



ESPECIALISTAS EN CLIMATIZACIÓN

# CLIMA FLOW CT FASER

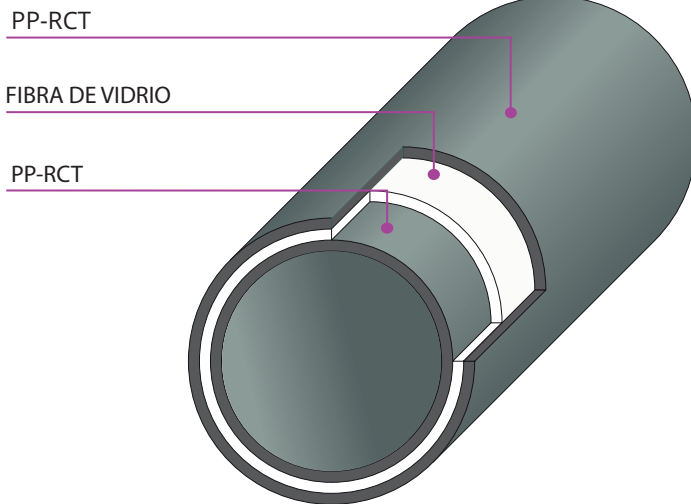


Imagen referencial



TUBERÍAS Y FITTINGS

[anwo.cl](http://anwo.cl)



El sistema PP-R CLIMA FLOW CT FASER está constituido por tubos de triple capa realizados con una mezcla especial de PP-RCT y fibra de vidrio, utilizados para la conducción de fluidos a presión, y representa una variante del PPR Tradicional. Los tubos del sistema PP-R CLIMA FLOW CT FASER están fabricados con cuatro líneas blancas coextruidas que facilitan su identificación en las instalaciones de refrigeración y aire acondicionado.

El sistema PP-R CLIMA FLOW CT FASER, tiene una excelente relación peso-rendimiento ya que el espesor reducido de las paredes proporciona valores de flujo volumétrico más alto y un coeficiente de dilatación lineal reducido.

Los tubos PP-R CLIMA FLOW CT FASER son perfectamente compatibles con todos los accesorios del mercado.

El PP-R CLIMA FLOW CT FASER es una evolución del PP-R 100 tradicional que incorpora refuerzo estructural con fibra, lo que mejora significativamente la resistencia mecánica, estabilidad dimensional y comportamiento frente a altas temperaturas.

### Gracias a esta tecnología el sistema

- Menor dilatación térmica.
- Mayor rigidez del tubo.
- Mejor estabilidad en sistemas de climatización.
- Mayor durabilidad en condiciones de temperatura y presión.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA.

Características / Properties	ISO/DIN/DSC	Unidad de medida Unit of measure	PP-R 100	PP-RCT
			Valores Values	Valores Values
<b>Físicas / Physical</b>				
Densidad / Density	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	0,897	0,897
Índice de fluidez / Melt flow rate (MFR) [190 °C/5.0 Kg]	ISO 1133	g/10 min	0,500	0,400
Índice de fluidez / Melt flow rate (MFR) [230 °C/2.16 Kg]	ISO 1133	g/10 min	0,300	0,200
Índice de fluidez / Melt flow rate (MFR) [230 °C 5,0 Kg]	ISO 1133	g/10 min	1,300	1,100
<b>Mecánicas / Mechanical</b>				
Módulo de elasticidad / Tensile Modulus (Young) [23 °C, v=1mm/min, Secant]	ISO 527-1-2	MPa	850	850
Tensión de fluencia / Tensile Stress at Yield (23 °C, v=50mm/ min)	ISO 527-1-2	MPa	24,0	26,0
Deformación de fluencia / Tensile Strain at Yield (23 °C, v=50mm/min)	ISO 527-1-2	%	13,0	12,0
Clasificación MRS / MRS Classification	ISO 9080	MPa	10,0 (PP100)	12,5 (PP125)
<b>Impacto / Impact</b>				
Resistencia a los impactos - Charpy / Charpy notched impact strenght (0 °C)	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	12,0	8,0
Resistencia de superficie / Surface resistance	DIN 53482	Ω	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>
Resistencia de masa / Mass resistance	DIN 53482	Ω cm	> 10 <sup>16</sup>	> 10 <sup>16</sup>
Rigidez dieléctrica / Dielectric strenght	DIN 53483	KV/mm	75,0	75,0
<b>Dureza / Hardness</b>				
Dureza de indentación de bola / Ball indentation hardness (H132/30)	ISO 2039-1	MPa	45,0	45,0
<b>Térmicas / Thermal</b>				
Temperatura de fusión / Melting temperature	DSC	°C	139	136
Temperaturas Vicat / Vicat softening temperature (VIST/A/50 K/h [10 N])	ISO 306	°C	132	132

## VENTAJAS

**No toxicidad de los materiales:** son completamente inocuos, y el Polipropileno Random utilizado para su producción respeta fielmente las normas higiénico-sanitarias internacionales.

**Protección contra el hielo:** Las características de elasticidad del material permiten a las tuberías y a los accesorios obtener una dilatación de la unidad interior mediante la absorción parcial del volumen del líquido helado.

**Fácil instalación:** son fáciles de instalar y montar gracias a sus excelentes características de ligereza, manejabilidad, trabajabilidad y soldabilidad. Esta última es una característica que permite fácilmente soldar tuberías y accesorios mediante polifusión, obteniendo un ahorro de tiempo del 40-50%.

### Protección contra las corrientes de dispersión:

Como todo material plástico el PP-R es un mal conductor eléctrico con altas características aislantes, y esto da seguras garantías contra el fenómeno de corrosión causado por las corrientes de dispersión.

**Condensación limitada y reducida:** Ningún material plástico es un buen conductor de calor, por lo que incluso los tubos y accesorios de PP-R son seguros aislantes térmicos. Esta característica limita el fenómeno de condensación y garantiza una menor pérdida de calor.

### Ausencia de vibraciones y ruido:

Las vibraciones debidas al flujo del agua y sus respectivos ruidos se atenúan y limitan a niveles irrelevantes gracias al poder de alto aislamiento acústico y de elasticidad del material. Estas características protegen el sistema incluso después de controlar posibles golpes de ariete.

### Corrosión:

El material es absolutamente inmunes a la co-rrosión de muchos productos químicos con un PH entre 1 y 14, siendo el Polipropileno Random un material con alta resistencia tanto a las sustancias ácidas como alcalinas, en una amplia gama de temperaturas y concentraciones.

### Abrasión y las incrustaciones:

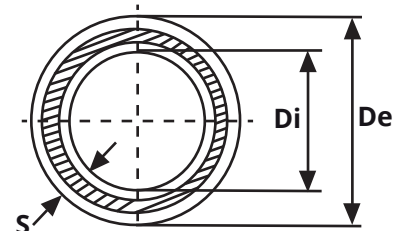
Las superficies internas de los tubos son uniformes y sin asperezas, permitiendo el fácil desplazamiento de los líquidos, sin peligros de erosión y de deposición de sustancias incrustadas. Estas características, además, tienen la capacidad de reducir al mínimo las pérdidas de presión.

100% reciclable (Green Building Product).

## APLICACIONES

- Líneas de aire acondicionado y refrigeración.
- Suministro de agua caliente/fría.
- Agua potable.
- Recuperación de agua lluviosa.
- Instalaciones industriales.
- Construcciones navales.

SDR	Código Anwo	DE (mm)	DI (mm)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)
<b>CLIMA FLOW CT FASER - S3,2 - PN 20 -SDR7</b>					
7,4	09.032.25	25	18	3,5	0,246
7,4	09.032.32	32	23,2	4,4	0,394
<b>CLIMA FLOW CT FASER - S5 - PN 16 - SDR 11</b>					
11	09.063.40	40	32,6	3,7	0,440
11	09.063.50	50	40,8	4,6	0,690
11	09.063.63	63	51,4	5,8	1,100
<b>CLIMA FLOW CT FASER - S8 - PN 10 - SDR 17</b>					
17	09.008.75	75	66	4,5	0,960
17	09.008.90	90	79,2	5,4	1,280
17	09.008.110	110	96,8	6,6	1,980
17	09.008.125	125	110,2	7,4	-
17	09.008.160	160	141	9,5	4,500
17	09.008.200	200	176,2	11,9	5,900
17	09.008.250	250	220,4	14,8	10,800



## RESISTENCIA QUIMICA AL PP- RCT

REACTIVO / REAGENT	CONC.*	TEMP. °C			REACTIVO / REAGENT	CONC.*	TEMP. °C		
		20	60	100			20	60	100
Acido acético glacial / acetic glacial acid	>96%	B	S	NS	Çresol / cresol	> 90%	B	-	-
Ácido acético glacial / acetic glacial acid	< 40%	B	B	-	Ácido crómico / chromic acid	< 40%	B	S	NS
Ácido acético glacial / acetic glacial acid	50%	B	B	S	Alumbre de cromo / chrome alum	sol.	B	B	-
Anhidrido acético / acetic anhydride	100%	B	-	-	Ciclohexano / cyclohexane	100%	B	-	-
Vinagre / vinegar		B	B	-	Ciclohexanol / cyclohexanol	100%	B	S	-
Acetona / acetone	100%	B	B	B	Dextrina / dextrin	sol.	B	B	-
Agua destilada / water, distilled	100%	B	B	B	Dextrosa / dextrose	sol.	B	B	-
Agua de mar / water (sea water)		B	B	B	Dicloroacético / di-chloroacetic acid	100%	S	-	-
Agua salobre / water, brackish		B	B	B	Dicloroetileno / di-chloroethylene	100%	S	-	-
Agua mineral / water, mineral		B	B	B	Dietil éter / di-ethyl ether	100%	B	S	-
Agua potable / water, drinkable		B	B	B	Dimetilamina / di-methylamine	100%	B	-	-
Agua de cloro / chlorine water	sol. sat.	B	S	-	Dimetilformamida / di-methylformamide	100%	B	B	-
Agua oxigenada / oxygen	< 10%	B	-	-	Diocetil ftalato / di-octyl phtalate	100%	S	S	-
Agua oxigenada / oxygen	< 30%	B	S	-	Dioxano / dioxan	100%	S	S	-
Acetofenona / acetophenone	100%	B	S	-	Exano / hexane	100%	B	S	-
Acrilonitrilo / acrylonitrile	100%	B	-	-	Etanolamina / ethanolamine	100%	B	-	-
Alumbre / alumsol.		B	-	-	Dietanolamina / di-ethanolamine	100%	B	-	-
Acetato de amilo / amyl acetate	100%	S	-	-	Éter de petróleo (ligroína) / Petroleum ether (ligroin)		S	S	-
Alcohol amílico / amyl alcohol	100%	B	B	B	Etilenglicol / ethyleneglycole	100%	B	B	B
Amoniaco (gas) / ammonia (gas)	100%	B	-	-	Dietilenglicol / di-ethylen glycol	100%	B	B	-
Amoniaco (licuado) / ammonia (saturated)	100%	B	-	-	Alcohol etílico (etanol) / ethylalcohol (ethanole)	< 95%	B	B	B
Amoniaco (agua) / ammonia liquor	< 30%	B	-	-	Fenol / phenol	5%	B	B	-
Acetato de amonio / ammonium acetate	sol. sat.	B	B	-	Fenol / phenol	90%	B	-	-
Bicarbonato de amonio / ammonium bicarbonate	sol. sat.	B	B	-	Ácido fosfórico / phosphoric acid	< 85%	B	B	B
Cloruro de amonio / ammonium chloride	sol. sat.	B	-	-	Ácido fluorhídrico / hidrofúorico acid	sol. dil.	B	-	-
Fluoruro de amonio / ammonium fluoride	sol.	B	B	-	Ácido fluorhídrico / hidrofúorico acid	40%	B	-	-
Fosfato de amonio / ammonium phosphate	sol. sat.	B	-	-	Formaldehído / formaldehyde	40%	B	-	-
Hidróxido de amonio / ammonium hydroxide	sol.	B	-	-	Ácido fórmico / formic acid	10%	B	B	S
Metafosfato de amonio / ammonium metaphosphate	sol. sat.	B	B	B	Ácido fórmico / formic acid	85%	B	NS	NS
Nitrato de amonio / ammonium nitrate	sol. sat.	B	B	B	Ácido fórmico (anhídrido) / formic acid (anhydrous)	100%	B	-	-
Sulfato de amonio / ammonium sulphate	sol. sat.	B	B	B	Oxiclورو de fósforo / phosphorus oxychloride	100%	S	-	-
Anhid. carb. gas seco / carbon dioxide, gas, wet	100%	B	B	-	Fructosa / fructose	sol.	B	B	B
Anhid. carb. gas húmedo / carbon dioxide, gas, dry		B	B	-	Gelatina / jelly	100%	B	B	-
Anhid. sulf. gas seca / sulphur dioxide, wet	100%	B	-	-	Glicerina / glycerine	100%	B	B	B
Anhid. sulf. gas húmedo / sulphur dioxide, dry	100%	B	-	-	Ácido glicólico / glycolic acid	30%	B	-	-
Anilina / aniline	100%	B	B	-	Ácido diglicólico / di-glycolic acid	sol. sat.	B	-	-
Anisol / anisole	100%	S	-	-	Glucosa / glucose	20%	B	B	B
Plata / silver	sol. sat.	B	B	S	Hidrógeno / hydrogen	100%	B	-	-
Aire / air		B	B	B	Yodo (solución alcohólica) / iodine (alcoholic solution)		B	-	-
Carbonato de bario / barium carbonate	sol. sat.	B	B	B	Di-iso-octil-ftalato / di-isoctyl phtalate	100%	B	S	-
Cloruro de bario / barium chloride	sol. sat.	B	B	B	Alcohol isopropílico / isopropylalcohol	100%	B	B	B
Hidróxido de bario / barium hydroxide	sol. sat.	B	B	B	Éter isopropílico / isopropylether	100%	S	-	-
Sulfato de bario / barium sulphate	sol. sat.	B	B	B	Ácido láctico / lactic acid	< 90%	B	B	-
Alcohol bencílico / benzyl alcohol	100%	B	S	-	Lanolina / lanolin		B	S	-
Benzoico, ácido / benzoic, acid	sol. sat.	B	-	-	Leche / milk		B	B	B
Bórax / borax	sol.	B	B	-	Carbonato de magnesio / magnesium carbonate	sol. sat.	B	B	B
Ácido bórico / boric acid	sol. sat.	B	-	-	Cloruro de magnesio / magnesium chloride	sol. sat.	B	B	-
Ácido bromhídrico / hidrobromic acid	< 48%	B	S	NS	Sulfato de magnesio / magnesium sulphate	sol. sat.	B	B	-
Butano / butane	100%	B	-	-	Ácido málico / malic acid	sol.	B	B	-
Butanol / butanol	100%	B	S	S	Mercurio / mercury	100%	B	B	-
Butilglicol / butylglycol	100%	B	-	-	Cianuro de mercurio / mercuric cyanide	sol. sat.	B	B	-
Butilfenol / butylphenol	sol. sat. fred	B	S	S	Cloruro de mercurio / mercuric chloride	sol. sat.	B	B	-
Butil ftalato / butyl phtalate	100%	B	S	S	Nitrato de mercurio / mercurous nitrate	sol.	B	B	-
Di-n-Butil ftalato / di-butyl phtalate	100%	B	S	NS	Metilamina / methylamine	< 32%	B	-	-
Carbonato de calcio / calcium carbonate	sol. sat.	B	B	B	Acetato de metilo / methyl acetate	5%	B	S	S
Cloruro de calcio / calcium chloride	sol. sat.	B	B	B	Alcohol metílico / methyl alcohol	100%	B	B	-
Hidróxido de calcio / calcium hydroxide	sol. sat.	B	B	-	Metil-etil-cetona / methyl ethyl ketone	100%	B	-	-
Hipoclorito de calcio / calcium hypochlorite	sol.	B	-	-	Ácido monocloroacético / monochloroacetic acid	> 85%	B	B	-
Nitrato cálcico / calcium nitrate	sol. sat.	B	B	-	Nafta / naphta		B	NS	NS
Disulfuro de carbono / carbon di-sulphide	100%	B	NS	NS	Cloruro de níquel / nickel chloride	sol. sat.	B	B	-
Cloroetanol / chloroethanol	100%	B	-	-	Nitrato de níquel / nickel nitrate	sol. sat.	B	B	-
Acético di-tricloroacético / acetic di-tri-chloroacetic	sol.	B	-	-	Sulfato de níquel / nickel sulphate	sol. sat.	B	B	-
Cloruro di benzoilo / benzoyl chloride	100%	S	-	-	Ácido nítrico / nitric acid	10%	B	NS	NS
Cloruro di etileno / ethylene chloride	100%	S	S	-	Ácido nítrico / nitric acid	30%	B	-	-
Ácido cítrico / citric acid	10%	B	B	B	Ácido nítrico fumante / nitric acid, fuming		NS	NS	NS

Los datos en la tabla no implican ninguna garantía(\*) por nuestra parte, representan solo una primera información.

The data in the table don't mean any guarantee on our part, they represent only a first information.

B= Bueno Good S= Suficiente Satisfactory NS= No Suficiente Non-Satisfactory >= Mayor Major <= Minor Minor



REACTIVO / REAGENT	CONC.*	TEMP. °C			REACTIVO / REAGENT	CONC.*	TEMP. °C		
		20	60	100			20	60	100
Nitro-benzene / nitrobenzene	100%	B	S	-	Potasio cromato / potassium chromate	sol. sat.	B	B	-
Olio de arachide / peanut oil		B	B	-	Potasio cianuro / potassium cyanide	sol.	B	-	-
Olio de cereali / cerea oil		B	S	-	Potasio fluoruro / potassium fluoride	sol. sat.	B	B	-
Olio de coco / coconut oil		B	-	-	Potasio idrossido / potassium hydroxide	< 50%	B	B	B
Olio di mandorla / almond oil		B	-	-	Potasio ioduro / potassium iodide	sol. sat.	B	-	-
Olio di menta piperita / peppermint-oil		B	-	-	Potasio nitrato / potassium nitrate	sol. sat.	B	B	-
Olio di oliva / olive-oil		B	B	S	Potasio perclorato / potassium perchlorate	10%	B	B	-
Olio di ricino / castor oil	100%	B	B	-	Potasio permanganato / potassium permanganate	2N	B	-	-
Olio di semi di cotone / cotton oil		B	B	-	Potasio persulfato / potassium persulphate	sol. sat.	B	-	-
Olio di semi di lino / Linseed-oil		B	B	B	Potasio solfato / potassium sulphate	sol. sat.	B	-	-
Olio di silicone / silicone-oil		B	B	B	Propano / propane	100%	B	-	-
Olio di soia / soya-oil		B	S	-	Propionico, acido / propionic acid	> 50%	B	-	-
Ossalico, acido / oxalic acid	sol. sat.	B	S	NS	Rame cloruro / copper oil	sol. sat.	B	B	-
Ossigeno / oxygen	100%	B	-	-	Rame nitrato / copper nitrate	30%	B	B	B
Perclorico, acido / perchloric acid	2N	B	-	-	Stagno cloruro / stannic chloride	sol. sat.	B	B	-
Picrico, acido / picric acid	sol. sat.	B	-	-	Succinico, acido / succinic acid	sol. sat.	B	B	-
Piridina / pyridine	100%	S	-	-	Succo di frutta / fruit juice		B	B	B
Potasio bicarbonato / potassium bicarbonate	sol. sat.	B	B	-	Succo di mele / apple juice		B	-	-
Potasio borato / potassium borate	sol. sat.	B	B	-	Tartarico, acido / tartaric acid	10%	B	B	-
Potasio bromato / potassium bromate	<10%	B	B	-	Tetracloruro di carbonio / carbon tetrachloride	100%	NS	NS	NS
Potasio bromuro / potassium bromide	sol. sat.	B	B	-	Tiofene / thiophene	100%	B	S	-
Potasio carbonato / potassium carbonate	sol. sat.	B	-	-	Tricloroacetico, acido / trichloroacetic acid	≤50 %	B	B	-
Potasio clorato / potassium chlorate	sol. sat.	B	B	-	Trietanolamina / triethanolamine	sol.	B	-	-
Potasio cloruro / potassium chloride	sol. sat.	B	-	-	Urea / urea	sol. sat.	B	-	-

## FLUIDOS PROHIBIDOS

		CONC.*			CONC.*
acetato de butilo	butyl acetate	100%	etanoato de etilo	ethylacetate	100%
agua de bromo	bromine water	sol. (*)	iso-octano	isooctane	100%
agua regia	aqua regia	HCL/HNO <sup>3</sup> =3/1	bromuro de metileno	methyl bromide	100%
benzol	benzol	100%	cloruro de metileno	methylene chloride	100%
dioxido de cloro	chlorine dioxide		ácido nítrico	nitric acid	> 40%
bromo (vapor seco)	bromine (dry vapour)		ácido oleico	oleic acid	100%
bromo líquido	bromine (liquid)	100%	óleum(ácido sulfúrico con 60% SO <sup>3</sup> )	oleum(sulphuric acid with 60% SO <sup>3</sup> )	
ciclohexanona	cyclohexanone	100%	aceite de alcanfor	camphor-oil	
cloro líquido	chlorine (liquid)	100%	aceite de parafina	paraffin-oil	
cloro seco gaseoso	chlorine, gaseous, dry	100%	ácido sulfúrico	sulphuric acid	98%
cloroformo	chloroform	100%	tetrahidrofurano	tetrahydrofuran	100%
clorosulfónico (ácido)	chlorosulphonic acid	100%	tetralina	tetrahydronaphtalene	100%
cloruro de etilo	ethylchloride	100%	tolueno	toluene	100%
decalina	dekalin	100%	trementina	turpentine	
heptan	heptane	100%	tricloroetileno	trichloroethylene	100%
esencia (hidrocarburos alifáticos) aliphatic hydrocarbons			xilene	xilene	100%

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MÉCANICAS

<b>Compatibilidad higiénica:</b>	Suministro de agua potable y fluidos alimenticios destinados al consumo humano
<b>Coefficiente de conductividad térmica:</b>	$\lambda = 0,15 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
<b>Coefficiente de dilatación térmica:</b>	$\alpha = 0,04 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$
<b>Clasificación de resistencia al fuego:</b>	E (UNI-EN ISO 13501-1:2007)
<b>Rugosidad interna:</b>	$\mu = 0,0050 \text{ mm}$
<b>Sistema de soldadura:</b>	Termofusión/electrofusión
<b>Suministro:</b>	Tira de 5,8 m



## DILATACIÓN TÉRMICA / THERMAL EXPANSION

Durante la planificación e instalación del sistema CLIMAFLOW CT FASER, es necesario considerar la presencia de expansiones o contracciones debidas a las dilataciones térmicas.

El coeficiente de dilatación térmica del Sistema CLIMAFLOW CT FASER es:

$\alpha = 0,04 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$ .

Las dilataciones (contracciones), causadas por la diferencia entre la temperatura de trabajo y la temperatura ambiente, se pueden evaluar fácilmente mediante la fórmula:

During the design and implementation of the CLIMAFLOW CT FASER it is necessary to consider the presence of expansions or contractions due to thermal expansion.

The thermal expansion coefficient of the CLIMAFLOW CT FASER system is:

$\alpha = 0,04 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$ .

The expansions (contractions) caused by the difference between operating temperature and room temperature can be easily calculated through this formula:

$$\Delta L = \alpha \times L_0 \times \Delta T$$

Donde:

$\Delta L$ = valor de dilatación (contracción) en mm.

$\alpha$ = coeficiente de dilatación lineal (0.04 mm/m °C).

$\Delta T=(T1-T0)$  en °C.

T1= Temperatura de trabajo.

T0=Temperatura ambiente.

L0= Longitud del tubo en metros a temperatura T0.

Ejemplo de cálculo:

L0= 4 metros.

$\Delta T=(T1-T0)= 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

$\alpha = 0.04 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$ .

Where:

$\Delta L$ = value of expansion (contraction) in mm

$\alpha$ = coefficient of linear expansion (0.04 mm/m °C)

$\Delta T=(T1-T0)$  in °C

T1= operating temperature

T0= room temperature

L0= pipe length in meters at a T0 temperature.

Example of calculation:

L0= 4 meters

$\Delta T=(T1-T0)= 50 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\alpha = 0.04 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$

$$\Delta L = \alpha \times L_0 \times \Delta T = 0.04 \times 4 \times 50 = 8 \text{ mm}$$

Un tubo de 4 m de longitud, sometido a un cambio térmico  $\Delta T=(T1-T0)= 50 \text{ } ^\circ\text{C}$  presenta una dilatación lineal de 8 mm. Se llega al mismo resultado utilizando el diagrama que figura a continuación. Una vez identificados la recta referida a la longitud del tubo y el cambio térmico en el eje de las abscisas se determina el valor de dilatación en el eje de las ordenadas.

Las soluciones más adoptadas para anular los cambios de longitud debido a las dilataciones (contracciones) son:

- 1) Cambiar de dirección las tuberías para compensar las dilataciones.
- 2) Colocar los tubos en conductos específicos para permitir la dilatación en su interior.
- 3) Instalar a la altura de los cambios de dirección (Codos, Tes), unos brazos dilatadores de compensación, para que el tubo pueda dilatarse en presencia de tensión térmica.

## COMPENSACIÓN MEDIANTE BRAZO DE COMPENSACIÓN COMPENSATION BY COMPENSATION ARM

El cálculo del brazo de compensación se efectúa mediante la siguiente fórmula:

The compensation arm can be calculated according to the following formula:

$$L_B = K_{PP-R} \times \sqrt{d \times \Delta L}$$

LB = Longitud del Brazo de Compensación (mm).

$K_{PP-R}$  = Constante del material = 30.

d= Diámetro externo del tubo (mm).

$\Delta L$ = Variación de Longitud del tubo (mm).

LB = Length of the compensation arm (mm).

$K_{PP-R}$  = Constant of the material = 30.

d= Pipe outside diameter (mm).

$\Delta L$ = Pipe length variation (mm).

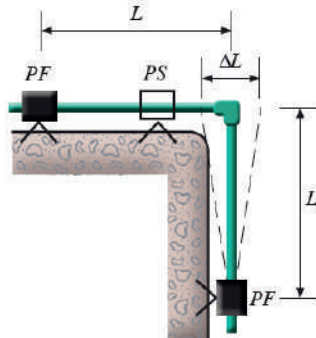
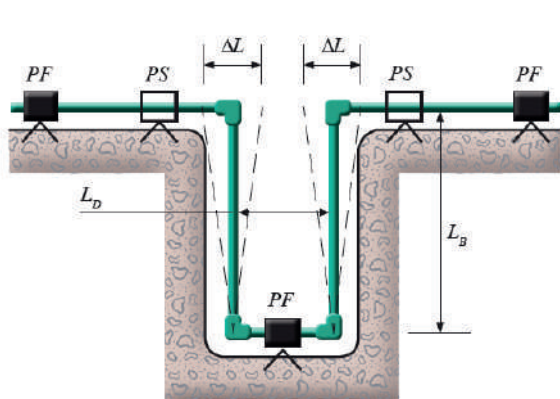
Para un diámetro de 20 mm y anterior dilatación (8 mm):

$$L_B = 30 \times \sqrt{20 \times 8} = 380 \text{ mm}$$



La longitud de la curva (LD) debe ser no inferior a 10 veces el diámetro del tubo. La longitud del brazo (LB) puede verse en el diagrama anterior.

The curve length (LD) must be not less than 10 times the pipe diameter. The arm length (LB) can be obtained from the previous diagram.



Ejemplo de brazo de compensación en forma de "Ω"  
Example of "Ω-shaped" compensation arm.

Ejemplo de brazo de compensación en forma de "L"  
Example of "L-shaped" compensation arm.

### DISTANCIAS DE FIJACIÓN CLAMPING DISTANCES

Cuando en las instalaciones exteriores no es posible el uso de conductos, la tubería debe sujetarse a soportes de apoyo cuya distancia se basa en función del diámetro y de la temperatura del fluido operante en su interior.

When isn't possible to use cable ducts for the external systems, the pipe must be fixed to the support brackets. The pipe's diameter and the fluid's temperature determine their distances.

CLIMA FLOW CT FASER															
Temp. °C	Diámetro exterior del tubo mm / Pipe outside diameter mm														
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355
	Diámetro exterior del tubo mm Pipe outside diameter cm														
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320	340	345	350	355	360
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	270	275	280	285	290
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225	245	250	255	260	265
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215	235	240	245	250	255
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195	205	210	215	220	225
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185	195	200	205	215	220
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175	185	190	195	205	210



## PÉRDIDAS CONCENTRADAS Y DISTRIBUIDAS CONCENTRATED AND DISTRIBUTED PRESSURE DROPS

En el diseño de un sistema hidráulico, es de fundamental importancia determinar las pérdidas de presión totales. Las pérdidas de presión totales, son la suma de las pérdidas de presión localizadas (o concentradas) y distribuidas (o continuas). Los procesos utilizados para la producción del sistema CLIMAFLOW CT FASER permiten obtener tuberías con superficies internas extremadamente lisas  $\epsilon=0,0050$ . Las pérdidas de presión distribuidas son, por tanto, inferiores a las pérdidas que se dan en las tuberías de acero y cobre. Las pérdidas de presión concentradas son debido a la presencia de resistencias accidentales tales como codos, tes, reducciones, curvas, etc. Las pérdidas de presión concentradas se determinan usando la siguiente fórmula:

When designing a hydraulic system, it is crucial to determine the total pressure drops. The total pressure drops are the sum of localized (or concentrated) and distributed (or continuous) pressure drops. The processes used in the production of the CLIMAFLOW CT FASER system allow their inner surfaces are extremely smooth and characterized by a low surface roughness ( $\epsilon = 0,0050$  mm). As a consequence, the distributed pressure drops are much lower than in steel and copper pipes. The concentrated pressure drops are due to accidental resistances such as elbows, tees, reducers, elbows, etc. The concentrated pressure drops result from the following formula:

$$\Delta p_c = \sum \xi \times \frac{(v^2 \times \gamma)}{(2 \times g)}$$

$v$  = velocidad del agua (m/s)

$\gamma$  = peso específico del agua = 9810 N/m<sup>3</sup>

$g$  = 9.81 m/s<sup>2</sup>

$\xi$  = coeficiente de resistencia asociado a cada accesorio

Las pérdidas de presión localizadas y distribuidas se pueden determinar, respectivamente, mediante el uso del cuadro y de los monogramas que se presentan a continuación.

$v$  = water velocity (m/s)

$\gamma$  = specific weight of water = 9810 N/m<sup>3</sup>

$g$  = 9.81 m/s<sup>2</sup>

$\xi$  = resistance coefficient for every single pipe fitting

Both local and distributed pressure drops can be respectively determined by using the following chart and monograms.

	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTION	$\xi$
	Manguito recto	Socket	0,25
	Codo 90°	90° Elbow	2,0
	Reducción 2 diámetros Reducción 3 diámetros	Reducer 2 diameters Reducer 3 diameters	0,55 0,85
	Codo 45°	45° Elbow	0,6
	Te, Te con reducción	Tee Reducing Tee	1,8 3,6
	Te, Te con reducción	Tee Reducing Tee	1,3 2,6
	Te, Te con reducción	Tee Reducing Tee	4,2 9,0
	Te, Te con reducción	Tee Reducing Tee	2,2 5,0
	Te con rosco	Thread Tee	0,8
	Cada 90° con rosca	90° Thread Elbow	2,2
	Enlase con rosca macho	Male Thread adapter	0,4
	Válvula de cierre	Stopcock	2,4

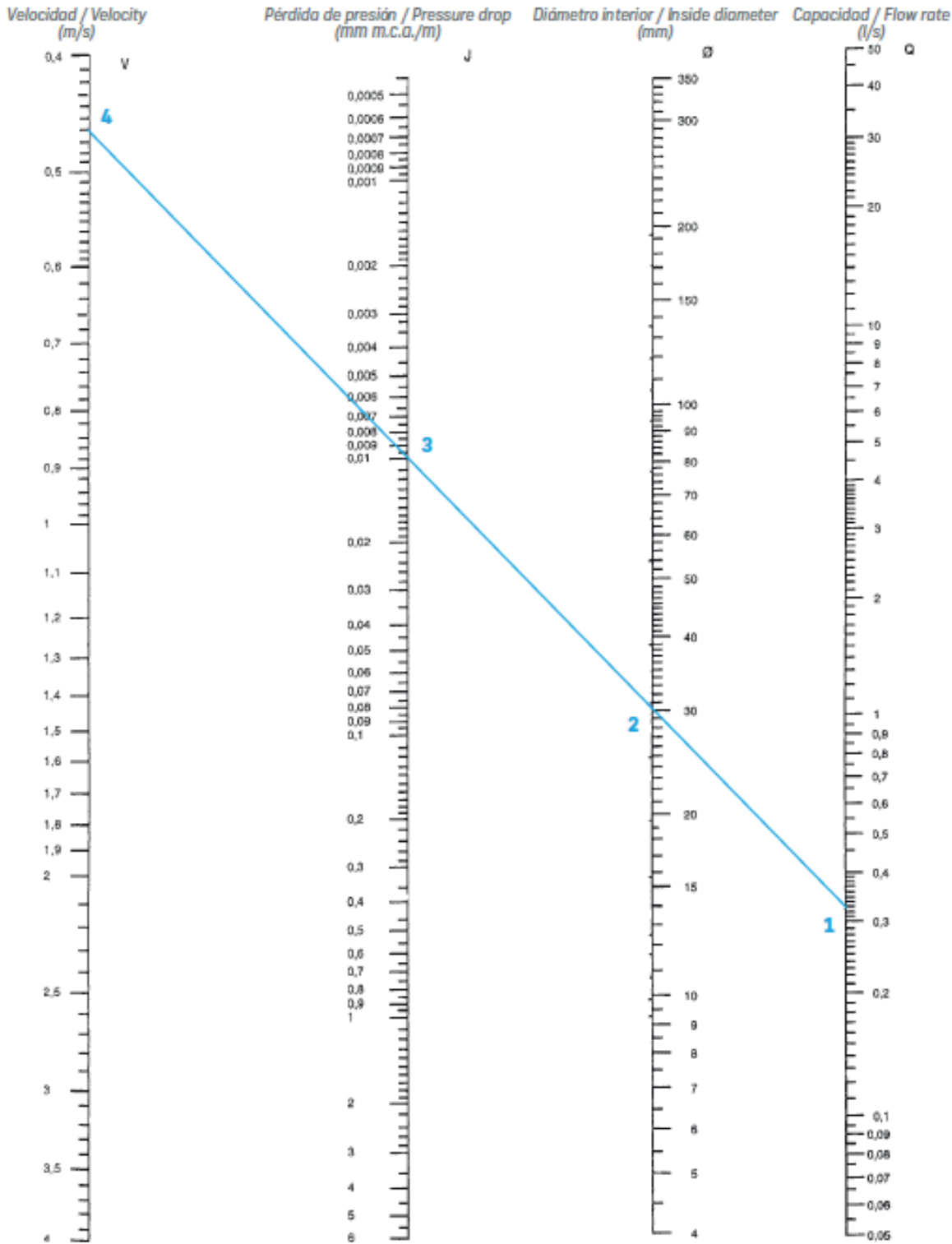
### PÉRDIDA DE PRESIÓN PRESSURE DROP

Las pérdidas de presión totales, son la suma de las pérdidas de presión distribuidas (o continuas) y localizadas (o concentradas). Las pérdidas de presión distribuidas y localizadas se pueden determinar, respectivamente, mediante el uso de los monogramas y del cuadro que se presentan a continuación.

Para utilizar los monogramas es necesario conocer al menos dos tamaños, por ejemplo, el diámetro y la capacidad o la velocidad y el diámetro.

The total pressure drops are the sum of the distributed (or continuous) and localized (or concentrated) pressure drops. The distributed and localized pressure drops can be respectively determined by using the monograms below. To use monograms we need to know at least two sizes, such as diameter and flow rate or velocity and diameter.

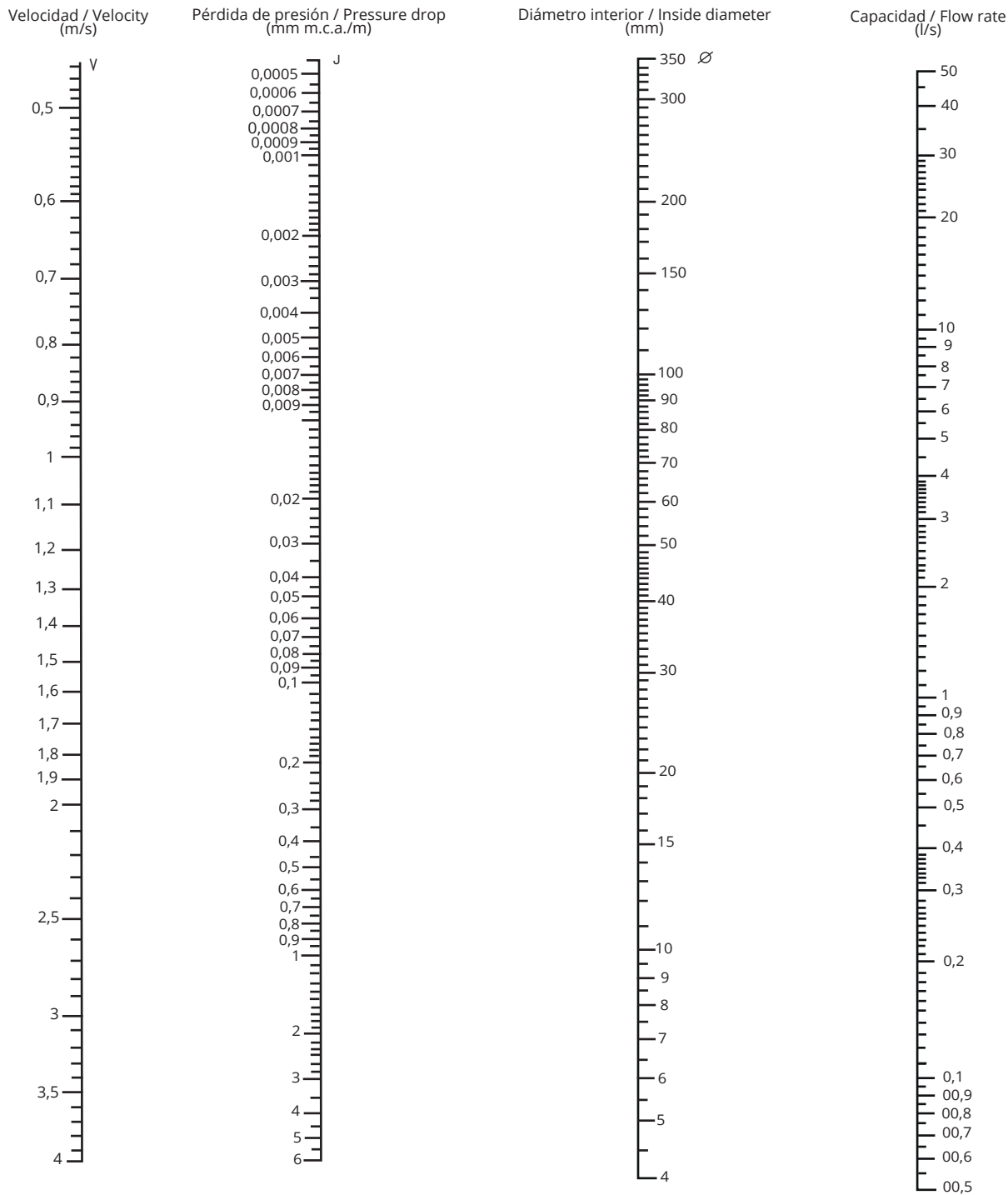
#### AGUA A 20 °C / WATER AT 20 °C



Por ejemplo, supongamos que tenemos los siguientes datos:  
 Capacidad = 1200 l/h = 0.333 l/s --> Fijo en el monograma el punto 1  
 Tubo PN25 ø50 x 10 = øi = 30 mm -->Fijo en el monograma el punto 2  
 Trazando y prolongando la recta que une el punto 1 con el punto 2, determino la pérdida de presión distribuida = 0.01 mm c.a./m (punto 3) y la velocidad = 0.46 m/s.

For example, suppose we have the following data:  
 Flow rate = 1200 l/h = 0.333 l/s --> fix the point 1 on the monogram  
 PN25 pipe ø50 x 10 = øi = 30 mm --> fix the point 2 on the monogram  
 By tracing and extending the line that connects point 1 to point 2, we can determine the distributed pressure drop = 0.01 mm c.a./m (point 3) and velocity = 0.46 m / s.

**AGUA A 60 °C / WATER AT 60 °C**



**PRESIÓN ADMISIBLE PARA TUBOS DE PP-R CLIMA FLOW CT FASER**

Temperatura °C Temperature °C	Años de uso Years of Use	Serie Tubo S Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard Dimension Ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
Presión máxima de operación Maximun Operating Pressure (bar)											
10	1	5,7	7,2	9,1	13,7	14,4	22,8	28,8	36,2	45,6	57,4
	5	5,5	7,0	8,8	13,3	14,0	22,1	27,9	35,1	44,2	55,7
	10	5,5	6,9	8,7	13,1	13,8	21,9	27,5	34,7	43,7	55,0
	25	5,4	6,8	8,5	12,9	13,5	21,5	27,1	34,1	42,9	54,0
	50	5,3	6,7	8,4	12,7	13,4	21,4	26,7	33,6	42,3	53,3
	100	5,2	6,6	8,3	12,6	13,2	20,9	26,3	33,2	41,8	52,6
20	1	5,0	6,3	7,9	11,9	12,5	19,9	25,0	31,5	39,7	50,0
	5	4,8	6,1	7,6	11,6	12,1	19,3	24,2	30,5	38,5	48,4
	10	4,7	6,0	7,5	11,4	12,0	19,0	23,9	30,1	37,9	47,8
	25	4,0	5,0	7,4	11,2	11,7	18,8	23,5	29,6	37,2	46,0
	50	4,6	5,8	7,3	11,0	11,6	18,4	23,1	29,2	36,7	46,2
	100	4,5	5,7	7,2	10,9	11,4	18,1	22,8	28,8	36,2	45,6
30	1	4,3	5,4	6,8	10,3	10,8	17,2	21,7	27,3	34,4	43,3
	5	4,1	5,2	6,6	10,0	10,5	16,6	20,9	26,4	33,2	41,8
	10	4,1	5,1	6,5	9,8	10,3	16,4	20,6	26,0	32,7	41,2
	25	4,0	5,0	6,4	9,6	10,1	16,1	20,2	25,5	32,1	40,4
	50	3,9	5,0	6,3	9,5	10,0	15,8	19,9	25,1	31,6	39,8
	100	3,9	4,9	6,2	9,4	9,8	15,6	19,7	24,8	31,2	39,3
40	1	3,7	4,6	5,9	8,9	9,3	14,8	18,6	23,5	29,6	37,2
	5	3,5	4,5	5,7	8,6	9,0	14,3	18,0	22,6	28,5	35,9
	10	3,5	4,4	5,6	8,4	8,8	14,1	17,7	22,3	28,1	35,4
	25	3,4	4,3	5,4	8,3	8,7	13,8	17,3	21,8	27,5	34,6
	50	3,4	4,3	5,4	8,1	8,5	13,6	17,1	21,5	27,5	34,1
	100	3,3	4,2	5,3	8,0	8,4	13,3	16,8	21,2	26,7	33,6
50	1	3,1	4,0	5,0	7,6	8,0	12,6	15,9	20,1	25,3	31,8
	5	3,0	3,8	4,8	7,3	7,7	12,2	15,3	19,3	24,3	30,6
	10	3,0	3,7	4,7	7,2	7,5	12,0	15,1	19,0	23,9	30,1
	25	2,9	3,7	4,6	7,0	7,4	11,7	14,7	18,6	23,4	29,5
	50	2,9	3,6	4,6	6,9	7,2	11,5	14,5	18,3	23,0	29,0
	100	2,8	3,5	4,5	6,8	7,1	11,3	14,3	18,0	22,6	28,5
60	1	2,7	3,4	4,2	6,4	6,7	10,7	13,5	17,0	21,4	27,0
	5	2,5	3,2	4,1	6,2	6,5	10,3	13,0	16,3	20,6	25,9
	10	2,5	3,2	4,0	6,1	6,4	10,1	12,7	16,0	20,2	25,5
	25	2,4	3,1	3,9	5,9	6,2	9,9	12,4	15,7	19,8	24,9
	50	2,4	3,0	3,8	5,8	6,1	9,7	12,2	15,4	19,4	24,5
	100	2,3	2,9	3,7	5,6	5,9	9,5	11,9	15,1	19,0	23,9
70	1	2,2	2,8	3,6	5,4	5,7	9,0	11,3	14,3	18,0	22,7
	5	2,1	2,7	3,4	5,2	5,4	8,6	10,9	13,7	17,3	21,7
	10	2,1	2,6	3,3	5,1	5,3	8,5	10,7	13,5	16,9	21,3
	25	2,0	2,6	3,3	5,0	5,2	8,3	10,4	13,1	16,5	20,8
	50	2,0	2,5	3,2	4,9	5,1	8,1	10,2	12,9	16,2	20,5
	100	1,9	2,4	3,1	4,7	4,9	7,9	9,9	12,6	15,8	20,1
80	1	1,8	2,3	3,0	4,5	4,7	7,5	9,5	11,9	15,0	18,9
	5	1,8	2,2	2,8	4,3	4,5	7,2	9,0	11,4	14,4	18,1
	10	1,7	2,2	2,8	4,2	4,4	7,0	8,9	11,2	14,1	17,7
	25	1,7	2,1	2,7	4,1	4,3	6,9	8,6	10,9	13,7	17,3
	50	1,6	2,0	2,6	3,9	4,1	6,7	8,4	10,6	13,4	17,0
	100	1,5	1,9	2,5	3,7	3,9	6,5	8,2	10,3	13,1	16,7
95	1	1,4	1,7	2,2	3,4	3,5	5,6	7,1	8,9	11,2	14,2
	5	1,3	1,7	2,1	3,2	3,3	5,3	6,7	8,5	10,7	13,5
	10	1,3	1,6	2,1	3,1	3,3	5,2	6,6	8,3	10,5	13,2



Presión admisible de ejercicios para tubos de CLIMAFLOW CT FASER, SF =1.25  
 Allowable operating pressure for pipes made of CLIMAFLOW CT FASER SF =1.25

Clase Application class	Temperatura de diseño Design temp. T (oper.) °C	Duración en años Time at T (oper.) years	T max °C	Duración en años a T max Time at T max years	T max °C	Tiempo en horas a T mal. Time at T mal. h	Campos de aplicación Typical field of applications
1	60	49	80	1	95	100	Agua caliente / hot water supply (60 °C)
2	70	49	80	1	95	100	Agua caliente / hot water supply (70 °C)
3	30 40	20 25	50	4,5	65	100	Calefacción por suelo radiante a baja temperatura Underfloor heating at low temperature
4	20 40 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Calefacción por suelo radiante a alta temperatura y radiadores a baja temperatura Underfloor heating at high temp. and low-temperature radiators
5	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	Radiadores a alta temperatura High temperature radiators
XB	20	50	—	—	—	—	Agua fría / Cool water supply

### ADVERTENCIAS / WARNINGS

Las operaciones representadas en los TRIÁNGULOS son operaciones PELIGROSAS. Algunas de éstas están expresamente prohibidas, las otras deben llevarse a cabo con mucho cuidado.

The operations specified in the TRIANGLES are DANGEROUS. Some of these are explicitly forbidden, the others must be carried out with caution.

### MÁXIMA ATENCIÓN / TAKE CARE

Entre los accesorios metálicos NO usar cáñamo sino teflón y precintos líquidos y NO apretar con exageración.

DO NOT put hemp but Teflon and liquid seals between metal fittings DO NOT tighten too much.



Manipular con cuidado tanto los tubos como los accesorios evitando choques violentos y cortes, especialmente en condiciones de trabajo a 0 °C o a temperaturas inferiores.

Handle both pipes and pipe fittings with care, avoiding shocks and cuts, especially in operating conditions at 0 °C or below



En caso de orificios accidentales en el tubo usar los apropiados dispositivos de reparación. NO utilizar tubos con cortes o marcas.

In case of accidental drilling of pipes, use the appropriate PP-R hole-repairing matrices. DO NOT use pipes with cuts and scratches.



Durante la fase de carga y descarga evitar que los tubos se sometan a impactos violentos.

Protect the pipes from violent shocks during loading and unloading.



La rotación del tubo o del accesorio para cualquier ajuste debe realizarse a no más de 30° y no más de 3 segundos después de la unión de las dos partes.

The rotation of the pipe or pipe fitting for any alignment must be carried out within 30° and no longer than 3 seconds after the two parts have been joined.



Para curvaturas inferiores a ocho veces el diámetro, NO utilizar la llama sino el soplado de aire caliente.

For curvatures smaller than eight times the diameter DO NOT use any flames, but use hot air blown.



NO instalar o almacenar tubos y accesorios en zonas expuestas a rayos ultravioletas. Protegerlos con sellado o instalación con montaje oculto.

DO NOT install or keep pipes and pipe fittings in areas exposed to ultraviolet rays. Protect them with sheaths or by embedding them.



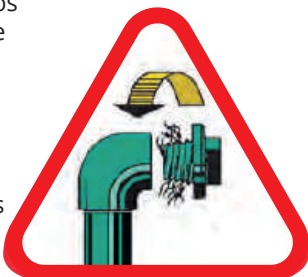
En caso de superposición de dos tubos usar la curva de adelantamiento.

If two pipes overlap, use the swan neck pipe fitting.



Efectuar las conexiones entre los accesorios metálicos solamente entre los modelos con idéntico roscado. NO utilizar roscas cónicas. NO usar cáñamo.

Connect only metal pipe fittings that have the same threads. DO NOT use conical threads. DO NOT use hemp.



Para evitar daños en los tubos no almacenarlos a granel.

In order to prevent pipes from being damaged, do not store them in bulk.



## ADVERTENCIAS / WARNINGS

**Estas recomendaciones técnicas informativas son necesarias y deben considerarse complementarias al catálogo técnico para ayudar al proyectista, prescriptor, instalador y usuario en la correcta realización de los circuitos internos de agua fría y caliente.**

1. La temperatura de funcionamiento del agua sanitaria no debe superar los 70 °C. Las temperaturas de funcionamiento más altas afectan la vida útil de las tuberías. Recomendamos el uso de tubo CLIMAFLOW CT FASER que garantiza una vida más larga que los tubos monocapa PP-R.

2. La velocidad de circulación del agua en el interior de las tuberías y accesorios CLIMAFLOW CT FASER no debe superar los 2 m/s.

3. En sistemas compuestos por tuberías de cobre, no se recomienda el uso de tuberías mixtas, es decir, PP-R y cobre. Si en los sistemas se supera la temperatura de 70 °C y el límite de velocidad de 2 m/s, a la vez, se recomienda sustituir todo el cobre por otro material.

4. Durante la instalación es importante prestar especial atención a la presión y temperatura de trabajo para determinar su vida útil (Página 10 del catálogo técnico). La presión y temperatura de operación deben ser tales que no reduzcan la vida útil de las tuberías y accesorios.

Para ello recomendamos la instalación de válvulas de seguridad y reductores de presión.

5. Si existen dilataciones lineales, es importante que la instalación de las tuberías permita compensar su dilatación. En la fase de diseño e instalación es necesario considerar la presencia de brazos compensadores, liras y fuelles para absorber estas dilataciones.

6. En el soporte de la tubería se recomienda utilizar abrazaderas isofónicas para eliminar o reducir la transmisión de ruido y/o vibraciones.

7. Se recomienda extremar las precauciones en el manejo de las tuberías, especialmente durante el transporte, almacenamiento e instalación. Evitar impactos, aplastamientos y depósitos de cargas accidentales sobre los mismos. Además, es importante utilizar equipos de corte y soldadura en perfecto estado de funcionamiento.

**These technical information recommendations are necessary and must be considered complementary to the technical catalogue to help the designer, prescriber, installer and user in the correct implementation of the internal hot and cold water circuits.**

1. The operating temperature of the sanitary water must not exceed 70 °C. Higher operating temperatures affect the life of the pipes. We recommend the use of CLIMAFLOW CT FASER pipe which guarantees a longer life than monolayer PP-R pipes.

2. The water circulation speed inside the CLIMAFLOW CT FASER pipes and fittings system should not exceed 2 m/s to avoid vibrations

3. In systems consisting of copper pipes, the use of mixed pipes, PP-R pipes and copper pipes, is not recommended.

If the temperature of 70 °C and the speed limit of 2 m/s are exceeded in the systems, it is recommended to replace all the copper with another material.

4. During installation it is important to pay particular attention to the working pressure and temperature to determine their useful life (see the tables on page 10 of the technical catalogue). The operating pressure and temperature must be such as not to reduce the useful life of the pipes and fittings. We recommend the installation of safety valves and pressure reducers.

5. In the event that there are linear expansions, it is important that the installation of the pipes allows to compensate for their expansion. In the design and installation phase it is necessary to consider the presence of compensating arms, lire and bellows to compensate for these expansions.

6. In the support of the pipes it is recommended to use isophonic clamps to eliminate or reduce the transmission of noise and/or vibrations.

7. It is recommended to pay close attention when handling the pipes, especially during transport, storage and installation.

Avoid impacts, crushing and deposits of accidental loads on them. In addition, it is important to use cutting and welding equipment in perfect working order.

## ESTÁNDAR

DIN 8077 / 8078 / 16962
DVS 2207 / 2208
EN ISO 15874 -2-3-5
EN ISO 15494
SGBP 2018 - 1968
NSF / ANSI / CAN 61

RINA-ASTM D 635:2010
UNI EN 11861 - 15:2003
ISO 8795-2001
ASTM D 2444:2010
UNI EN ISO 21003

## CERTIFICACIONES

