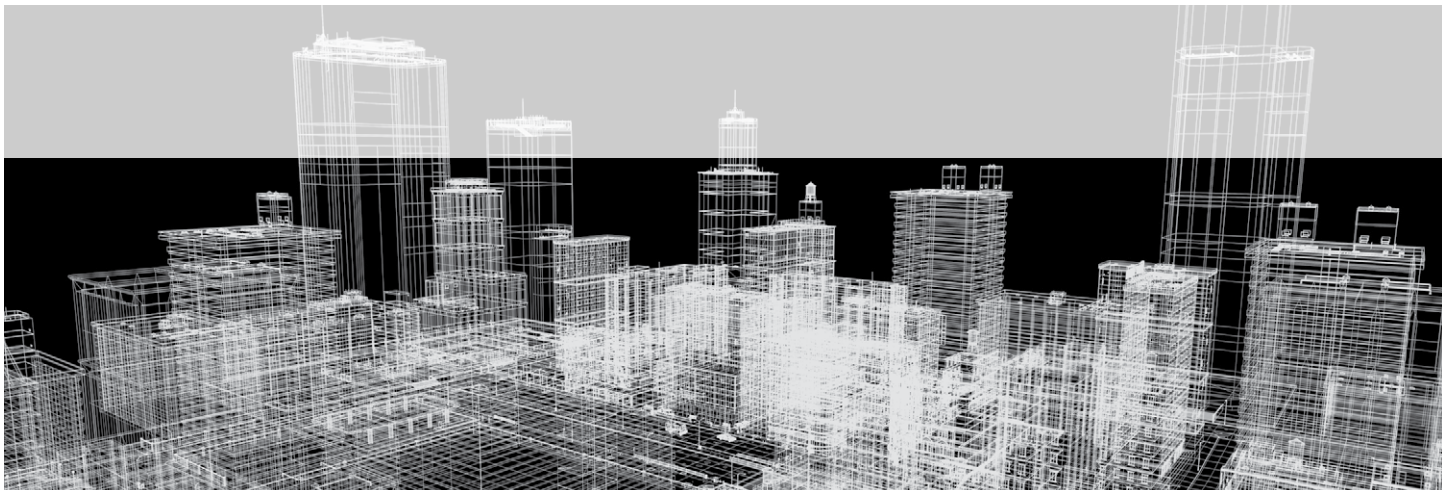
Polybutene
Piping Systems Association

Polibuteno-1 para edificios altos

Ventajas para sistemas complejos de tuberías presurizadas



Polybutene Piping Systems Association

www.pbpsa.com

Introducción

PB-1 ofrece ventajas para sistemas complejos de tuberías especificados para edificios de gran altura

El crecimiento en la densidad de la población urbana ha ocasionado el aumento de tráfico y la escasez de terreno, lo que contribuye a la construcción de edificios más altos y, a su vez, supone un reto para los diseñadores. Dado que los requisitos de las propiedades mecánicas de los sistemas de tuberías verticales son mayores en los edificios de varias plantas, los prescriptores reconocen que el polibuteno-1 (polibutileno o PB-1) es el mejor polímero para los sistemas de tuberías empleados en aplicaciones exigentes, como los edificios altos.

Las ciudades de todo el mundo están creciendo a un ritmo elevado. Más del 50 % de la población mundial vive en zonas urbanas y se prevé que dicho porcentaje aumente al 66 % en 2050. Los pronósticos de la ONU indican que esa urbanización, combinada con el crecimiento total de la población mundial, podría añadir otros 2.500 millones de personas a la población urbana en 2050.

Por razones prácticas como, por ejemplo, la vida útil y la facilidad de instalación, los códigos de construcción mundiales de los edificios altos están aprobando el uso de sistemas de tuberías de plástico.

En el proceso de diseño de los sistemas de tuberías para edificios altos, los ingenieros de fontanería deben tener en cuenta las presiones elevadas requeridas para los sistemas de suministro de agua

y de distribución, así como la ventilación y el drenaje generales. La altura de un edificio afecta a las fuerzas que se aplican a los sistemas de fontanería. Es por este motivo que los diseños y materiales de las tuberías convencionales no son adecuados para esta labor. Esto está relacionado con la tubería de presión del sistema de suministro de agua y con el sistema de drenaje. En un edificio alto, un sistema de suministro de agua bien diseñado debe funcionar sin que el usuario sea consciente de ello.

En comparación con el PVC-C, PEX, PP-R, PP-RTC y PE-RT, los sistemas de tuberías de polibuteno-1 (polibutileno o PB-1) ofrecen un mayor rendimiento de resistencia a la presión, al impacto y al golpe de ariete, así como flexibilidad y fuerza de expansión reducida

Estos requisitos son esenciales para lograr un sistema seguro, utilizable y de confianza:

- El sistema (accesorio para unión de tuberías) debe soportar la elevada presión generada por la alta columna de agua.
- Tanto el sistema como el material deben ser adecuadamente flexibles para resistir el golpe de ariete que se produce durante la vida útil de la instalación.
- Alto nivel de resistencia contra las tensiones en las tuberías y los accesorios producidas por la expansión, por ejemplo, en los montantes.
- El sistema de tuberías debe ofrecer tecnologías de montaje sencillas, seguras y económicas.
- Amplia gama de productos para diseñar un proyecto completo con un solo material en todos los diámetros de tuberías, desde pequeñas a grandes.
- Control de expansión sencillo y fiable mediante el uso de pequeños bucles de expansión, etc.

En comparación con el PVC-C, PEX, PP-R, PP-RTC y PE-RT, los sistemas de tuberías de polibuteno-1 (polibutileno o PB-1) ofrecen un mayor rendimiento de resistencia a la presión, al impacto y al golpe de ariete, así como flexibilidad y fuerza de expansión reducida, lo que lo convierte en la elección óptima para los ingenieros en el diseño de sistemas de tuberías de edificios altos.

En todos los edificios altos, ya sean de oficinas, bloques de apartamentos, un hotel o un hospital, los retos de diseño se multiplican según la complejidad funcional. Por lo general, los hospitales y hoteles exigen una mayor densidad y complejidad en los sistemas de tuberías y en los elementos fijos de fontanería en comparación con la mayoría de edificios, mientras que los sistemas de tuberías de polibuteno-1 ofrecen importantes ventajas a ese sector.

BD Bacatá - Bogotá

Perfil de tuberías de PB-1

Comparación de los polímeros utilizados en sistemas de tuberías

	PB-1	PP-R	PE-X	PVC-C
Resistencia a impactos	•••	••	••••	•
Resistencia química	•••	••	•••	••••
Flexibilidad	••••	••	•••	•
Resistencia química	••••	•	•••	•••
Resistencia a la presión	••••	••	•••	•••
Soldabilidad	••••	••••	–	–
Resistencia a la temperatura y la presión	••••	•	•••	••
Estrés térmico en instalaciones	••••	••	•••	•
Sostenibilidad del sistema	••••	•••	•••	•••
Velocidad de la articulación Pequeño Ø	••••	•	•••	••
Gran articulación Ø Disponibilidad	••••	••••	••	•••

Soldabilidad •••• Buena ••• Regular •• Deficiente •

La elección ideal para sistemas de tuberías de presión

La combinación de propiedades que distingue al PB-1 del resto de los materiales es su alta flexibilidad, combinada con una resistencia sobresaliente a la fluencia de presión interna en un amplio rango de temperaturas.

Todos los materiales de poliolefina tienden a ceder cuando se exponen a una tensión continua durante largos periodos de tiempo.

Este comportamiento de flujo en frío se puede suprimir mediante una red 3D en la estructura del polímero, que se puede lograr, por ejemplo, enlazando químicamente cadenas de polímeros, como ocurre en la fabricación del polietileno (PE-X).

La morfología única y el comportamiento de cristalización del PB-1 le proporcionan propiedades sin igual para los sistemas de tuberías de presión.

Sin embargo, el polibuteno-1 alcanza una resistencia a la fluencia inherente superior (consulte la tabla siguiente) a través de una red física única que se consigue mediante la combinación de microcristalitas y estrechos entrelazamientos creados por la transformación cristalina (envejecimiento). Por lo tanto, no es necesario aplicar más reticulación o copolimerización, ni modificar la formulación.

En su forma de homopolímero más simple, el perfil de propiedades del polibuteno-1 lo convierte en la elección ideal para satisfacer las exigencias de aplicaciones para sistemas de tuberías de presión de calor y frío.

Resistencia a la presión

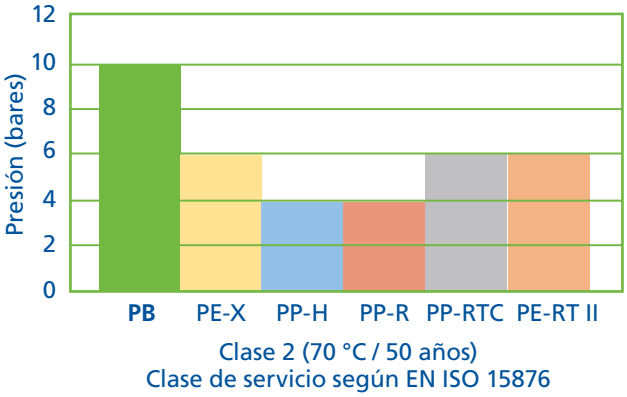
Comparación del rendimiento del PB-1 y materiales plásticos alternativos

Existen normas paralelas a la ISO 12230 que tienen en cuenta el efecto del tiempo y la temperatura en la resistencia prevista de los materiales enumerados a continuación. Los datos presentados en estas normas ofrecen medios útiles de comparación del rendimiento de estos materiales plásticos alternativos utilizados en los sistemas de tuberías. El siguiente gráfico muestra las líneas de referencia del rendimiento (propiedades de resistencia a la presión) para los siguientes materiales a 70 °C en una escala equivalente:

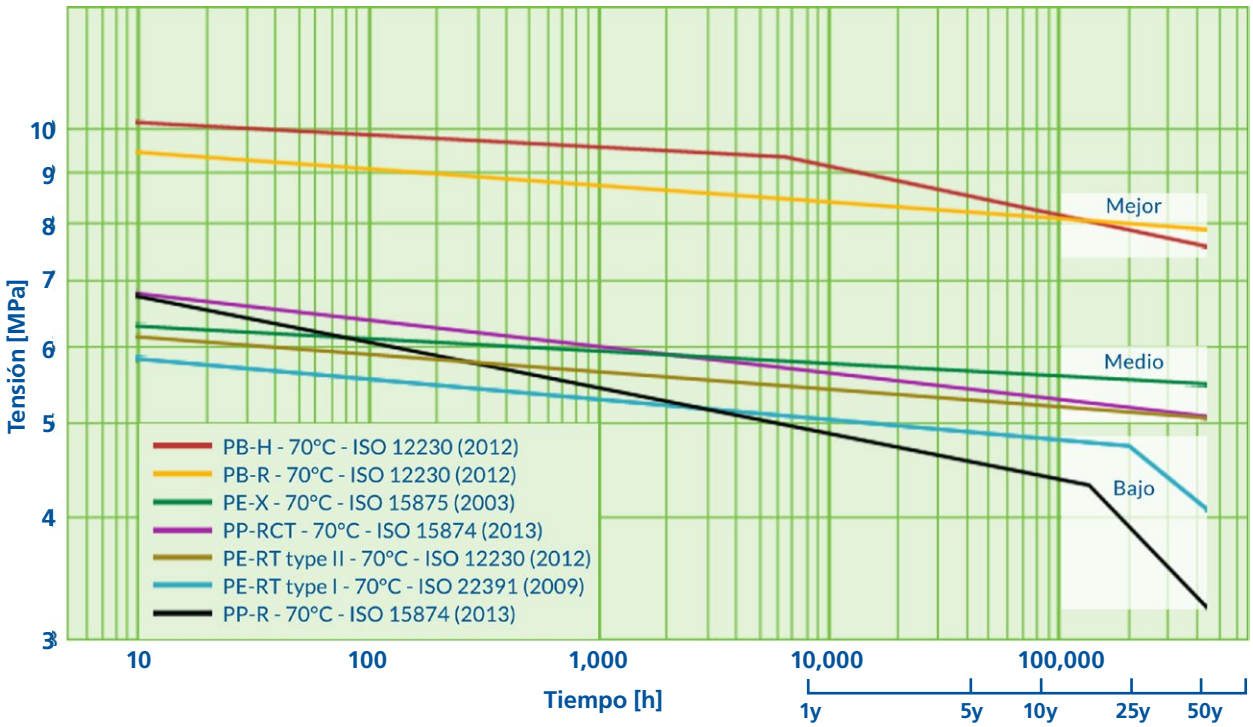
Materiales con un rendimiento mejor
- **PB-H** - ISO 12230 (2012)
- **PB-R** - ISO 12230 (2012)

Materiales con un rendimiento medio sin punto de rodilla
- **PE-X** - ISO 15875 (2003)
- **PP-RCT** - ISO 15874 (2013)
- **PE-RT type II** - ISO 12230 (2012)

Materiales con un rendimiento bajo con punto de rodilla
- **PE-RT type I** - ISO 22391 (2009)
- **PP-R** - ISO 15874 (2013)



Tras 10 años de exposición a una tensión continua aplicada, el polibuteno-1 con el mejor rendimiento (PB-H y PB-R) conserva un 50 % más de resistencia que los materiales de rendimiento medio (PE-X, PP-RCT y PE-RT de tipo II) y de un 70 % a un 90 % más de resistencia que los materiales de rendimiento bajo, PE-RT de tipo I y PP-R.



Tensión de diseño

Mediante el empleo de criterios normalizados presentados en la ISO 10508, es posible calcular la tensión circunferencial máxima permitida de estas tuberías de poliolefina alternativas para las distintas clases de temperatura de aplicación normalizadas. Este cálculo de la tensión de diseño da como resultado la comparación ilustrada en la tabla siguiente, que muestra que los polímeros de PB-1 alcanzan los valores de tensión circunferencial más altos en todas las clases de aplicación normalizadas. La ventaja intrínseca del PB-1 en cuanto a la tensión que puede soportar es entre un 35 % y un 90 % más alta, en función de la clase de aplicación y el material. Esto significa, de hecho, que con un grosor equivalente, las tuberías de PB-1 ofrecen un factor de seguridad significativo con respecto a estos materiales plásticos alternativos en los sistemas instalados. Esto significa, de hecho, que con un espesor equivalente, las tuberías de PB-1 ofrecen un factor de seguridad significativo con respecto a estos materiales plásticos alternativos en los sistemas instalados.

Tras 10 años de tensión continua aplicada, el PB-1 conserva alrededor de un 50 % más de resistencia que el PE-X, el PP-RCT y el PE-RT de tipo II, y de un 70 % a un 90 % más de resistencia que el PE-RT de tipo I y el PP-R.

Tensión de diseño @10 bar	Clase 1 HWS 60°C	Clase 2 HWS 70°C	Clase 3 Low Temp UFH max 50°C	Clase 4 UFH & LT Heat max 70°C	Clase 5 HAT Heat max 90°C	20°C/50y
PB-H	**5,73**	**5,04**	**7,83**	**5,46**	**4,31**	**10,92**
PB-R	**5,17**	**5,13**	**7,82**	**4,34**	**4,13**	**10,93**
PE-X	3,85	3,54	4,61	4,08	3,24	7,60
PP-R	3,09	2,13	4,68	3,30	1,90	6,93
PP-RCT	3,64	3,40	5,73	3,67	2,92	9,24
PE-RT I	3,32	2,68	4,65	3,27	2,38	6,68
PP-RT II	3,53	3,37	5,12	3,38	2,88	7,46
PVC-C	4,38	4,16	–	–	–	10

*PE-RT significa Polietileno resistente a la temperatura

Podemos calcular el espesor de pared mínimo permitido a partir de la tensión circunferencial máxima permitida. En el cálculo se observa claramente que las tuberías de polibuteno-1 se pueden fabricar con un espesor de pared significativamente reducido al compararlas con otros materiales que dependen de las limitaciones normalizadas para las aplicaciones.

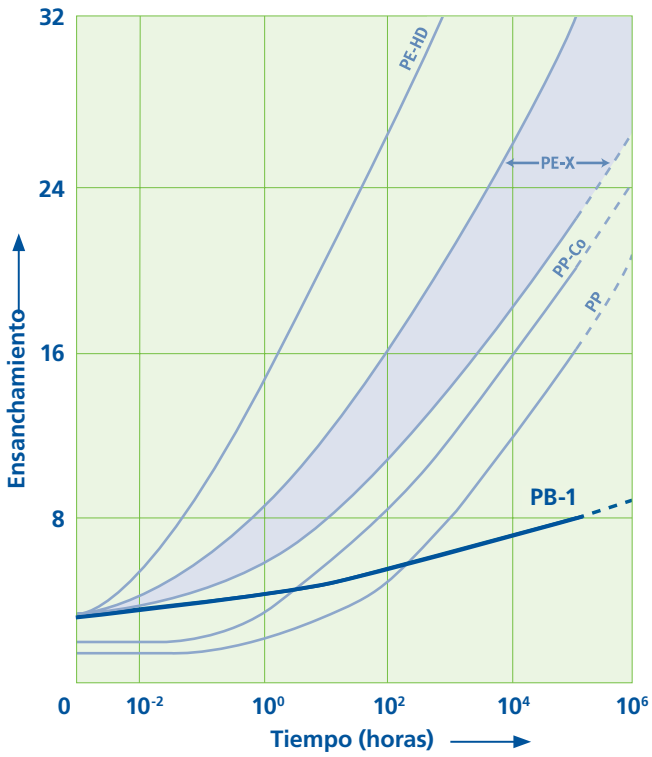
Un espesor de pared menor también implica un orificio interno mayor para un diámetro externo de tubería específico, lo que da lugar a una menor pérdida de la presión en el cabezal y una velocidad de flujo inferior para suministrar un volumen fijo de agua.

Resistencia a la fluencia

Resistencia a la fluencia superior a largo plazo

En contraste con otros termoplásticos utilizados en aplicaciones de tuberías, no es necesario modificar el rendimiento a través de la formulación, la reticulación ni la copolimerización en los sistemas de tuberías de PB-1 para cumplir las estrictas normas de rendimiento que se aplican en su uso.

En comparación con otros materiales de poliolefina, el polibuteno-1 ofrece un nivel de resistencia a la presión mayor en situaciones de tensión continua durante largos periodos de tiempo. Esto se conoce como comportamiento de fluencia y en el gráfico se ilustra el rendimiento superior del PB-1 cuando se superan las 100 horas.



Además de sus excelentes propiedades mecánicas y térmicas, el PB-1 ofrece un alto nivel de resistencia a la acción de productos químicos y proporciona un nivel de resistencia a la inflamabilidad que cumple las exigencias de la mayoría de aplicaciones.

El PB-1 se puede procesar por medio de procesos de moldeado por inyección o extrusión normalizados en una amplia gama de productos. Tanto en el caso de los homopolímeros como en el de los copolímeros, el equilibrio de propiedades del PB-1 lo convierten en el material técnicamente preferido para la producción de sistemas de tuberías de agua a presión caliente y fría

Peso, flexibilidad e hidrostática

Peso y eficiencia hidrostática de la tubería

	PB-1	PE-X / PE-RT II	PE-RT I	PP-R	PVC
Flexibilidad	100% PB-R 125%	50%	45%	32%	10%
Peso de la	100%	140%	166%	190%	195%
Périda de presión @ V=2l/s	18 mbar/m	33 mbar/m	50 mbar/m	80 mbar/m	24 mbar/m

Se calcula para la clase de aplicación 2, presión de diseño de 10 bares, en función de datos publicados.

Propiedades acústicas

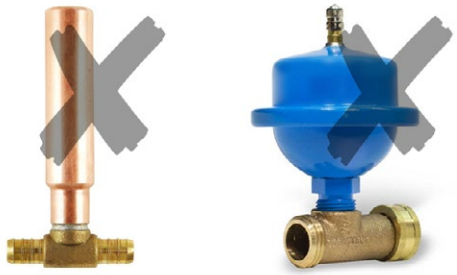
Entre las propiedades superiores de los sistemas de tuberías de polibuteno-1 se encuentra la acústica.

Los niveles de ruido y las propiedades acústicas de los sistemas de tuberías son una cuestión de importancia en los edificios altos, debido al aumento en la densidad de población y en las expectativas de comodidad. Los sistemas de tuberías que minimizan el ruido de los líquidos y el golpe de ariete en aquellos lugares donde las tuberías pasan a través de los techos y las paredes son un elemento clave para afrontar los problemas de ruido de los residentes.

Los sistemas de presión de los edificios altos también son un factor importante. El correcto funcionamiento de los sistemas de presión es esencial para garantizar la comodidad de los habitantes, quienes esperan poder ducharse a la temperatura correcta y con la presión adecuada en cualquier momento.

Los planificadores y desarrolladores tratan de evitar el ruido empleando tuberías de mayor recorrido y cargas superiores en los edificios cada vez más abiertos y conectados donde pueden habitar muchos residentes. Un edificio está interconectado por un sistema de tuberías. En un edificio de 50 plantas, el sonido viaja desde la base hasta la parte superior de la tubería en menos de 0,5 segundos.

Gracias al polibuteno-1, no se requieren supresores de golpe de ariete, lo que reduce los costes de instalación y de mantenimiento.



Las paredes más delgadas de las tuberías, así como la gran elasticidad y baja densidad específica de las tuberías de PB-1 ofrecen una gran absorción de los ruidos de funcionamiento.

El ruido que se genera en el sistema de tuberías puede deberse a distintos motivos:

- Tipo y calidad del grifo
- Velocidad del flujo de agua a través de las tuberías, las válvulas y los filtros
- Densidad del material del sistema de tuberías (cuanto más blando, mejor)
- Tecnología de fijación de tuberías (incluidos los soportes con revestimiento interior de goma)
- Si las tuberías ocultas en la pared están aisladas o no
- Si los conectores para grifos acodados ocultos en la pared están aislados o no

Entre las propiedades superiores del polibuteno-1 en comparación con otros materiales, cabe citar una amortiguación acústica excelente. La combinación de una pared de tubería más delgada, un módulo elástico bajo y la reducida densidad específica de las tuberías de polibuteno-1 (ρ = 0,92 g/cm^3) garantiza una gran absorción de los golpes de ariete y otros ruidos asociados a la calefacción y refrigeración en sistemas de tuberías. Las pruebas mostraron una reducción del 90 % del ruido que se produce a través de las tuberías en el Royal Albert Hall de Londres tras la instalación de tuberías de PB-1.

Golpe de ariete

Una columna de agua en movimiento dentro de una tubería contiene energía cinética almacenada, en función de su masa y velocidad. Como el agua es un fluido fundamentalmente incompresible, esta energía no puede absorberse cuando la válvula se cierra de forma repentina. Como resultado se produce un pico de presión instantáneo elevado, normalmente conocido como "golpe de ariete".

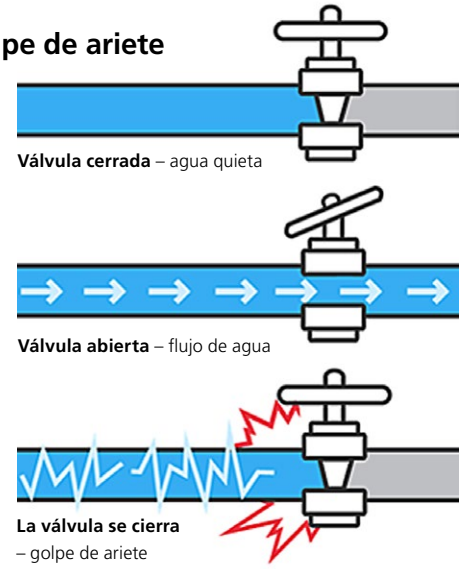
Velocidad del sonido de los materiales

	Densidad (g/cm³)	Módulo elástico (MPa)	Velocidad del sonido (m/s)
Goma blanda	0,90	90	320
PB-1	**0,93**	**450**	**620**
PE-X	0,95	600	800
CPVC	1,56	3.500	2.350

El módulo elástico bajo de polibuteno-1 en combinación con el espesor reducido de la pared genera un pico de presión bajo para un rango de presión y diámetro exterior de la tubería determinados. La siguiente tabla compara el pico de presión máximo para tuberías de diámetro exterior de 38,1 mm (1-1/2") de diferentes materiales plásticos, diseñados para el mismo servicio de presión.Además de reconocer las ventajas en la instalación y duración de las tuberías de PB-1, los prescriptores de los sistemas de tuberías para edificios altos también son conscientes de la excelente resistencia al golpe de ariete cuando se emplean los sistemas de tuberías de PB-1. Esto se debe a la alta flexibilidad del material de PB-1, que absorbe y reduce los golpes de ariete en pocos metros. La norma europea EN ISO 15876-5 requiere una resistencia a 10 000 golpes de ariete de 0,5 a 15 bares cada dos segundos, mientras que las tuberías de PB-1, como el sistema Pushfit de Nueva Terrain, compañía miembro de PBPSA, resiste más de 3 millones de golpes de ariete de 0,5 a 25 bares.

Existen cinco factores que determinan la gravedad del golpe de ariete

- Velocidad
- Módulo de elasticidad del material de la tubería
- Diámetro interior de la tubería
- Espesor de la pared de la tubería
- Tiempo de cierre de la válvula



Los picos de presión máximos provocados por el golpe de ariete pueden calcularse mediante la siguiente ecuación tomada del "Manual de Diseño del Sistema de Tuberías de Termoplásticos", de Thomas Sixmith y Reinhard Hanselka, Marcel Dekker Inc., págs. 65-69

Ps = V((3960 E t)/(E t + 3 x 105 DI))½

donde:

Ps = pico de presión (psi)
DI = diámetro interior de la tubería (mm)
t = espesor de la pared de la tubería (mm)
V = velocidad del agua (ft/sec)
E = módulo de elasticidad del material de la tubería (psi)

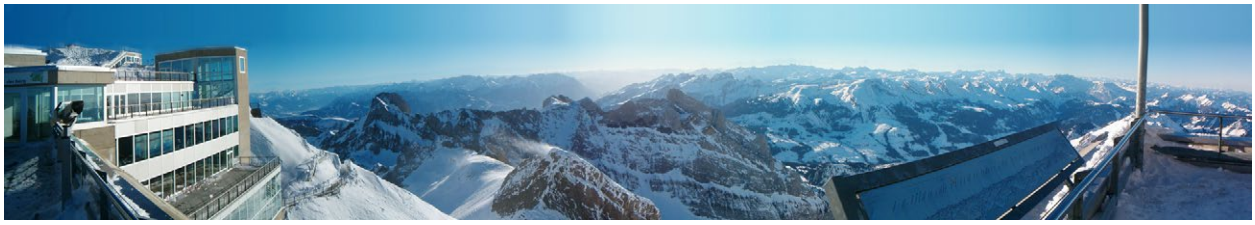
	E [psi]	E [MPa]	DI [mm]	t [mm]	V [ft/s]	Ps [psi]	Ps [bar]
PB-1	**6.500**	**450**	**32,5 (1,28")**	**3,8 (0,15")**	**5,0**	**49,5**	**3,4**
PE-X	87.000	600	28,9 (1,14")	5,6 (0,22")	5,0	72,4	5,0
PP-R	116.000	800	26,7 (1,05")	6,6 (0,26")	5,0	93,0	6,4
CPVC	507.000	3.500	30,9 (1,22")	4,6 (0,18")	5,0	140,6	9,7

Rendimiento térmico

Rendimiento térmico superior en condiciones extremas

Resistencia a condiciones de congelación
Los sistemas de tuberías de polibuteno-1 ofrecen difusividad térmica más baja que las tuberías de cobre, lo que se traduce en que el agua tarda más en congelarse en su interior en condiciones meteorológicas adversas.

Si el agua se congela, la tubería se expande para contener el volumen adicional y vuelve a sus dimensiones originales cuando se descongela.



Säntis 2000 amplió las instalaciones turísticas y de comunicación en el macizo de Alpstein. Säntis 2000 fue un ambicioso proyecto para renovar y ampliar las instalaciones turísticas y de comunicación en el pico más alto del macizo de Alpstein, en el este de Suiza. Durante la construcción, Säntis 2000 fue el lugar de construcción más alto de Europa.

Diseñado para soportar altas presiones y temperaturas de forma ininterrumpida
La misma característica que ralentiza la velocidad a la que el agua puede congelarse dentro de las tuberías de polibuteno-1 también las mantiene frías al tacto, aunque fluya agua a gran temperatura en su interior. Esta propiedad puede ofrecer una ventaja añadida, especialmente en edificios con niños, ancianos o personas enfermas.

En los sistemas de tuberías de edificios altos se pueden emplear los sistemas de PB-1 para crear los montantes (hasta 50 mm de diámetro usando los sistemas Pushfit y hasta 225 mm utilizando unión por electrofusión), lo que ofrece un alto nivel de resistencia a la presión. El suministro de agua caliente de los hoteles se puede diseñar de modo que los calentadores de agua caliente centrales distribuyan el agua a todos los baños a través de los montantes.

Estos montantes deben soportar presiones altas no solo por la longitud de las columnas de agua de los edificios altos, sino también por las líneas de retorno de agua caliente en funcionamiento las 24 horas del día, que pueden plantear dificultades para determinados sistemas de tuberías de plástico.

En estas condiciones de funcionamiento extremas, los sistemas de tuberías de PB-1 ofrecen a los ingenieros la mayor vida útil para las instalaciones.

Ventajas con respecto a las tuberías metálicas tradicionales

Además de reducir la difusividad térmica en comparación con el metal, los sistemas de fontanería de PB-1 no acumulan cal en zonas de abastecimiento de agua dura ni se corroen en zonas de agua blanda. Absorben y suprimen el sonido en lugar de transmitirlo. No se ven afectadas por el efecto de “golpe de ariete” que podría plantear un problema, especialmente en zonas caracterizadas por grandes presiones de suministro de agua.

Rendimiento rentable

La menor necesidad de utilizar accesorios gracias a la flexibilidad y longitud de las tuberías de PB-1 aumenta en gran medida la rentabilidad de las instalaciones de fontanería con sistemas flexibles. En términos de rendimiento del sistema, las gamas flexibles ofrecen una prolongada vida útil, lo que las convierte en una magnífica inversión a largo plazo.

Los sistemas de tuberías flexibles son la opción tecnológica crecientemente preferida en términos de servicios de abastecimiento de agua caliente y fría, calefacción central y suelos radiantes, así como instalaciones de refrigeración en entornos domésticos, comerciales e industriales debido a su comodidad, rendimiento y durabilidad.

Los sistemas evolucionan rápidamente para cumplir las nuevas normas y códigos de construcción

Los sistemas de fontanería de PB-1 evolucionan de manera trepidante, al ritmo que los fabricantes amplían y modifican los sistemas en respuesta a los vertiginosos cambios en materia de requisitos y códigos de construcción. Están especialmente indicados para entornos residenciales, comerciales e industriales debido a su comodidad, rendimiento y durabilidad.

Distribución de agua potable en el interior

Garantía de suministro de agua potable de la mejor calidad

Para satisfacer los requisitos de alta calidad del agua potable de los sistemas de tuberías, los prescriptores deben tener en cuenta los escenarios de uso más complejos para asegurar el suministro de agua potable de mejor calidad. Esta decisión también debe considerar seriamente las comparaciones entre categorías de plásticos, así como las perspectivas futuras de instalación y las técnicas de unión.

El polibuteno-1 es considerado un material óptimo para los sistemas de tuberías y fontanería de agua potable.

El polibuteno-1 es considerado una materia prima óptima para los sistemas de agua potable debido a que el PB-1 es un termoplástico de poliolefina parcialmente cristalino con un alto rendimiento a largo plazo y una gran resistencia a un caudal con altas temperaturas: propiedades esenciales para

las instalaciones de agua fría y caliente y para la calefacción del interior. El polibuteno-1 es un material plástico universal que permite uniones mediante soldadura por fusión y accesorios mecánicos. Combina numerosas características favorables como:

- Mejor estabilidad dimensional y alto rendimiento a largo plazo.
- Gran resistencia a la fluencia plástica, importante para la estanqueidad de uniones por compresión.
- Resistencia al agua caliente hasta 95 °C.
- Estabilización contra las alteraciones por rayos ultravioleta durante su manejo e instalación.
- Pigmentación contra la formación de algas.
- Alta flexibilidad, incluso a bajas temperaturas.
- Baja temperatura de fragilización.
- Alta resistencia a impactos y golpes de ariete.
- Alta resistencia a la abrasión.
- Gracias a su extraordinaria resistencia a las altas temperaturas en comparación con otros plásticos, el PB-1 permite menores grosores de pared para perfiles de uso idénticos, lo que, además, se traduce en mayores diámetros interiores de transporte para el mismo diámetro exterior, velocidades de circulación menores para un mismo caudal, menores pérdidas de carga y un peso de la tubería por metro menor.
- Su excelente historial energético, en comparación con otros materiales, lo convierte en el producto con el impacto medioambiental más bajo de entre aquellos con la misma aplicación.

Ventajas del PB-1 para sistemas de tuberías de agua potable y de fontanería

Los sistemas de tuberías y los accesorios de polibuteno-1 para la distribución de interior de agua potable fría y caliente y de calefacción ofrecen las siguientes ventajas:

- Ausencia de corrosión.
- Ausencia de sarro.
- Alta estabilidad al envejecimiento, incluso a altas temperaturas.
- Rapidez, facilidad y seguridad en las juntas.
- Amplia gama de accesorios.
- Posibilidad de realizar proyectos completos con el mismo material y sistema, con diámetros de 15 a 160 mm.
- Seguridad e higiene.
- Gran flexibilidad de la tubería, lo que permite montajes e instalaciones sencillas y rápidas.
- Técnicas de instalación sencillas, eficaces y económicas.

Instalación del PB-1

Los rollos de tuberías flexibles para diámetros grandes y pequeños revolucionan las instalaciones.

La flexibilidad y el peso reducido característicos de las tuberías de PB-1 permiten usar tuberías enrolladas. Esta flexibilidad también reduce el tiempo de instalación, porque no siempre se necesitan uniones y accesorios en cada cambio de dirección de la tubería según el plan del suelo y la pared.

El rollo de tubería de PB-1 flexible de 100 m, en comparación con los 5 m de tuberías rígidas de PVC, evita tener que realizar tantos cortes, uniones y conexiones de accesorios. Los fabricantes también

han introducido un tipo de empaquetado que permite disponer progresivamente de la cantidad de tubería necesaria para el proyecto en cuestión, lo que facilita el almacenamiento o su transporte a otros lugares de trabajo.

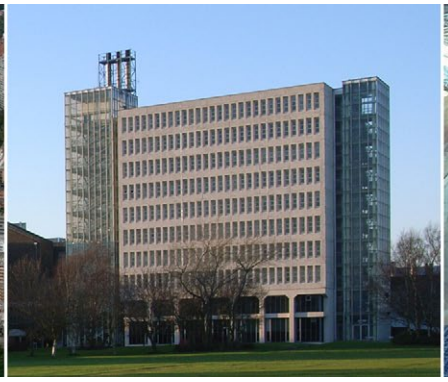
La disponibilidad de tramos largos de tuberías reduce considerablemente el número de uniones en un sistema dado, lo que contribuye a mejorar los tiempos de instalación y la fiabilidad del sistema.

La flexibilidad inherente de las tuberías de PB-1 en rollo hace posible un proceso de instalación de fontanería eficaz similar al del cableado eléctrico.

Esta característica, junto con la flexibilidad inherente de las tuberías de PB-1, permite realizar las instalaciones de fontanería en edificios u obras de forma similar al cableado eléctrico. Las tuberías también pueden conducirse o empotrarse fácilmente en elementos estructurales, como paredes, techos o suelos. Este enfoque de última generación aplicado a los sistemas de fontanería ha dado lugar un cambio trascendental en el modo de calcular y realizar actualmente los proyectos, con ventajas que benefician a todos los sectores de procesos de construcción y que llegan hasta los usuarios finales.

Las nuevas técnicas aprovechan la fontanería flexible

También aportan ventajas en términos de seguridad, ya que los sistemas de uniones de PB-1 no requieren calor ni llamas, por lo que no existe riesgo de incendio. Esta característica es especialmente importante en lugares en los que el espacio es reducido o el entorno es potencialmente inflamable.



Técnicas de unión de PB-1

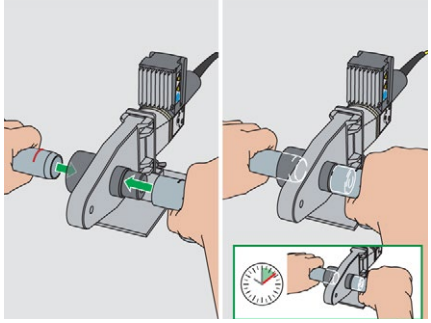
La sencillez de la instalación ofrece calidad y velocidad

Los sistemas de tuberías de polibuteno-1 han revolucionado la forma en la que se instalan los sistemas de agua a presión caliente y fría. No se necesitan herramientas de pliegue, llamas abiertas, decapantes ni productos químicos para instalar las tuberías de PB-1. La tecnología de unión moderna de los sistemas de tuberías de polibuteno-1, tanto si se prefabrica en el taller como si se lleva a cabo en la obra de construcción, proporciona una instalación sencilla, segura y eficaz que resulta, por tanto, más rentable.

Existen cuatro métodos para unir tuberías fabricadas en polibuteno-1 a accesorios. A saber: Termofusión, Compresión, Electrofusión, Unión rápida (Push-fit). Además, el peso reducido y la facilidad de manejo de las tuberías de PB-1 permiten la prefabricación en planta y una rápida instalación in situ. Las tuberías de gran diámetro también pueden unirse mediante fusión a testa

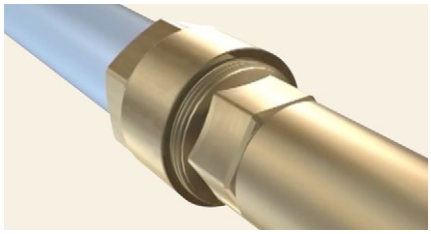
No se necesitan herramientas de pliegue, llamas abiertas, decapantes ni productos químicos para instalar las tuberías de PB-1.

Termofusión



El método de termofusión para conectar tuberías y accesorios de polibuteno-1 se ha diseñado para prefabricación en taller. Los grupos secundarios como los colectores generales y los sistemas de tubería montante pueden prefabricarse en un entorno de taller. Para conseguir soldaduras uniformemente aceptables, es importante controlar de manera precisa las temperaturas y los tiempos de soldadura, así como los procedimientos para unir los componentes de las tuberías y los accesorios para producir la soldadura. Esto puede lograrse únicamente cuando el equipo requerido funciona en condiciones de taller. Gracias al reducido peso de PB-1, los grupos secundarios prefabricados pueden transportarse fácilmente al lugar del proyecto, e instalarse de manera rápida y eficaz.

Compresión



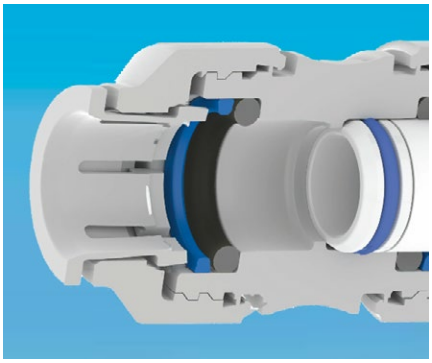
Separando las zonas de sellado y fijación del accesorio, puede lograrse una conexión a prueba de fugas, duradera y sin tensión entre la tubería y el accesorio sin necesidad de utilizar una junta elastomérica.

- No se requieren herramientas especiales
- Comportamiento de fluencia baja

Electrofusión

Los accesorios de electrofusión de polibuteno-1 incorporan un conector y una resistencia eléctrica de cable moldeado. La resistencia se sitúa justo debajo de la superficie de la zona que se va a soldar a la tubería. Una vez que la tubería está en su posición, un dispositivo de fusión accionado eléctricamente se conecta al accesorio a través del conector. Este sistema produce una calidad uniforme y soldaduras de alto rendimiento, y ha proporcionado una excelente fiabilidad de servicio a largo plazo.

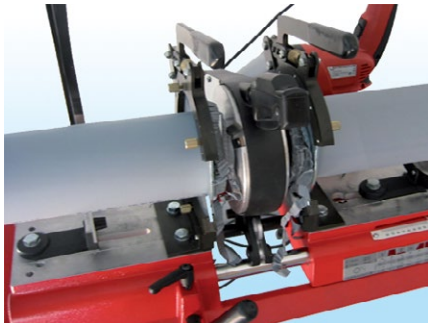
Sistemas de unión rápida (pushfit)



Los sistemas de fontanería de unión rápida (pushfit) de polibuteno-1 son rápidos de instalar, y no precisan herramientas, pegamentos ni calor.

Pueden utilizarse en tuberías de plástico o tubos de cobre, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. La unión rápida (pushfit) incluye una operación de unión en un solo paso para una instalación rápida y sencilla. Algunos sistemas permiten ajustar las uniones durante el proceso de instalación o desinstalarse, utilizando una herramienta especial de desmontaje

El método de fusión



El método de fusión a testa para conectar tuberías y accesorios de polibuteno-1 se utiliza principalmente para diámetros de tuberías más grandes. La fusión a testa puede realizarse hasta diámetros muy grandes y secciones de pared muy gruesas. Las máquinas de fusión a testa aplicables a diámetros de tuberías variables fijan ambas tuberías con precisión y realizan las siguientes funciones esenciales para crear una unión a testa como se ilustra en las imágenes siguientes (de izquierda a derecha).

Legionella

La legionela es una bacteria presente de forma ocasional en agua redes de distribución y supone un peligro potencial para la salud de los usuarios de estas instalaciones.

Los factores que hay que tener en cuenta para evitar la reproducción de esta bacteria en los sistemas de tuberías de los edificios son la temperatura de reproducción y la formación de una biopelícula como sustrato para la alimentación y la colonización de la bacteria.

> La temperatura de reproducción de la legionela es de entre 20 y 50 °C, por lo que debe evitarse una temperatura del agua dentro de este rango.

La temperatura de reproducción de la legionela es de entre 20 y 50 °C, por lo que debe evitarse una temperatura del agua dentro de este rango. Por otro lado, la acumulación de agua estancada, la temperatura mencionada anteriormente, la rugosidad de la tubería y la posible corrosión del metal facilitan la formación de una biopelícula. La temperatura de aniquilación de la legionela se establece en 70 °C, por lo que los tratamientos de desinfección térmica requieren que el fluido se caliente a esta temperatura.

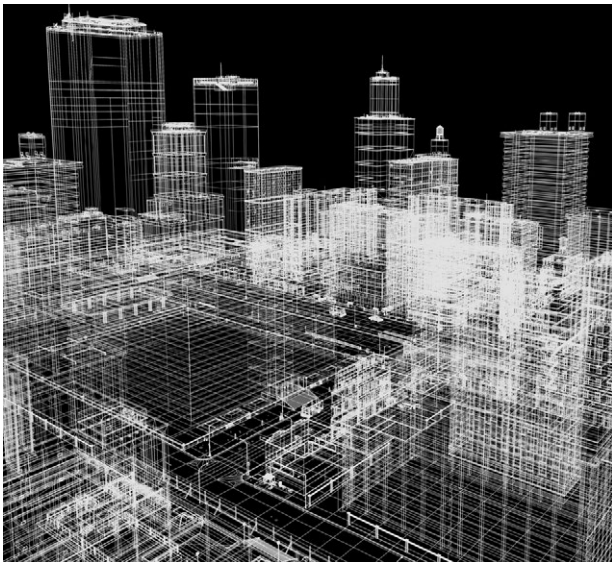
Conforme a los estándares internacionales de producción, esta es la temperatura de trabajo considerada para esta aplicación, siendo la clase 2 la definida como aplicable. El mejor material para

este problema es el polibuteno-1. Además, con un buen diseño y un mantenimiento adecuado de la instalación, se pueden evitar los problemas potenciales de la legionela. Las tuberías de PB, debido a su baja rugosidad, ausencia de corrosión del metal y resistencia óptima a 70 °C (temperatura de aniquilación de la bacteria) son idóneas para la prevención de los problemas de legionela. Asimismo, son adecuadas para los tratamientos de desinfección química anual (30 ppm de Cl a 30 °C, 6 bares, durante 2 horas), según las pruebas realizadas por el fabricante de la materia prima, LyondellBasell, en laboratorios independientes.

¿Por qué escoger los sistemas de tuberías de polibuteno-1 para edificios altos?

Como materia prima, el polibuteno-1 (polibutileno o PB-1) presenta un equilibrio de propiedades de rendimiento ideal para el propietario del edificio, el diseñador del proyecto y el instalador, lo que ofrece una vida útil prolongada para los sistemas de tuberías de agua a presión caliente y fría.

Las tuberías fabricadas con polibuteno-1 cumplen las rigurosas exigencias de rendimiento mecánico y los estrictos requisitos de calidad del agua que se especifican en las normas nacionales, europeas e internacionales para su uso con agua potable. Estas características, combinadas con su flexibilidad inherente y propiedades termoplásticas, hacen del polibuteno-1 un material extremadamente versátil para sistemas de fontanería. Además, ofrecen importantes ventajas para el sistema de tuberías en entornos difíciles en comparación con otros plásticos y accesorios y tuberías rígidas tradicionales.



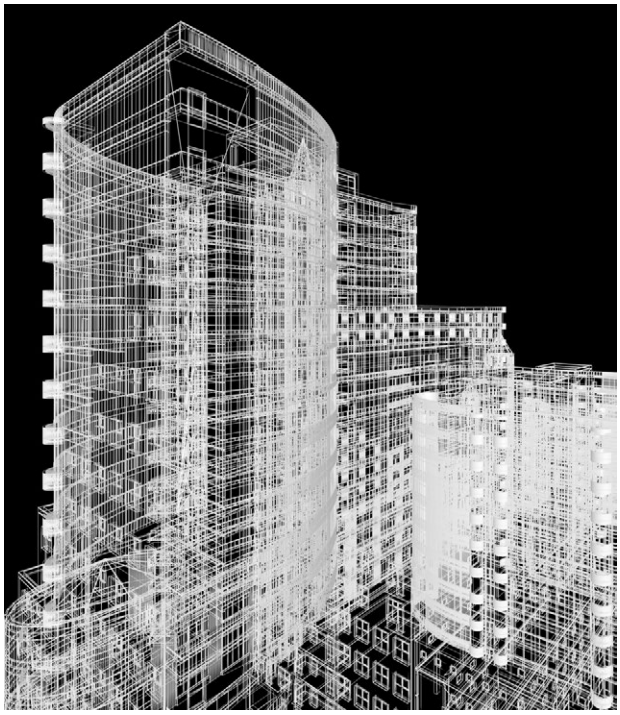
Mayor vida útil para edificios altos

Las tuberías de PB-1 ofrecen un sistema de fontanería con una vida útil más larga por los siguientes motivos:

- Sistemas diseñados para soportar altas presiones y temperaturas de forma ininterrumpida
- Propiedades físicas y químicas del material (sin corrosión)
- Alta resistencia a tensiones e impacto
- No se ve afectado por la acumulación de cal ni por la incrustración
- Resistencia a temperaturas de congelación
- Tecnologías de unión seguras y fiables

Cumplimiento de los diversos requisitos de construcción

Los sistemas de tuberías de polibuteno-1 se comercializan actualmente en diámetros de 10 a 225 mm, lo que ofrece alternativas para un amplio abanico de requisitos de instalación. Tanto si se usan para hoteles, oficinas, apartamentos u hospitales, los sistemas de tuberías de PB-1 proporcionan una amplia gama de sistemas completos para prescriptores e instaladores.



Los sistemas de tuberías de polibuteno-1 están indicados para los edificios altos por los siguientes motivos:

- Baja conductividad térmica
- Fácil de emplear como conductos en sistemas de tubo en tubo o de araña
- Higiénico y no tóxico (agua potable)
- Ligero, flexible y manejable (rollos) in situ
- Instalación sencilla que permite curvado para salvar obstáculos
- No requiere llamas ni productos químicos (no hay riesgo de incendio)
- Propiedades acústicas excelentes
- Un único material desde el punto de entrada hasta el extremo

Conclusiones

Se recomienda la especificación de los sistemas de tuberías de polibuteno-1 para edificios altos por los siguientes aspectos clave:

- El polibuteno (polibutileno o PB-1) es el termoplástico más sólido para aplicaciones de fontanería y tuberías que incluyen agua caliente y fría a una alta presión continua para garantizar una instalación con una vida útil prolongada.

- Cuando se especifican las líneas de agua caliente, sobre todo para los hoteles u hospitales, se recomiendan los sistemas de polibuteno-1, ya que ofrecen la vida útil más larga y unos beneficios adicionales relacionados con la facilidad de manejo y de instalación.

- Consideración importante: Un pequeño aumento de la presión de tan solo 2 bares reduce significativamente la vida útil de los sistemas de tuberías instalados. El motivo por el que otros plásticos no alcanzan la vida útil estimada se debe, en muchas ocasiones, al golpe de ariete en la instalación de fontanería. Recuerde que las cifras de la curva de regresión se obtienen de las fuerzas estáticas.

- El pico de presión del golpe de ariete que afecta a las paredes de la tubería reduce la vida útil, especialmente cuando el material de la tubería es muy rígido. Los materiales más blandos y flexibles como el polibuteno absorben y resisten el golpe de ariete a unos niveles claramente superiores en comparación con los materiales de plástico más rígidos.

PBPSA | Polybutene Piping Systems Association

The Polybutene Piping Systems Association (PBPSA) is an international association of market leading companies committed to the use of the thermoplastic material, Polybutene-1 (PB-1) for the manufacture of piping systems. Also known as polybutylene, PB-1 is used worldwide in applications including piping systems for large-scale building projects, district energy networks, heating and cooling, and plumbing installations.

Polybutene Piping Systems Association
Postfach 3377
8021 Zürich
SWITZERLAND
info@pbpsa.com
www.pbpsa.com

PBPSA Members

GF Piping Systems	www.gfps.com
wavin	www.wavin.com
RWC	www.rwc.com
LyondellBasell	www.lyondellbasell.com
NUEVA TERRAIN S.L.	www.nuevaterrain.com
THERMAFLEX ®	www.thermaflex.com

© 2024 – Polybutene Piping Systems Association (PBPSA)

The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing. The data does not constitute explicit, implicit, or warranted characteristics, nor guaranteed properties or guaranteed durability. All data are subject to modification. Before using a product made from Polybutene-1 users should make their own independent determination that the product is suitable for the intended use and can be used safely and legally. Polybutene-1 may not be used in the manufacture of any US FDA Class III Medical Device or Health Canada Class IV Medical Device and may not be used in the manufacture of any US FDA Class II Medical Device or Health Canada Class II or Class III Medical Device without the prior written approval by Seller of each specific product or application. PB-1 may not be used in the manufacture of pipe applications intended for sale or shipment to North America, without prior written approval by Seller for each specific product and application.