar y asegurar las conexiones.

Algunas marcas utilizan, además de la de expansión, una herramienta de compresión para llevar a cabo la unión.



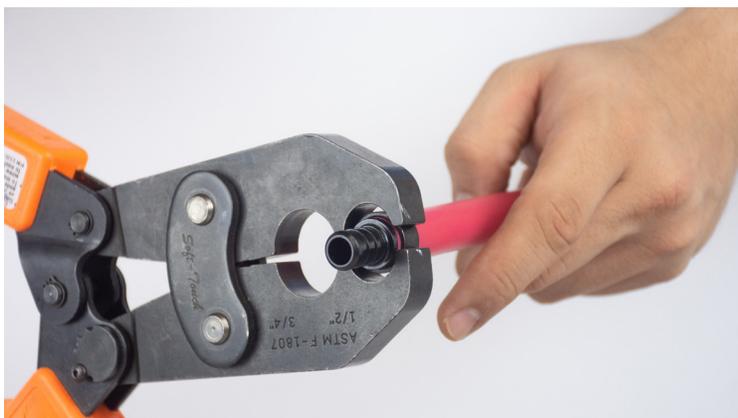
Grapado (crimp)

En este método se requiere deslizar un anillo (generalmente de cobre, aunque algunos fabricantes utilizan anillos de acero inoxidable incorporados en las conexiones) en la punta del tubo en donde se realizará la unión, después de ello se inserta la conexión o accesorio a fijar para posteriormente deslizar el anillo previamente insertado hasta colocarlo encima de la conexión. La distancia que tendrá hasta la orilla del tubo o accesorio varía de acuerdo al fabricante.

Después de posicionar las piezas, con el uso de una pinza de grapado, se comprime el anillo hasta que la herramienta indique que la conexión está realizada completamente, cada fabricante tiene una manera propia de indicar esto. Cabe mencionar que en estos sistemas, las pinzas para grapado son mayoritariamente exclusivas para cada una de las medidas, aunque algunas marcas permiten el cambio del dado de una medida a otra.

Una vez realizada la conexión, es necesario utilizar un accesorio que indica mediante unos orificios hechos en la superficie, que la conexión está (o no) bien asegurada. Estos calibradores varían de acuerdo a cada fabricante.

Existe una variante de este método de unión, conocida como press. Esta consiste en que las piezas ya tienen incorporada una especie de férula de acero inoxidable en el cuerpo de la conexión, lo cual facilita el trabajo de posicionar conexión y anillo, para simplemente llegar a grapar. Cuenta con un orificio en las férulas para observar que el tubo haya sido correctamente posicionado, antes de realizar el grapado.



Abrazaderas de acero inoxidable (clamp)

El método de unión mediante el uso de abrazaderas, requiere de una herramienta correctamente calibrada y varía de acuerdo a cada fabricante.

La conexión se realiza de manera similar al método de grapado. Se inserta la abrazadera en el extremo de la tubería y después el accesorio a ensamblar, una vez posicionadas ambas partes de manera que se traslapen de acuerdo a la recomendación del fabricante, se utiliza una pinza para asegurar la conexión.

En el sistema de tubería Coflex PRO Agua, la pinza utilizada en este método es de formato *one size fits all* lo que indica que las conexiones de 1/2" a 1" pueden realizarse con el mismo accesorio. Además, a diferencia del método de grapado, generalmente la abrazadera no requiere ser ponchada alrededor del diámetro completamente, si no que basta con presionar un área específica.



Conexión Rápida (Push-to-connect / Push-fit)

En las conexiones rápidas se elimina el uso de herramientas para llevar a cabo la unión de conexiones con tuberías, además de ser compatibles con distintas tuberías como CPVC y cobre. Solamente se requiere un accesorio en los casos en que las uniones se traten de medidas superiores a 1", un refuerzo en el extremo de la tubería para asegurar que el diámetro mantendrá su forma garantizando un sello correcto con la conexión.

Se trata de la manera más rápida y limpia de realizar una conexión, ya que, además de la eliminación de herramientas, no se requiere ningún tipo de pegamentos o soldaduras por lo que se convierte en el sistema ideal para lugares confinados o de difícil acceso.

Una característica muy importante de estas conexiones es la "flexibilidad" que brindan sus conexiones ya que una vez realizadas las instalaciones, los extremos de las conexiones

pueden girar libremente, permitiendo ajustes de dirección y en el caso de que se requiera esquivar algún obstáculo durante la instalación, evitar el estrés en la conexión evitando problemas futuros.

El sistema de tubería Coflex PRO Agua cuenta con 2 familias de producto dentro de esta clasificación: Conexiones Rápidas PEX y Conexiones Rápidas Universales de Latón.



Método de conexión	Compatibilidad			¿Instalación manual, sin herramientas?
	PEX-A	PEX-B	PEX-C	
Conexión rápida (Push to connect)	Si	Si	Si	<ul style="list-style-type: none"> ·No requiere herramientas ·Instalación manual ·Reduce el tiempo de instalación en más de 30%
Abrazadera (Clamp)	Si	Si	Si	<ul style="list-style-type: none"> ·Requiere solo una herramienta para todas las medidas
Grapado (Crimp)	Si	Si	Si	<ul style="list-style-type: none"> ·Requiere una herramienta para cada diámetro a conectar
Press (Crimp)	Si	Si	Si	<ul style="list-style-type: none"> ·El crimping utiliza anillos de cobre para cada medida
Expansión	Si	No	No	<ul style="list-style-type: none"> ·Requiere de una herramienta eléctrica para hacer la expansión de cada tubo ·Utiliza anillos de fijación para cada medida

Tabla 3.2 | Velocidad de flujo (ft/sec)

GPM	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
0.20	0.67	0.36	0.25	0.18	0.11	0.07	0.05	0.03
0.30	1.00	0.54	0.37	0.27	0.16	0.11	0.08	0.05
0.40	1.3	0.72	0.50	0.36	0.22	0.15	0.11	0.06
0.50	1.67	0.91	0.62	0.45	0.27	0.18	0.13	0.08
0.60	2.00	1.09	0.74	0.54	0.33	0.22	0.16	0.09
0.70	2.33	1.27	0.87	0.64	0.38	0.26	0.18	0.11
0.80	2.67	1.45	0.99	0.73	0.44	0.29	0.21	0.12
0.90	3.00	1.63	1.12	0.82	0.49	0.33	0.24	0.14
1.00	3.33	1.81	1.24	0.91	0.55	0.37	0.26	0.15
1.10	3.67	1.99	1.36	1.00	0.60	0.40	0.29	0.17
1.20	4.00	2.17	1.49	1.09	0.66	0.44	0.32	0.18
1.30	4.34	2.35	1.61	1.18	0.71	0.48	0.34	0.20
1.40	4.67	2.53	1.74	1.27	0.76	0.51	0.37	0.22
1.50	5.00	2.72	1.86	1.36	0.82	0.55	0.40	0.23
1.60	5.34	2.90	1.98	1.45	0.87	0.59	0.42	0.25
1.70	5.67	3.08	2.11	1.54	0.93	0.62	0.45	0.26
1.80	6.00	3.26	2.23	1.63	0.98	0.66	0.47	0.28
1.90	6.34	3.44	2.36	1.72	1.04	0.70	0.50	0.29
2.00	6.67	3.62	2.48	1.81	1.09	0.73	0.53	0.31
2.50	8.34	4.53	3.10	2.27	1.36	0.92	0.66	0.38
3.00	10.00	5.43	3.72	2.72	1.64	1.10	0.79	0.46
3.50	11.67	6.34	4.34	3.18	1.91	1.28	0.92	0.54
4.00		7.24	4.96	3.63	2.18	1.47	1.05	0.62
4.50		8.15	5.58	4.08	2.46	1.65	1.19	0.69
5.00		9.05	6.20	4.54	2.73	1.84	1.32	0.77
6.00		10.86	7.44	5.44	3.28	2.20	1.58	0.92
7.00			8.68	6.35	3.82	2.57	1.84	1.08
8.00			9.92	7.26	4.37	2.94	2.11	1.23
9.00			11.16	8.17	4.91	3.30	2.37	1.39
10.00				9.07	5.46	3.67	2.64	1.54
11.00				9.98	6.01	4.04	2.90	1.69
12.00				10.89	6.55	4.40	3.16	1.85
13.00					7.10	4.77	3.43	2.00
14.00					7.64	5.14	3.69	2.16
15.00					8.19	5.51	3.95	2.31

Pies por segundo

Tabla 3.3 | Velocidad de flujo (m/s)

LPM	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
0.76	0.20	0.11	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
1.14	0.30	0.16	0.11	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02
1.51	0.41	0.22	0.15	0.11	0.07	0.05	0.03	0.02
1.89	0.51	0.28	0.19	0.14	0.08	0.05	0.04	0.02
2.27	0.61	0.33	0.23	0.16	0.10	0.07	0.05	0.03
2.65	0.71	0.39	0.27	0.20	0.12	0.08	0.05	0.03
3.03	0.81	0.44	0.30	0.22	0.13	0.09	0.06	0.04
3.41	0.91	0.50	0.34	0.25	0.15	0.10	0.07	0.04
3.79	1.01	0.55	0.38	0.28	0.17	0.11	0.08	0.05
4.16	1.12	0.61	0.41	0.30	0.18	0.12	0.09	0.05
4.54	1.22	0.66	0.45	0.33	0.20	0.13	0.10	0.05
4.92	1.32	0.72	0.49	0.36	0.22	0.15	0.10	0.06
5.30	1.42	0.77	0.53	0.39	0.23	0.16	0.11	0.07
5.68	1.52	0.83	0.57	0.41	0.25	0.17	0.12	0.07
6.06	1.63	0.88	0.60	0.44	0.27	0.18	0.13	0.08
6.43	1.73	0.94	0.64	0.47	0.28	0.19	0.14	0.08
6.81	1.83	0.99	0.68	0.50	0.30	0.20	0.14	0.09
7.19	1.93	1.05	0.72	0.52	0.32	0.21	0.15	0.09
7.57	2.03	1.10	0.76	0.55	0.33	0.22	0.16	0.09
9.46	2.54	1.38	0.94	0.69	0.41	0.28	0.20	0.12
11.36	3.05	1.66	1.13	0.83	0.50	0.34	0.24	0.14
13.25	3.56	1.93	1.32	0.97	0.58	0.39	0.28	0.16
15.14		2.21	1.51	1.11	0.66	0.45	0.32	0.19
17.03		2.48	1.70	1.24	0.75	0.50	0.36	0.21
18.93		2.76	1.89	1.38	0.83	0.56	0.40	0.23
22.71		3.31	2.27	1.66	1.00	0.67	0.48	0.28
26.50			2.65	1.94	1.16	0.78	0.56	0.33
30.28			3.02	2.21	1.33	0.90	0.64	0.37
34.07			3.40	2.49	1.50	1.01	0.72	0.42
37.85				2.76	1.66	1.12	0.80	0.47
41.64				3.04	1.83	1.23	0.88	0.52
45.42				3.32	2.00	1.34	0.96	0.56
49.21					2.16	1.45	1.05	0.61
52.99					2.33	1.57	1.12	0.66
56.78					2.50	1.68	1.20	0.70

Metros por segundo

Tabla 3.4 | Pérdida de presión (psi)

Flujo	Diámetro							
	Pérdida de presión en psi por cada 100 pies de tubería							
GPM	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
0.2	0.427	0.099	0.040	0.019	0.006	0.002	0.001	0.000
0.3	0.880	0.204	0.083	0.039	0.012	0.005	0.002	0.001
0.4	1.470	0.341	0.183	0.065	0.019	0.008	0.003	0.001
0.5	2.189	0.508	0.205	0.097	0.029	0.011	0.005	0.001
0.6	3.032	0.703	0.284	0.135	0.040	0.015	0.007	0.002
0.7	3.993	0.926	0.374	0.177	0.053	0.020	0.009	0.003
0.8	5.069	1.175	0.475	0.225	0.067	0.026	0.012	0.003
0.9	6.258	1.450	0.586	0.278	0.082	0.032	0.014	0.004
1	7.555	1.751	0.707	0.335	0.099	0.038	0.017	0.005
1.1	8.960	2.076	0.839	0.397	0.188	0.046	0.021	0.006
1.2	10.470	2.425	0.980	0.464	0.138	0.053	0.024	0.007
1.3	12.080	2.799	1.131	0.535	0.159	0.061	0.028	0.008
1.4	13.800	3.195	1.291	0.611	0.181	0.070	0.032	0.009
1.5	15.610	3.615	1.460	0.691	0.205	0.079	0.036	0.010
1.6	17.520	4.058	1.639	0.776	0.230	0.089	0.040	0.011
1.7	19.530	4.523	1.827	0.865	0.256	0.099	0.045	0.012
1.8	21.640	5.010	2.023	0.958	0.284	0.110	0.050	0.014
1.9	23.840	5.519	2.229	1.055	0.313	0.121	0.055	0.015
2	26.140	6.050	2.443	1.157	0.343	0.133	0.060	0.017
2.5	39.000	9.024	3.643	1.724	0.511	0.197	0.089	0.025
3	54.100	12.510	5.050	2.390	0.708	0.274	0.124	0.034
3.5	71.360	16.500	6.658	3.150	0.933	0.360	0.163	0.045
4		20.970	8.459	4.002	1.185	0.458	0.207	0.057
4.5		25.900	10.450	4.943	1.463	0.565	0.256	0.071
5		31.300	12.630	5.972	1.768	0.683	0.309	0.085
6		43.440	17.520	8.284	2.451	0.946	0.428	0.118
7			23.110	10.930	3.232	1.248	0.564	0.156
8			29.380	13.890	4.108	1.585	0.717	0.198
9			36.320	17.170	5.076	1.959	0.885	0.244
10				20.750	6.134	2.367	1.070	0.295
11				24.630	7.281	2.808	1.269	0.350
12				28.810	8.514	3.284	1.484	0.409
13					9.832	3.792	1.713	0.472
14					11.240	4.332	1.957	0.539
15					12.720	4.905	2.216	0.610

Tabla 3.5 | Pérdida de presión (kg/cm²)

Agua a 16 °C								
Flujo	Pérdida de presión en kg/cm ² por cada 30 metros de tubería							
LPM	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
0.76	0.030	0.007	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
1.14	0.062	0.014	0.006	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
1.51	0.103	0.024	0.010	0.005	0.001	0.001	0.000	0.000
1.89	0.154	0.036	0.014	0.007	0.002	0.001	0.000	0.000
2.27	0.213	0.049	0.020	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000
2.65	0.281	0.065	0.026	0.012	0.004	0.001	0.001	0.000
3.03	0.356	0.083	0.033	0.016	0.005	0.002	0.001	0.000
3.41	0.440	0.102	0.041	0.020	0.006	0.002	0.001	0.000
3.79	0.531	0.123	0.050	0.024	0.007	0.003	0.001	0.000
4.16	0.630	0.146	0.059	0.028	0.008	0.003	0.001	0.000
4.54	0.736	0.170	0.069	0.033	0.010	0.004	0.002	0.000
4.92	0.849	0.197	0.080	0.038	0.011	0.004	0.002	0.001
5.30	0.970	0.225	0.091	0.043	0.013	0.005	0.002	0.001
5.68	1.097	0.254	0.103	0.049	0.014	0.006	0.003	0.001
6.06	1.232	0.285	0.115	0.055	0.016	0.006	0.003	0.001
6.43	1.373	0.318	0.128	0.061	0.018	0.007	0.003	0.001
6.81	1.521	0.352	0.142	0.067	0.020	0.008	0.004	0.001
7.19	1.676	0.388	0.157	0.074	0.022	0.009	0.004	0.001
7.57	1.838	0.425	0.172	0.081	0.024	0.009	0.004	0.001
9.46	2.742	0.634	0.256	0.121	0.036	0.014	0.006	0.002
11.36	3.803	0.879	0.355	0.168	0.050	0.019	0.009	0.002
13.25	5.017	1.160	0.468	0.221	0.066	0.025	0.011	0.003
15.14		1.474	0.595	0.281	0.083	0.032	0.015	0.004
17.03		1.821	0.735	0.347	0.103	0.040	0.018	0.005
18.93		2.200	0.888	0.420	0.124	0.048	0.022	0.006
22.71		3.054	1.232	0.582	0.172	0.067	0.030	0.008
26.50			1.625	0.768	0.227	0.088	0.040	0.011
30.28			2.065	0.976	0.289	0.111	0.050	0.014
34.07			2.553	1.207	0.357	0.138	0.062	0.017
37.85				1.459	0.431	0.166	0.075	0.021
41.64				1.731	0.512	0.197	0.089	0.025
45.42				2.025	0.599	0.231	0.104	0.029
49.21					0.691	0.267	0.120	0.033
52.99					0.790	0.305	0.138	0.038
56.78					0.894	0.345	0.156	0.043

Referencias

Design guide: Residential PEX water supply plumbing systems. National Association of Home Builders, 2006.

Connecting PEX: A close look at the ever-expanding options for joining PEX plumbing. Matthew Millham, 2016.

Sharkbite PEX Instalation guide, Reliance Worldwide Corporation, 2017.



www.coflexpro.com