



---

Ficha técnica tubos multicapa para instalaciones sanitarias, de calefacción o de enfriamiento

---

# Índice

PRESENTACIÓN	3
VENTAJAS	4
APLICACIONES Y DESEMPEÑO	5
COMPOSICIÓN DEL TUBO SIN REVESTIMIENTO	6
COMPOSICIÓN DEL TUBO CON REVESTIMIENTO	7
POLIETILENO RETICULADO (PEX)	9
PERMEABILIDAD AL OXÍGENO	9
ADHESIVO PRIMER	11
REVESTIMIENTO (en el caso de tubo revestido)	11
TIPOS DE APLICACIÓN	12
DATOS TÉCNICOS	13
DIMENSIONES	13
VOLUMEN Y PESO	13
CONDUCTIVIDAD Y DILATACIÓN	14
TEMPERATURA Y PRESIÓN	14
RADIOS DE DOBLADO	14
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA FUNDA	15
NORMAS	15
CERTIFICACIONES	15
MARCADO	16
PÉRDIDAS DE CARGA	16
RACORERÍA	16
DILATACIONES TÉRMICAS	17
AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	18
FLÚIDOS Y REACTIVOS	19
COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS	26
PRECAUCIONES	29

## Ficha técnica tubos multicapa para AGUA

Tubos multicapa para instalaciones sanitarias, de calefacción, de enfriamiento y de aire comprimido



### PRESENTACIÓN

El tubo multicapa se distingue por una estructura de 5 capas en las que una capa de aluminio soldado a tope es cubierta por dos capas de polietileno reticulado (PEX) y fijado a estas por dos capas de adhesivo. Gracias a esta característica el tubo de la serie TB200.20 representa el balance perfecto entre las propiedades del plástico (polietileno reticulado de alta resistencia mecánica) y la del metal dúctil (aluminio de alta flexibilidad), sumando además el valor del PEX al aluminio para dar vida a un producto de extraordinarias y múltiples cualidades.






El PEX otorga resistencia química, resistencia a la corrosión, ligereza, higiene y garantiza además una superficie de contacto con el fluido transportado muy lisa y pulida que permite reducir las fugas de carga y evitar las incrustaciones.

La presencia de aluminio permite darle forma al tubo de manera sencilla lo que hace más rápida su instalación, además de impedir el paso de oxígeno hacia el interior del conducto. El tubo es ideal para instalaciones sanitarias, de calefacción, de enfriamiento y de aire comprimido.

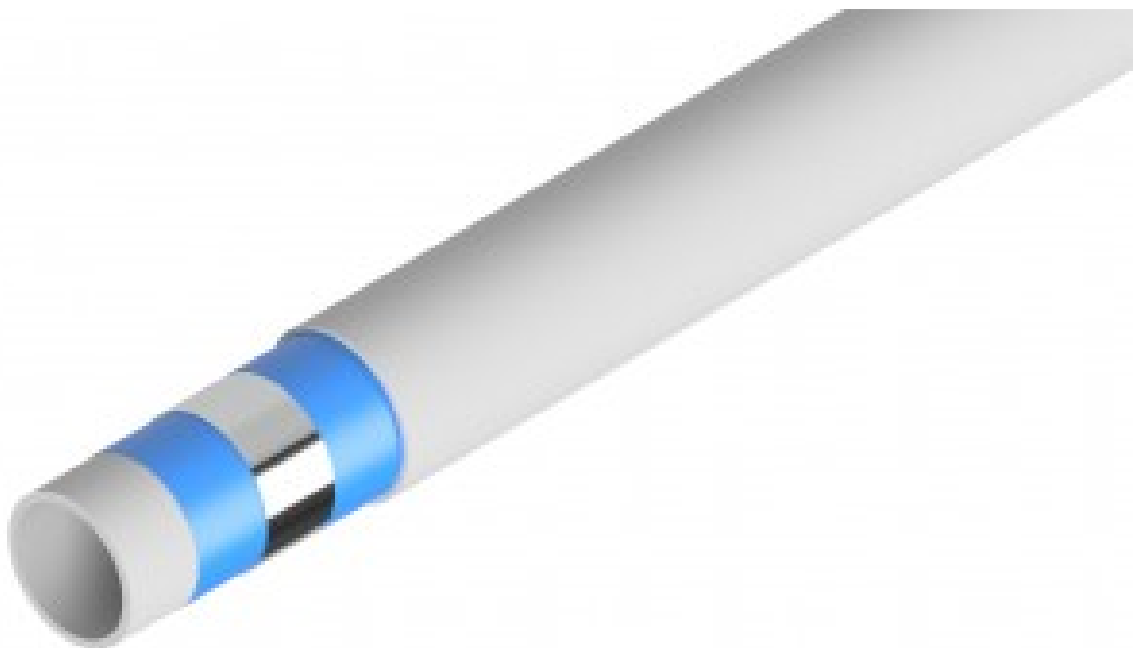
## VENTAJAS

- Excelente aislamiento acústico: la elasticidad del polietileno reticulado permite obtener una absorción óptima de las vibraciones
- Resistencia a la corrosión y a la abrasión
- Ligereza: las tuberías son mucho más ligeras respecto a los tubos metálicos
- Higiene: los materiales utilizados no son tóxicos y están certificados para el transporte de agua potable
- Higiene, ausencia de incrustaciones y hongos (su superficie interna es extremadamente pulida lo que reduce la posibilidad de obstrucciones causadas por el crecimiento de incrustaciones y hongos)
- Pérdidas de carga menores: la superficie interna lisa y pulida reduce las pérdidas de carga y evita la formación de incrustaciones
- Flexibilidad: la presencia del aluminio de alto grado de elasticidad permite moldear el tubo con mucha facilidad
- Dilatación térmica reducida: la dilatación térmica no supera los  $0,026\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$
- Resistencia química y electroquímica (al ser un mal conductor de electricidad, el PEX no está expuesto a fenómenos destructivos causados por posibles corrientes vagabundas)
- Barrera contra la luz y el oxígeno: la capa de aluminio soldado a tope constituye una barrera contra el oxígeno que impide la formación de algas, hongos y la corrosión
- Ideal para las zonas sísmicas gracias a su flexibilidad y su capacidad de atenuación de las vibraciones

## APLICACIONES Y DESEMPEÑO

Aplicaciones		Temperatura del sistema	Press. Max
	agua potable	-20°C/+95°C	10 bar
	agua caliente sanitaria	-20°C/+95°C	10 bar
	enfriamiento	-20°C/+95°C	10 bar
	aire acondicionado	-20°C/+95°C	10 bar
	radiadores	-20°C/+95°C	10 bar
	calefacción por suelo radiante	-20°C/+95°C	10 bar
	riego	-20°C/+95°C	10 bar

## COMPOSICIÓN DEL TUBO SIN REVESTIMIENTO



### COMPOSICIÓN DE CAPAS

Un tubo interno en polietileno reticulado mediante catalizador (PEX-b), extruido con polietileno de alta densidad reticulado

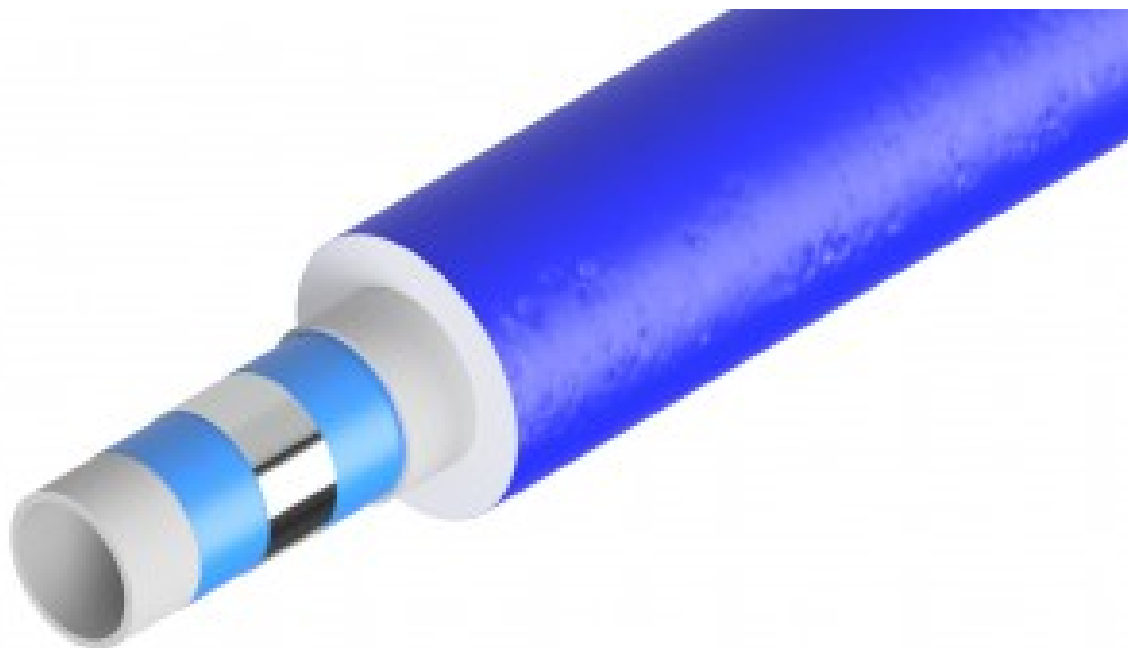
-Una capa de pegamento de alta calidad que garantiza una conexión homogénea entre el tubo de aluminio y el tubo interno de PEX-b.

Un tubo de aluminio soldado de manera longitudinal y controlado electrónicamente

Una capa de pegamento de alta calidad que garantiza una conexión homogénea entre el tubo de aluminio y el tubo externo de PEX-b.

Un tubo externo en polietileno reticulado mediante catalizador (PEX-b), extruido con polietileno de alta densidad reticulado

## COMPOSICIÓN DEL TUBO CON REVESTIMIENTO



### COMPOSICIÓN DE CAPAS

Un tubo interno en polietileno reticulado mediante catalizador (PEX-b), extruido con polietileno de alta densidad reticulado

Una capa de pegamento de alta calidad que garantiza una conexión homogénea entre el tubo de aluminio y el tubo interno de PEX-b

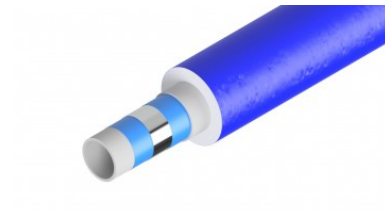
Un tubo de aluminio soldado de manera longitudinal y controlado electrónicamente

Una capa de pegamento de alta calidad que garantiza una conexión homogénea entre el tubo de aluminio y el tubo externo de PEX-b

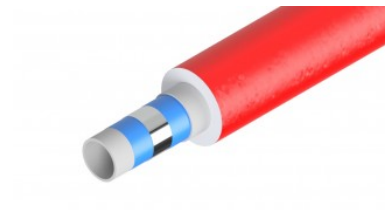
Un tubo externo en polietileno reticulado mediante catalizador (PEX-b), extruido con polietileno de alta densidad reticulado

Revestimiento: capa de material aislante, hecha de polietileno expandido de celda cerrada que incrementa la eficiencia energética de la instalación y que reduce aun más el ruido de la instalación.

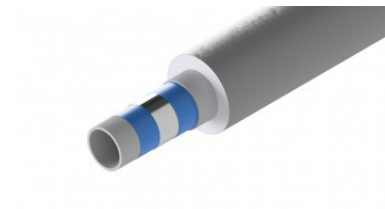
TUBO CON REVESTIMIENTO AZUL



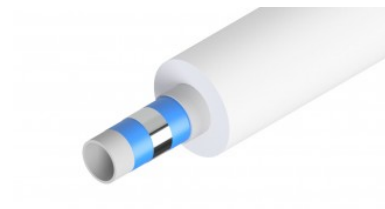
TUBO CON REVESTIMIENTO ROJO



TUBO CON REVESTIMIENTO GRIS



TUBO CON REVESTIMIENTO BLANCO - WHITE FRIO





## POLIETILENO RETICULADO (PEX)

El polietileno es un material polimérico termoplástico compuesto por una gran cantidad de moléculas largas que, incluso a temperaturas moderadamente elevadas (bajo el punto de fusión), otorgan un importante índice de fluidez.

A través del proceso de reticulación las moléculas de polietileno se enlazan para formar una estructura tridimensional más compleja: la reacción química de reticulación transforma el producto de termoplástico a termoestable.

El material sufre una modificación estructural que mejora sus características como la abrasión, la resistencia química, la resistencia mecánica en el tiempo, la resistencia al envejecimiento y a las altas temperaturas. El desempeño mecánico del material aumenta significativamente.

El polietileno reticulado es producido a través de diferentes tecnologías reconocidas por las normativas internacionales e identificadas con los métodos A (peróxidos), B (silanizado) y C (radiaciones). Se puede identificar el método utilizado en las siglas que se encuentran luego de aquella que identifica al material, y son respectivamente PE-Xa, PE-Xb y PE-Xc.

Todos los métodos mencionados anteriormente son válidos pues la calidad del tubo no depende del método de reticulación, sino más bien de su capacidad de superar las pruebas físicas y mecánicas previstas por las normativas.

En el caso del PE-Xb, las capas interna y externa del tubo son reticuladas con método de silanizado: la reticulación se produce a través de enlaces químicos creados por la presencia de silanos. Dicho proceso sucede en parte durante la fase de extrusión, y principalmente en un segundo momento que consiste en colocar las barras o rollos de tubo en un contenedor de agua a temperaturas entre los 70°C y 95°C.

El proceso de reticulación, que alcanza un porcentaje mínimo del 65%, se activa con la humedad y la temperatura. El proceso de reticulación no alcanza nunca el 100% pues en ese caso el polietileno pasaría a un estado muy frágil capaz de sufrir una rotura mecánica.

En general, la reticulación varía entre 65% y 89%, y depende del método de reticulación utilizado: una reticulación inferior al 65% no garantiza el desempeño suficiente en términos de resistencia química y mecánica.

La hoja de aluminio soldado a tope con tecnología láser, constituye el corazón del tubo multicapa de General Fittings. La hoja de aluminio, de espesor variable según el diámetro del producto, es previamente formada de manera cilíndrica en la capa interna de PEX antes de ser soldada. La cinta de aluminio debe responder a altos estándares de calidad.

La aleación utilizada posee óptimas características mecánicas (alto índice de elasticidad) y una óptima soldabilidad.

## PERMEABILIDAD AL OXÍGENO

El tubo de General Fittings es impermeable en cualquier tipo de situación, pues la capa intermedia de aluminio anula cualquier posibilidad de paso de los gases al interior del mismo tubo.

Esta característica hace que el tubo sea la solución perfecta en cualquier tipo de instalación de calefacción que incluya intercambiadores de aluminio o tubular metálico sensibles a la difusión del oxígeno.

Las tuberías multicapa de General Fittings se pueden utilizar además en instalaciones de calefacción de suelo en conformidad a lo previsto por la normativa UNI EN1264 que exige la presencia de la barrera anti-difusión

de oxígeno en las tuberías de instalaciones radiantes, limitándola a 0,32 mg/m<sup>2</sup> al día con la intención de evitar la reducción de la vida útil de la misma tubería.

## ADHESIVO PRIMER

La cinta de aluminio se fija a las capas interna y externa de PEX a través de dos capas de pegamento. Este adhesivo ha sido especialmente desarrollado para maximizar la adhesión entre el PEX y el aluminio, y para lograr que la fuerza de la misma no se pierda ni con el tiempo ni con altas temperaturas. Gracias al adhesivo, las dos capas de PEX y la capa de aluminio constituyen un todo unificado con propiedades superiores respecto a las de cada componente por separado.

## REVESTIMIENTO (en el caso de tubo revestido)

La capa de material aislante, hecha de polietileno expandido de celda cerrada, además de incrementar la eficiencia energética de la instalación, reduce aun más el ruido de la instalación realizada con materiales sintéticos.

La sezione isolante è costituita da uno strato di polietilene espanso a cellule chiuse (privo di CFC) protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso, blu e grigio e di colore bianco

N.B. E' fortemente consigliato consultare sempre un termotecnico per definire gli spessori di coibentazione.

## TIPOS DE APLICACIÓN

Clase	Temperatura de diseño	Tiempo b en TD	Temperatura máxima	Tiempo en T max	T mal	Tiempo en T mal	Campo de aplicación típico
1a	60	49	80	1	95	100	Suministro de agua caliente (60 °C)
2a	70	49	80	1	95	100	Suministro de agua caliente (70 °C)
4b	20 plus cumulative	2.5	70	2.5	100		Calefacción por suelo radiante y radiadores de baja temperatura
4b	40 plus cumulative	20	70	2.5	100		Calefacción por suelo radiante y radiadores de baja temperatura
4b	60	25	70	2.5	100		Calefacción por suelo radiante y radiadores de baja temperatura
5b	20 plus cumulative	14	90	1	100		Radiadores de alta temperatura
5b	60 plus cumulative	25	90	1	100		Radiadores de alta temperatura
5b	80	10	90	1	100		Radiadores de alta temperatura

## DATOS TÉCNICOS

DATOS TÉCNICOS	
Tipo de material	PEX-b/Al/PEX-b
Clase de aplicación (EN ISO 21003)	CL 2-5 10 bar
Temperatura mínima de funcionamiento	-20 °C (con el uso de glicol en un porcentaje máximo del 35%)
Temperatura máxima de funcionamiento (EN ISO 21003-1)	90 °C
Temperatura Pico (EN ISO 21003-1)	95 °C
Presión máxima de trabajo (EN ISO 21003-1)	10 bar
Coeficiente de expansión térmica	0,026 mm/m K
Conductividad térmica	0,42÷0,52 W/m K
Rugosidad de la superficie interna	0,007 mm
Permeabilidad al oxígeno	0 mg/l
Resistencia a la difusión del vapor de agua	$\mu > 5000$
Aislamiento (EN 13501-1 LINE P126686)	BL-s1,d0

## DIMENSIONES

DIÁMETRO INTERNO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
TIPO DE MATERIAL PLÁSTICO (5 capas)	PEX-b /Al/PEX-b			
DIÁMETRO EXTERNO mm	16	20	26	32
DIÁMETRO INTERNO mm	12	16	20	26
ESPESOR mm	2		3	

## VOLUMEN Y PESO

DIÁMETRO INTERNO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
CONTENIDO VOLUMEN DE AGUA l / m	0.113	0.201	0.314	0.535

## CONDUCTIVIDAD Y DILATACIÓN

DIÁMETRO INTERNO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
COEFICIENTE DE CONDUCCIÓN TÉRMICA w / mk	0.4			
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA LINEAL MM/MK	0.026			
RUGOSIDAD SUPERFICIAL DEL TUBO INTERIOR mm	0.007			

## TEMPERATURA Y PRESIÓN

DIÁMETRO INTERNO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
presión máxima de funcionamiento °C	90			
TEMPERATURA MÍNIMA DE FUNCIONAMIENTO °C	-20			
TEMPERATURA PICO (de mal funcionamiento) °C	95			
MÁXIMAPRESIÓN (bar) DIFUNCIONAMIENTO A20 °C (enemparejamiento conAccesorios de la serie 5S00)	10			

## RADIOS DE DOBLADO

DIÁMETRO INTERNO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
MANUAL mm	80	100	130	-
CON RESORTE INTERNO mm	45	60	95	-
CON DOBLADOR DE TUBOS FLEXIBLE mm	X			

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA FUNDA

DIÁMETRO INTERNO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
TEMPERATURA DE TRABAJO	-30 °C ; + 95°C			
DENSIDAD	33 Kg/m <sup>3</sup>			
COEFICIENTE DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (a 40 °C)	0.0397 W/(m*K)			
RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DE VAPOR DE AGUA	> 6000			
CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO	Clase 1			

## NORMAS

- ISO 21003-2

Es el estándar europeo para los tubos multicapa de agua caliente y fría en las instalaciones dentro de habitaciones. Esta normativa especifica las características generales de los tubos y de los sistemas multicapa para la conducción de agua caliente y fría dentro de habitaciones en los sistemas de calefacción y agua potable

## CERTIFICACIONES

KIWA-DVGW según la normativa UNI EN ISO 21003.

El nuevo reglamento prevé que el mercado contenga solamente los tipos de aplicación y las temperaturas indicadas para el tubo. Cualquier otra indicación sobre la temperatura y la presión crearía confusión

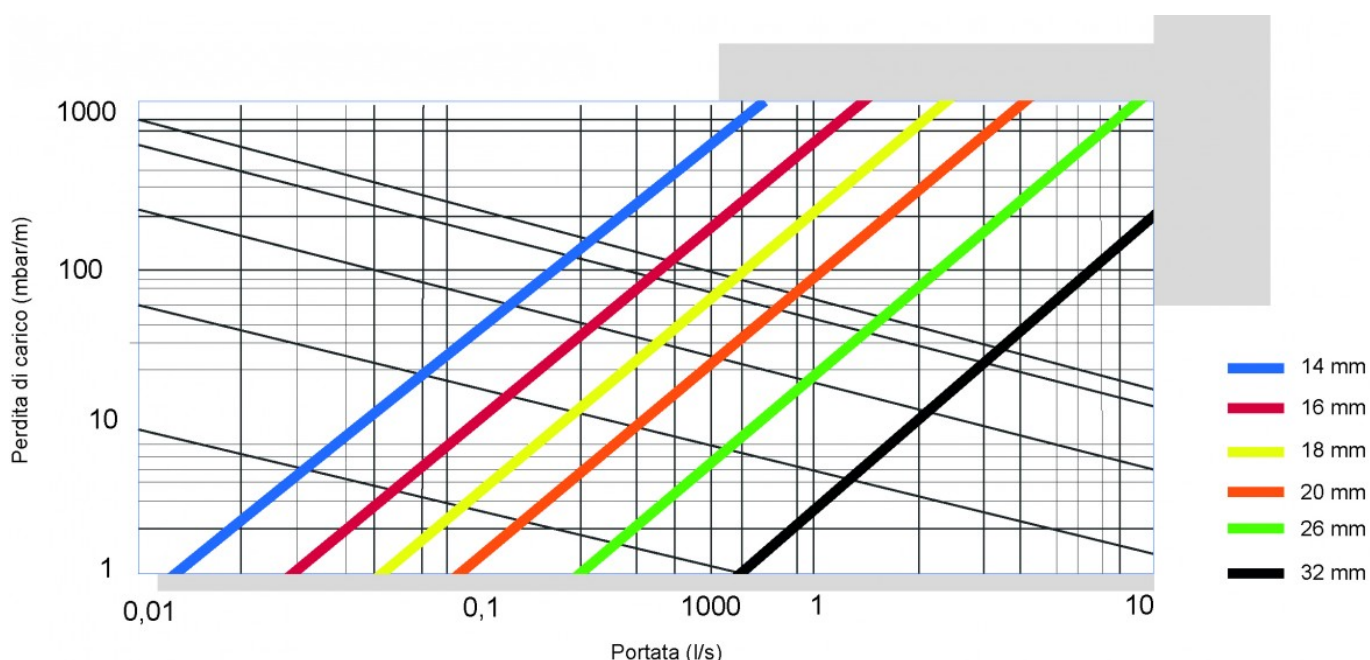
Certificado por los prestigiosos organismos mencionados, el tubo General Fittings puede utilizarse en la distribución de agua caliente continua a 70°C.

En consecuencia, el tubo de General Fittings garantiza un funcionamiento continuo en el aprovisionamiento de agua caliente a 70°C por 49 años y por un año a 80°C, por 100 horas a 95°C. Este último caso es considerado como una temperatura de funcionamiento incorrecto.

## MARCADO

Tubo/funda	MARCA
Tubería	>< M 001 A03 General Fittings Dn. MISURA TUBO PE-X Al PE-X ISO 21003 Classe 2-5/10 bar - Max 90°C KIWA CODICE KIWA DVGW CODICE DVGW Sanitary and Heating - Made in Italy - DATA ORA - LOTTO
Codici: TB0020G202000H, TB0020G263000H, TB0020R202000H, TB0020R263000H, TB0020B202000H, TB0020B263000H	>< M 001 A03 General Fittings COLORETherm Dn. MISURA TUBO + SPESSORE GUAINA mm - Made in Italy - DATA ORA - LOTTO

## PÉRDIDAS DE CARGA



## RACORERÍA

Los racores de prensado radial de la y los racores de compresión con tuerca y ojiva pueden ser utilizados con los tubos multicapa PEX-b/Al/PEX-b.

Vista la amplia gama de racores que ofrece General Fittings, aconsejamos leer el catálogo comercial o visitar la página web [www.generalfittings.it](http://www.generalfittings.it).



## DILATACIONES TÉRMICAS

En las fases de diseño e instalación de tubos multicapa en PEX-b/Al/PEX-b, se debe tener siempre en cuenta el fenómeno de la dilatación térmica.

Gracias a la siguiente tabla se pueden realizar las evaluaciones necesarias. La dilatación térmica puede evaluarse a través de la fórmula:  $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$  donde

$\Delta L$  = dilatación expresada en mm

$\alpha$  = coeficiente de dilatación térmica lineal, que corresponde a 0,026 mm/m K

L = largo del tubo expresado en m

$\Delta t$  = variación de la temperatura expresada en grados Kelvin [K] o Celsius [°C]

LONGITUD DE TUBO (m)	DIFERENCIA DE TEMPERATURA (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1	0.26	0.52	0.78	1.04	1.3	1.56	1.82	2.08
2	0.52	1.04	1.56	2.08	2.6	3.12	3.64	4.16
3	0.78	1.56	2.34	3.12	3.9	4.68	5.46	6.24
4	1.04	2.08	3.12	4.16	5.2	6.24	7.28	8.32
5	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4
6	1.56	3.12	4.68	6.24	7.8	9.359	10.92	12.48
7	1.82	3.64	5.46	7.28	9.1	10.92	12.74	14.56
8	2.08	4.16	6.24	8.32	10.4	12.48	14.56	16.64
9	2.34	4.68	7.02	9.359	11.7	14.04	16.38	18.72
10	2.6	5.2	7.8	10.4	13	15.6	18.2	20.8
EXPANSIÓN LINEAL (mm)								

## AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

Las tuberías multicapa para la conducción de agua caliente y fría (u otro fluido termovector), deben ser aisladas de manera adecuada de manera que se respeten las normativas específicas en términos de aislamiento térmico y acústico que pueda absorber eventuales dilatación del conducto, si fuera necesario. Ya que el espesor y las dimensiones pueden variar según el ambiente en el que se encuentra, en la tabla se detalla el espesor mínimo de los materiales para el aislamiento.

Luego de determinar el diámetro de la tubería y el valor de la conductividad térmica útil del aislamiento (expresado en  $W/m^{\circ}C$  a la temperatura de  $40^{\circ}C$ ) se podrán determinar los espesores mínimos a considerar en los casos más comunes.

Todos los conductos deben ser aislados acústicamente para evitar la transmisión del ruido. Para ello sugerimos, cuando sea posible, separar las tuberías montantes de la construcción utilizando abrazaderas de soporte específicas y cubrirlos con materiales idóneos para la eliminación de los puentes acústicos.

Conductividad ad térmica útil del aislamiento ( $W / m^{\circ}C$ )	Diámetro exterior de la tubería (mm)					
	< 20	desde 20 hasta 39	desde 40 hasta 59	desde 60 hasta 79	desde 80 hasta 99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	42	56	71	77	84

## FLUÍDOS Y REACTIVOS

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Ácido acético	60	C		
Ácido acético (glacial)	>96	C	L	
Vinagre	-	C		-
Acetona	líquido	S	-	L
Acido adipico	Sol.Sat	C		-
Aire	-	C		
Plata acetato	Sol.Sat	C		-
Nitrato de plata	Sol.Sat	C		-
Alcohol alílico	líquido	-	NC	-
Alcohol metílico	5	C		-
Alcohol metílico	líquido	C		-
Alumbre	Sol.Sat	C		-
Aluminium (Chlorat)	Sol.Sat.	C		-
Aluminio (fluorado)	Sol.Sat.	C		-
Aluminio (nitrato)	Sol.Sat.	C		-
Aluminio (potasio sulf.)	Sol.Sat	C		
Amoníaco	Sol.Sat.	C		-
Amoníaco	Gas	C		-
Carbonato de amonio	Sol.Sat.	C		-
Cloruro amónico	Sol.Sat.	C		-
Amonio (carbonato)	Sol.Sat.	C		-
Nitrato de amonio	Sol.Sat.	C		
Sulfato de amonio	Sol.Sat.	C		
Acetato de amilo	líquido	L		
Amile alcohol	líquido	C		-
Agua regia	HCl/HNO33/1	NC		
Bario (bromato)	Sol.Sat.	C		
Bario (carbonato)	Sosp.	C		
Bario (cloruro)	Sol.Sat.	C		
Bario (hidróxido)	Sol.Sat.	C		
Sulfato de bario	Sosp.	C		

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Bario (sulfito)	Sol.Sat.	C		
Benzaldehído	líquido	L	NC	
Benceno	líquido	C	-	
Ácido benzoico	Sol.Sat.	C		-

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Cerveza	-	C		
Carbonato de bismuto	Sol.Sat.	C		
Bórax	Sol.	C		
Bórax	Sol.Sat.	C		
Ácido bórico	Sol.Sat.	C		
Bromo	Gas	NC		
Bromo	líquido	NC		
Butano	gas	C		-
n-butano	líquido	C	L	-
Butilo (acetato)	Líquido	L		-
Butilo (glicol)	líquido	C		-
Ácido butírico	líquido	L		-
Carbonato de calcio	Sosp.	C		
Calcio (clorato)	Sol. Sat.	C		
Hidróxido de calcio	Sol. Sat.	C		-
Calcio (hipoclorito)	Solución	C		-
Nitrato de calcio	Sol. Sat.	C		
Sulfato de calcio	Sosp.	C		
Aceite de alcanfor	Líquido	NC		
Dióxido de carbono	Sol. Sat.	C		-
Dióxido de carbono	Gas	C		-
Monóxido de carbono	Gas	C		-
Tetracloruro de carbono	Líquido	L	NC	
Clor	Gas	NC		-
Clor	Sol.Sat.	NC		-
Cloroformo	líquido	NS		-
Ácido clorhídrico	<25	C		
Ácido clorhídrico	<36	C		-
Cromo ácido	Sol. Sat.	C		-
Cromo ácido	50	C	L	-
Ácido cítrico	Sol. Sat.	C		

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Cloruro férrico	Sol. Sat.	C		
Nitrato férrico	Sol.Sat	C		-
Sulfato férrico	Sol.Sat.	C		-
Cloruro ferroso	Sol.Sat.	C		-
Sulfato de hierro	Sol.Sat.	C		-
Gas flúor	Sol.Sat	NC		
Ácido fórmico	10-100	C		-
Ácido fosfórico	Hasta 50	C		-
Freón	Sol.	C	-	
Combustible diesel	Líquido	C	L	-
Glucosa	Sol.	C		
Glicerina	líquido	C		-
Hidrógeno	gas	C		-
Peróxido de hidrógeno	10	C		-
Peróxido de hidrógeno	30	C	L	-
Peróxido de hidrógeno	90	C	NC	-
Sulfuro de hidrógeno	gas	C		-
Yodo	Sol.Sat.	NC		-
Leche	Sol.	C		
Ácido láctico	líquido	C		-
Carbonato de magnesio	Sosp.	C		-
Clorato de magnesio	Sol.Sat.	C		-
Hidróxido de magnesio	Sol. Sat.	C		-
Nitrato de magnesio	Sol. Sat.	C		-
Sulfato de magnesio	Sol.Sat.	C		-
Nafta	Sol.	C		L
Ácido nítrico	0-35	C	L	-
Ácido nítrico	>40	NC		-
Aceites minerales	Sol.	C		L
Aceites vegetales	líquido	C	L	-

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Oxígeno	Gas	C	L	-
Ozono	Sol.Sat.	L	NS	-
Ácido pícrico	Sol. Sat.	C	L	-
Dicromato de potasio	Sol. Sat.	C		-

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Bicarbonato de potasio	Sol. Sat.	C		-
Dicromato de potasio	Sol. Sat.	C		-
Bisulfato de potasio	Sol. Sat	C		-
Bromuro de potasio	Sol, Sat.	C		-
Carbonato de potasio	Sol. Sat.	C		-
Cloruro de potasio	Sol. Sat.	C		-
Cloruro de potasio	Sol. Sat.	C		-
Hidróxido de potasio	Hasta 50	C		-
Hipoclorito de potasio	Sol.	C	L	-
Nitrato de potasio	Sat. Sol.	C		-
Ortofosfato de potasio	Sat. Sol.	C		-
Permanganato de potasio	Sat. Sol.	C		-
Sulfato de potasio	Sat. Sol.	C		-
Ácido propiónico	Hasta 50	C		-
Cloruro de cobre	Sol. Sat.	C		-
Cobre cianato	Sol. Sat.	C		-
Nitrato de cobre	Sol. Sat.	C		-
Sulfato de cobre	Sol. Sat.	C		-
Ácido salicílico	Sol. Sat.	C		-
Acetato sódico	Sol. Sat.	C		-
Benzonato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Bicarbonato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Bicarbonato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Bisulfato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Bromuro de sodio	Sol. Sat.	C		-

Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Carbonato de sodio	Hasta 50	C		-
Cloruro de sodio	Sol. Sat.	C		-
Cromato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Hidróxido de sodio	desde 1 hasta 60	C		-
Hipoclorito de sodio	desde 10 hasta 15	C		-



Líquido	%	20°C	60°C	80°C
Nitrato de sodio	Sat. Sol.	C		-
Nitrito de sodio	Sat. Sol.	C		-
Fosfato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Silicato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Sulfato de sodio	Sol. Sat.	C		-
Sulfito de sodio	Sol. Sat.	C		-
Ácido sulfúrico	Hasta 50	C		-
Ácido sulfúrico	desde 50 hasta 98	C	L	NC
Zumo de frutas	Sol.	C		-
Revelado fotográfico	Sol.	C		-
Ácido tánico	Sol.	C		-
Tolueno	líquido	C	L	-
Tricloroetileno	Líquido	L	NC	
Urea	Sol. Sat.	C		-
Orina	Sol.	C		-
Vino	Sol.	C		-
Carbonato de zinc	Sosp.	C		-
Zinc clorado	Sol. Sat.	C		-
Nitrato de zinc	Sol. Sat.	C		-
Óxido de zinc	Sosp.	C		-
Sulfato de cinc	Sol. Sat.	C		-

#### LEYENDA

C	compatible
L	limitadamente compatible
NC	Incompatible

## COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Para facilitar el cálculo de las dimensiones de la red hídrica sanitaria se presenta a continuación una hipótesis (unidades de carga a servicio de las diferentes aplicaciones).

En el caso de conducciones con dimensiones de conexión superiores al promedio, verificar para cada aplicación con los diagramas de pérdida de carga que se satisfagan los niveles mínimos de caudal, pérdida de carga y velocidad del agua.

APLICACIÓN	CONECTOR	Ø EXTERIOR DEL TUBO	Ø INTERNO DEL TUBO
Fregadero	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Fregadero de servicio	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Lavabo del baño	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Bidé	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Ducha	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Tanque de inodoro	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Tuberías montantes conductoras	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Tuberías montantes conductoras	3/4"	26x3.0 mm	Ø 16mm
Tuberías montantes conductoras	1"	32x3.0 mm	Ø 20mm
Tuberías montantes conductoras	1" 1/4	40x3.50 mm	Ø 33mm
Tuberías montantes conductoras	1" 1/2	50x4.00 mm	Ø 42mm
Tuberías montantes conductoras	2"	63x4.50 mm	Ø 54mm

En la instalación de tuberías es necesario tomar ciertas precauciones respecto a la conexión del tubo a través de los racores y adaptadores indicados, el doblado de las tuberías, la protección contra los rayos del sol y contra posibles daños del tubo o de la funda protectora.

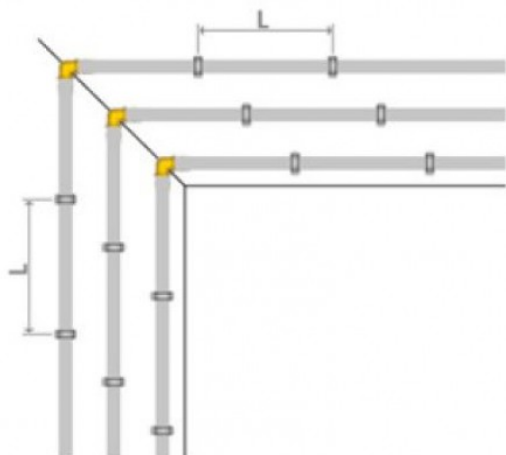
- La conexión de las tuberías a los colectores de distribución o a los codos para el empalme de piezas de grifería debe realizarse mediante el uso de racores y adaptadores con la medida que corresponde al tubo utilizado.

- La conexión de las tuberías al colector debe realizarse en modo que se evite que cualquier componente sea

expuesto a esfuerzos mecánicos permanentes.

- Todos los materiales utilizados para la fabricación de tuberías se expanden cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían: por esta razón al momento de la instalación se debe siempre considerar la variación del largo ( $\Delta L$ ) que ocasiona los cambios de temperatura (ver el párrafo "Dilatación térmica").

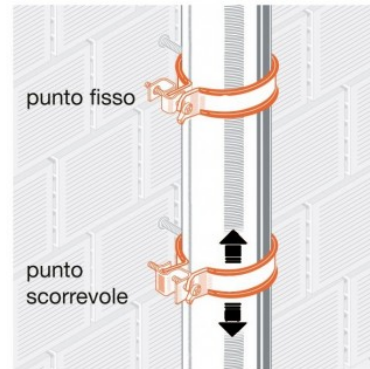
- Cuando se instalan tubos expuestos, el largo de estos debe calcularse según las exigencias de la instalación, evaluando además atentamente las distancias entre los soportes de los tubos. La distancia máxima entre cada soporte (L) dependerá del diámetro de la tubería utilizada, y la presentamos en la siguiente tabla:



Ø EXTERIOR DEL TUBO mm	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CADA SOPORTE (L) mm
16	1000
18	1100
20	1250
26	1500
32	2000
40	2250
50	2500
63	2760
75	2750
90	2750

Los soportes incluidos en instalaciones no cubiertas cumplen dos funciones: sostener la tubería y permitir la dilatación térmica de la misma.

Los soportes pueden ser fijos, cuando bloquean el tubo, o corredizos, cuando permiten el desplazamiento del tubo causado por dilataciones térmicas.



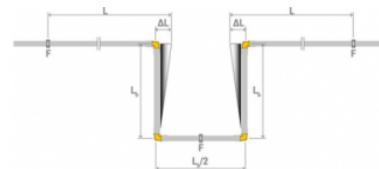
En largos tramos de tubería recta, para absorber posibles variaciones en el largo, se aconseja insertar al menos una curva de expansión cada 10m de tubo, como se muestra en el siguiente esquema. Para tuberías de diámetro igual o superior a 32 mm, las curvas de expansión son obligatorias.

$L$  = Distancia entre el soporte fijo y la curva de expansión

$\Delta L$  = Variación del largo de las tuberías

$F$  = Soporte fijo

$L_b$  = Largo del brazo de expansión



El largo mínimo del brazo de expansión ( $L_b$ ) se puede calcular utilizando la fórmula  $L_b = C \times \sqrt{\varnothing \times \Delta L}$

$L_b$  = Largo mínimo del brazo de expansión en mm

$C$  = constante del material (para el tubo multicapa el valor es 33)

$\varnothing$  = diámetro externo de las tuberías en mm

$\Delta L$  = Variación del largo de las tuberías en mm

El uso de racores es fundamental en la instalación de curvas de expansión, además de colocar correctamente los soportes fijos y corredizos como se ve en el siguiente esquema.

Se aconseja utilizar curvas de expansión cada vez que la tubería hace un cambio de dirección.

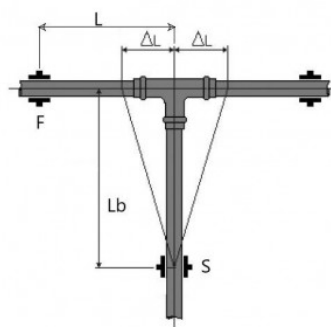
L = Distancia entre el soporte fijo y la curva de expansión

$\Delta L$  = Variación del largo de las tuberías

F = Soporte fijo

S = Soporte corredizo

Lb = Largo del brazo de expansión



## PRECAUCIONES

Los tubos multicapa en PEX-b/Al/PEX-b necesitan de ciertos cuidados necesarios para garantizar su duración y desempeño:

- mantener el tubo en sus respectivos embalajes y almacenarlos en lugares cubiertos y secos para evitar que la humedad los pueda dañar;
- no exponga directamente a los rayos solares; el tubo multicapa General Fittings puede libremente colocarse de manera expuesta al interior de edificios. Se debe de todos modos evitar su exposición directa a los rayos UV pues estos deterioran el polietileno al oxidar su superficie;
- cortar siempre el tubo a instalar con las herramientas indicadas en modo de realizar un corte limpio, perpendicular al eje de la tubería y sin residuos;
- luego de cada corte, antes de embocar el racor, realizar la calibración con la herramienta indicada y lubricar los elementos de sujeción en el racor espiga;
- evitarse que se forme hielo al interior del tubo, pues la dilatación causada por el cambio de estado podría dañarlo irreparablemente;
- evitar su almacenado a temperaturas inferiores a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- en ningún caso el tubo debe estar en contacto con llamas descubiertas;
- una vez terminada la instalación, realizar una prueba de ensayo a una presión igual a 1,5 veces la presión de uso;
- el radio del doblado durante el montaje de la tubería debe ser superior a 5 veces el diámetro externo del tubo; dicho valor puede disminuir hasta 3 veces el diámetro externo del tubo con muelle curvatubo;
- dos racores continuos se deben instalar con una distancia mínima que no genere esfuerzos recíprocos entre los componentes, ya sea durante el montaje, o en el funcionamiento de la instalación;
- en las instalaciones expuestas la tubería debe siempre protegerse de los rayos ultravioletas que podrían cambiar sus características químico-físicas;
- evitar que la tubería quede expuesta por períodos largos a los rayos del sol o a luces fluorescentes;
- si la tubería viene colocada en un surco sin funda de protección, esta se debe cubrir con una mezcla de al menos 15mm de espesor para evitar eventuales fisuras de la cobertura causadas por la dilatación térmica;
- evitar lo más posible la instalación de racores en surcos. Si no fuera posible, hacer que este sea de todos modos inspeccionable o si no protegerlo del contacto con material de construcción y registrar su ubicación en los documentos del proyecto;

- luego de la instalación de las tuberías y antes de cubrirlas, es necesario realizar una prueba de presión de la instalación para poder identificar inmediatamente posibles fugas;
- después de la prueba de presión debe realizarse la protección de las fundas cubriéndolas con cemento para evitar posibles aplastamientos de la tubería o alteraciones de la instalación;



GENERAL FITTINGS SPA

Via Golgi 73/75, 25064 Gussago (BS) - ITALY

te. +39 030 3739017

[www.generalfittings.it](http://www.generalfittings.it)