

**FERR◆PLAST**

Sistemas  
**hidrosanitarios**  
y de **calefacción**



2010 PE-Xa UNE EN ISO 1587

RENUR 001/704

2

TERI

6

M 0006 GPF

Sistemas **hidrosanitarios** y de **calefacción**

**FERR◆PLAST**

# introducción

**Plásticos Ferro** pertenece al **Grupo GPF**, líder en el mercado español de tuberías y accesorios plásticos con más de 50 años de trayectoria.

Pionero en la comercialización y fabricación de tuberías PE-X en España, Plásticos Ferro presenta una nueva generación de tuberías y accesorios de máxima calidad y fiabilidad.

La apuesta de la compañía por estas gamas de productos plásticos se fundamenta en su gran competitividad con respecto a los sistemas metálicos tradicionales, gracias a sus excelentes prestaciones físico-químicas, su facilidad de montaje y su relación calidad-precio.



Los sistemas FERROPLAST son la alternativa idónea para las instalaciones de fontanería y calefacción, posicionándose como líderes en sus campos de aplicación:

- Instalaciones hidrosanitarias: suministro de agua fría y agua caliente sanitaria, con sistemas convencionales y de colectores.
- Calefacción por radiadores: sistemas monotubo, bitubo y colectores.
- Calefacción y refrigeración por suelo radiante.
- Climatización.
- Instalaciones industriales.
- Instalaciones agrícolas y ganaderas.

En este catálogo Plásticos Ferro presenta sus sistemas actuales fabricados en España, ofreciendo al cliente soluciones seguras, funcionales y altamente competitivas.





# contenidos

<b>01 CALIDAD</b>	<b>7</b>
<b>02 GARANTÍAS</b>	<b>7</b>
<b>03 TUBOS POLIETILENO RETICULADO</b>	<b>8</b>
<b>04 TUBOS MULTICAPA</b>	<b>11</b>
<b>05 SISTEMAS DE UNIÓN</b>	<b>14</b>
<b>05.1 SISTEMA DE UNIÓN GPF AXIAL</b>	<b>16</b>
<b>05.2 SISTEMA DE UNIÓN GPF PRESS</b>	<b>20</b>
<b>05.3 SISTEMA DE UNIÓN GPF PPSU</b>	<b>24</b>
<b>05.4 HERRAMIENTAS</b>	<b>28</b>
<b>06 SISTEMA DE COLECTORES</b>	<b>30</b>
<b>07 SISTEMA DE SUELO RADIANTE</b>	<b>32</b>
<b>08 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>	<b>37</b>
<b>09 INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN</b>	<b>45</b>



# 01

## Calidad



Plásticos Ferro tiene como objetivo prioritario satisfacer plenamente a sus clientes, garantizando el cumplimiento de la normativa y reglamentación aplicables tanto a sus empresas como a sus productos.

La compañía dedica una especial atención a las distintas fases del proceso de fabricación, que van desde el control de las materias primas hasta los productos terminados, los cuales son analizados continua y estrictamente en laboratorios propios y externos.

El departamento de calidad facilita toda la información y documentación que se le solicite respecto a características técnicas de producto, certificaciones AENOR y garantías personalizadas por obra.



# 02

## Garantías

Las tuberías y accesorios de Plásticos Ferro se fabrican según las exigencias y criterios de las normas UNE correspondientes, controlándose su calidad de manera continua mediante la realización de los ensayos señalados en su normativa.

Plásticos Ferro garantiza sus sistemas contra cualquier defecto de fabricación en cualquier país del mundo (excepto USA y Canadá) por un periodo de QUINCE AÑOS a partir de la fecha de suministro.

Plásticos Ferro, mediante Póliza de Responsabilidad Civil, garantiza los eventuales daños que los sistemas de tubos y accesorios defectuosos pudieran ocasionar, hasta un máximo de UN MILLÓN QUINIENTOS MIL EUROS.

Es condición necesaria, para que la garantía tenga efecto, que se cumpla con la reglamentación vigente en el país donde se realice la instalación, que no existan defectos de ejecución, que se realicen las pruebas reglamentarias de resistencia y estanqueidad, que no se incumplan las advertencias de nuestra documentación y que no exista mezcla con otros tubos o accesorios no suministrados por Plásticos Ferro.



## 03

# Tubos Polietileno Reticulado

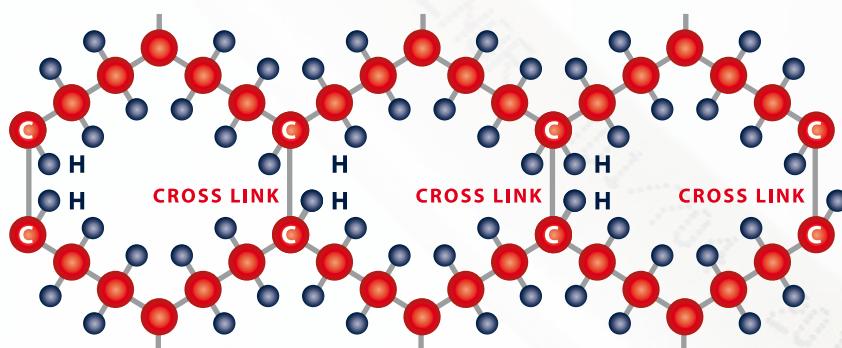
Las tuberías de polietileno reticulado FERROPLAST están fabricadas según la norma UNE EN ISO 15875: 'Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X)'.

El polietileno reticulado se fabrica a partir de un polietileno de alta densidad en el que las moléculas de etileno se unen para formar una cadena de polietileno. La reticulación consiste en el establecimiento de uniones entre las cadenas, proporcionando al tubo una elevada resistencia a la presión y a la temperatura.

Mediante la reticulación del polietileno, las propiedades mecánicas y térmicas se mejoran drásticamente:

Propiedades del polietileno	Modificación tras reticulación del polietileno
Índice de fluidez	Decrece
Densidad	No cambia / Decrece
Peso molecular	Se incrementa significativamente
Resistencia al impacto	Mejora significativamente
Resistencia a la abrasión	Gran mejoría
Resistencia a la propagación de fisuras	Gran mejoría
Propiedades elásticas	Gran mejoría
Resistencia al agrietamiento por esfuerzos debidos al ambiente	Se incrementa
Resistencia a la temperatura	Gran mejoría
Resistencia química	Se incrementa significativamente

Las **tuberías de polietileno reticulado PE-Xb FERROPLAST** se fabrican mediante proceso de extrusión y posterior tratamiento de reticulación mediante silano. Durante la reticulación, las moléculas del polietileno se unen formando una red tridimensional, con lo que se obtienen tuberías de máxima resistencia.



En las **tuberías de polietileno reticulado PE-Xa GPF TERM** la reticulación (método peróxido) se lleva a cabo durante el proceso de producción, consiguiendo tuberías de máxima flexibilidad.

## CARACTERÍSTICAS TUBOS PE-Xb FERROPLAST Y PE-Xa GPF TERM:

- Resistencia a altas temperaturas, habituales de trabajo de 90°C.
- Resistencia a presiones elevadas.
- Larga duración.
- No les afecta la corrosión ni la erosión.
- Máxima flexibilidad.
- Resistencia a productos químicos, incluso con temperaturas elevadas.
- No conductores de electricidad.
- Mínimas pérdidas de carga, debido a su bajo coeficiente de fricción.
- No se producen adherencias e incrustaciones, con lo que no se reduce el diámetro interior ni aumenta la rugosidad con el paso del tiempo.
- Reducen los golpes de ariete.
- Calidad sanitaria: no alteran el olor ni el sabor del agua potable.
- Resisten todas las acciones aplicadas en la prevención y control de la legionelosis.
- Su ligereza facilita el transporte, el almacenaje y la instalación.
- No transmiten los ruidos producidos por el agua.
- Memoria plástica: las tuberías recuperan su forma con el paso de un tiempo, o con aplicación de aire caliente.
- Su bajo coeficiente de conductividad térmica dificulta que el agua se congele en el interior pero, si esto se produjese, dilatarían y no reventarían.
- Se ven afectados por los rayos ultravioleta, por lo que en instalaciones exteriores deben protegerse del sol.

PROPIEDADES		
Densidad	0,950	g/cm <sup>3</sup>
Rugosidad	0,007	mm
Resistencia a tracción a 20°C	>20	N/mm <sup>2</sup>
Resistencia a tracción a 100°C	>10	N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad a 20°C	1.180	N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad a 80°C	560	N/mm <sup>2</sup>
Alargamiento hasta rotura a 20°C	300-450	%
Coeficiente de conductividad térmica	0,35	W/mK
Coeficiente de dilatación lineal a 20°C	0,14	mm/m°C
Coeficiente de dilatación lineal a 100°C	0,205	mm/m°C
Temp. de reblandecimiento	133	°C
Temp. de funcionamiento óptimo	90	°C



Plásticos Ferro fabrica tubos PE-Xb desde diámetro 12 hasta diámetro 90 en diferentes espesores, longitudes y colores. En diámetros 16 y 20 disponemos de tubos con barrera antioxígeno.

En tubos PE-Xa ofrecemos desde diámetro 16 hasta diámetro 32.

## Gama de Tubos de Polietileno Reticulado

### PE-Xa GPF TERM S. 4.0-5.0

TUBO PE-Xa SERIES 4.0-5.0  
NORMA UNE EN ISO 15875-2. MARCA AENOR  
COLOR BLANCO

CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO
339001	16 (1.8)	100
339002	20 (1.9)	100
339003	25 (2.3)	50
339004	32 (2.9)	50



### PE-Xb FERROPLAST S. 4.0-5.0

TUBO PE-Xb SERIES 4.0-5.0  
NORMA UNE EN ISO 15875-2. MARCA AENOR  
COLOR BLANCO

CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO-BARRA
216002	16 (1.8)	100
216020	16 (1.8)	200
216021	16 (1.8)	4
216003	20 (1.9)	100
216022	20 (1.9)	120
216023	20 (1.9)	200
216024	20 (1.9)	4
216015	25 (2.3)	50
216025	25 (2.3)	120
216026	25 (2.3)	4
216008	32 (2.9)	50
216027	32 (2.9)	4
216009	40 (3.7)	50
216028	40 (3.7)	4
216010	50 (4.6)	50
216029	50 (4.6)	4
216054	63 (5.8)	4
216055	75 (6.8)	4
216056	90 (8.2)	4



### PE-Xb FERROPLAST S. 3.2 Y ESPECIALES

TUBO PE-Xb SERIE 3.2 Y MEDIDAS ESPECIALES  
NORMA UNE EN ISO 15875-2. MARCA AENOR  
COLOR BLANCO

CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO-BARRA
216001	12 (1.7)	100
216043	12 (2.0)	100
216044	16 (2.0)	100
216004	16 (2.2)	100
216030	16 (2.2)	4
216045	20 (2.0)	100
216005	20 (2.8)	100
216031	20 (2.8)	4
216006	25 (3.5)	50
216032	25 (3.5)	4
216007	32 (4.4)	50
216033	32 (4.4)	4



### PE-Xb FERROPLAST EVOH

TUBO PE-Xb BARRERA ANTOXÍGENO EVOH  
NORMA UNE EN ISO 15875-2. MARCA AENOR  
COLOR BLANCO

CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO
232002	16 (1.8)	120
232003	16 (1.8)	200
232014	16 (1.8)	400
232009	16 (1.8)	500
232004	20 (1.9)	120
232005	20 (1.9)	200



### PE-Xb FERROPLAST ENVAINADO

TUBO PE-Xb PRE-ENFUNDADO  
NORMA UNE EN ISO 15875-2. MARCA AENOR  
CORRUGADO TRANSPARENTE  
TUBO EN COLORES ROJO Y AZUL

CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO
241011	16 (1.8) ROJO	100
241012	16 (1.8) AZUL	100
241010	16 (1.8) DUO	50
241005	20 (1.9) ROJO	60
241006	20 (1.9) AZUL	60
241007	25 (2.3) ROJO	60
241008	25 (2.3) AZUL	60



# 04

## Tubos Multicapa

Las tuberías multicapa PERT/AL/PERT FERROPLAST están fabricadas según la norma UNE EN ISO 21003 'Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en interior de edificios'.

En los tubos multicapa se adhiere al tubo interior una capa de aluminio y un polímero, con el objetivo principal de conseguir tubos con menor dilatación y por tanto válidos para ser utilizados en instalaciones vistas.

El PERT es un polietileno resistente a la temperatura. Se trata de una resina de polietileno de estructura molecular única con una cadena principal de etileno y ramas controladas de cadenas de moléculas enredadas que consiguen un mayor grado de ligamento, proporcionando alta resistencia hidrostática a largo plazo.

En las tuberías multicapa FERROPLAST, el aluminio se une mediante soldadura a tope tipo TIG (Tungsten Inert Gas). Este tipo de soldadura no rompe la continuidad entre las capas, consiguiendo un mejor acabado y estanqueidad en las uniones.

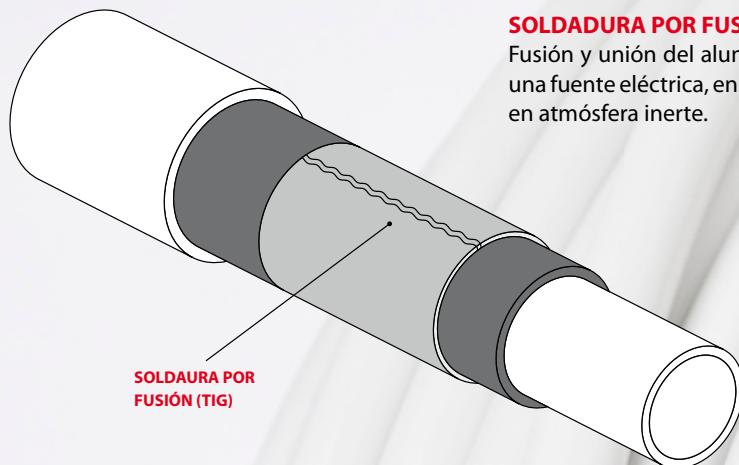
### VENTAJAS DE LA SOLDADURA TIG:

- **Uniformidad** de espesores en la capa de aluminio.
- **Homogeneidad** en la sección de tubo.
- **Ausencia de puntos frágiles** de rotura.
- **Estabilidad** perfecta al curvado.

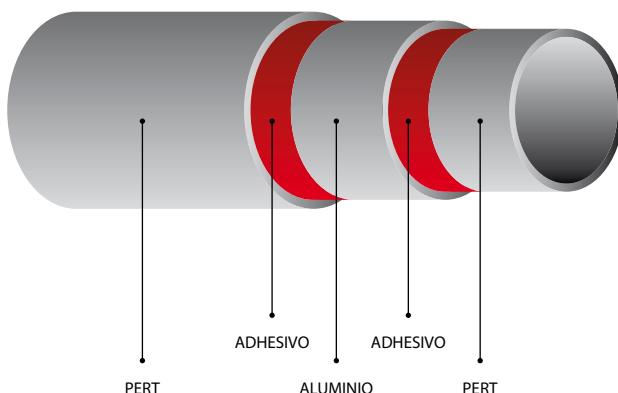


### SOLDADURA POR FUSIÓN

Fusión y unión del aluminio mediante calor suministrado por una fuente eléctrica, en caso de TIG, un electrodo de tungsteno en atmósfera inerte.



Plásticos Ferro fabrica tubos multicapa PERT/AL/PERT desde diámetro 16 hasta diámetro 32 en diferentes espesores, longitudes y colores.



#### DILATACIÓN EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA:

PEX	50
PP	45
PB	37,5
<b>MULTICAPA FERROPLAST</b>	<b>6,25</b>
COBRE	4,12
HIERRO ZINCADO	2,85
ACERO	2,75

Dilatación en mm con  $\Delta t = 50^\circ\text{C}$  para 5 m de tubo.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS MULTICAPA FERROPLAST:

- Soportan temperaturas de 70°C a 10 bar de presión en continuo (50 años).
- Resistencia a presiones elevadas.
- Bajo coeficiente de dilatación térmica, compatibilizando las ventajas de los tubos metálicos y termoplásticos.
- Se pueden curvar manualmente y recuperar la posición original tantas veces como se desee, permaneciendo estables en la forma generada, lo que agiliza el montaje y permite realizar instalaciones vistas.
- Resistencia a impactos.
- Son impermeables a la difusión de oxígeno y no se ven afectados por los rayos ultravioleta.
- Resistencia a la corrosión, a la abrasión y al ataque de productos químicos.
- Garantizan una baja transmisión de ruido y una alta absorción frente a los golpes de ariete.
- No conductores de electricidad.
- Mínimas pérdidas de carga.
- No se producen adherencias e incrustaciones, con lo que no se reduce el diámetro interior ni aumenta la rugosidad con el paso del tiempo.
- Calidad sanitaria: no alteran el olor ni el sabor del agua potable.
- Resisten todas las acciones aplicadas en la prevención y control de la legionelosis.
- Su ligereza facilita el transporte, el almacenaje y la instalación.
- Su bajo coeficiente de conductividad térmica reduce la condensación y las pérdidas de calor.

#### PROPIEDADES

Rugosidad	0,007	mm
Presión de rotura a 20°C	60	bar
Coeficiente de conductividad térmica	0,46	W/mk
Coeficiente de dilatación lineal	0,025	mm/m°C
Temperatura máxima	90	°C
Resistencia térmica	0,0041	m <sup>2</sup> K/W
Radio mínimo de curvado 16 x 2.0	80	mm
Radio mínimo de curvado 18 x 2.0	90	mm
Radio mínimo de curvado 20 x 2.0	100	mm

## Gama de Tubos Multicapa



**PERT/AL/PERT FERROPLAST**  
TUBO MULTICAPA PERT/AL/PERT  
NORMA UNE EN ISO 21003. MARCA AENOR  
COLOR BLANCO

CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO-BARRA
235001	16 (2.0)	100
235002	16 (2.0)	4
235005	20 (2.0)	100
235006	20 (2.0)	4
235007	25 (2.5)	50
235008	25 (2.5)	4
235009	32 (3.0)	50
235010	32 (3.0)	4

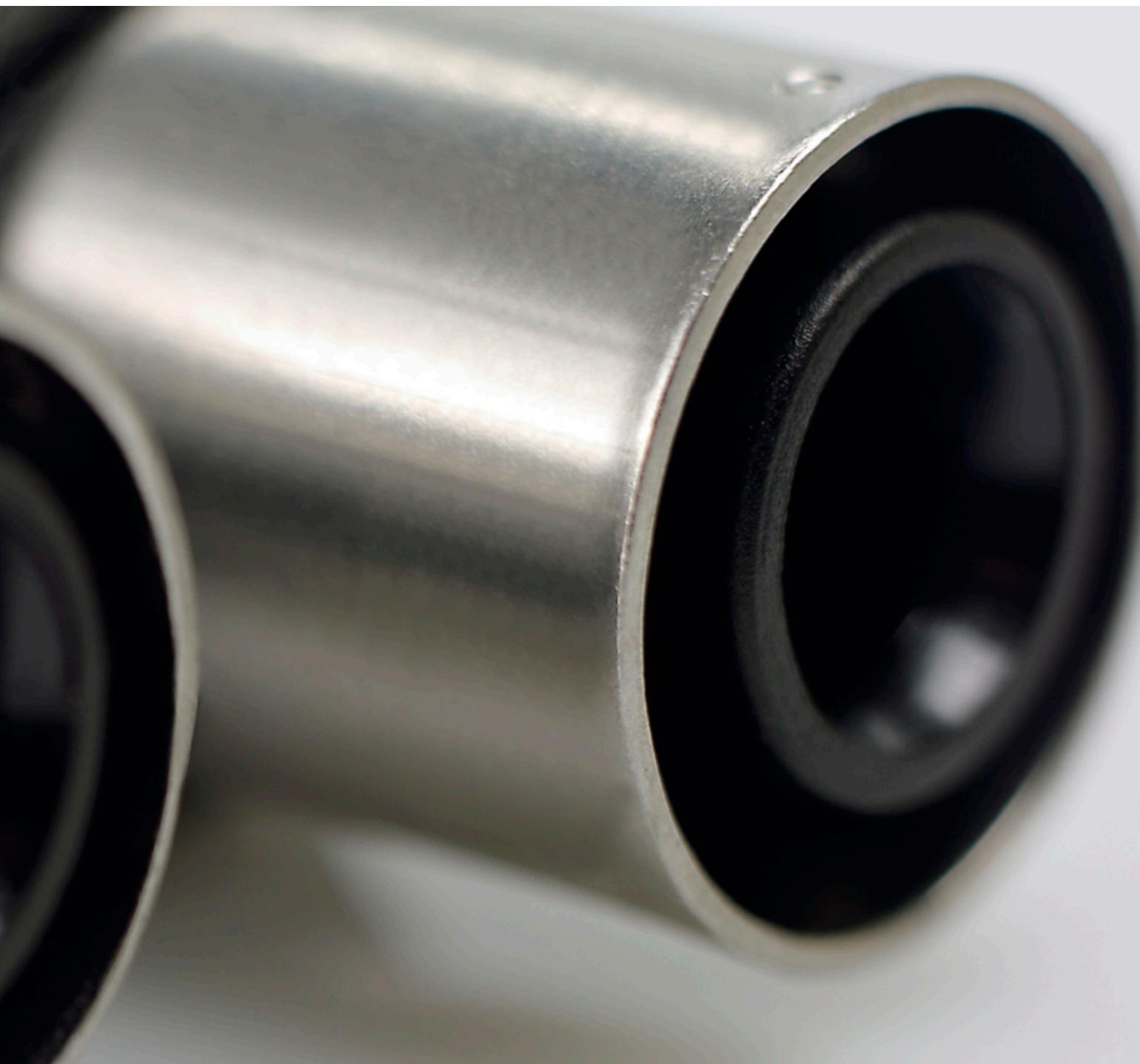
05

## Sistemas de Unión



**Plásticos Ferro presenta tres tipos de sistemas para aplicaciones hidrosanitarias y de calefacción:**

- Sistema de casquillo deslizante en latón para PE-X: **GPF AXIAL**
- Sistema de pressfitting en latón para PE-X: **GPF PRESS**
- Sistema de pressfitting en PPSU para PE-X y multicapa: **GPF PPSU**





## 05.1

# Sistemas de Unión **GPF AXIAL**

**GPF AXIAL** es un sistema de casquillo deslizante fabricado en latón especialmente diseñado para tubos de polietileno reticulado en los diámetros y espesores habituales en España.

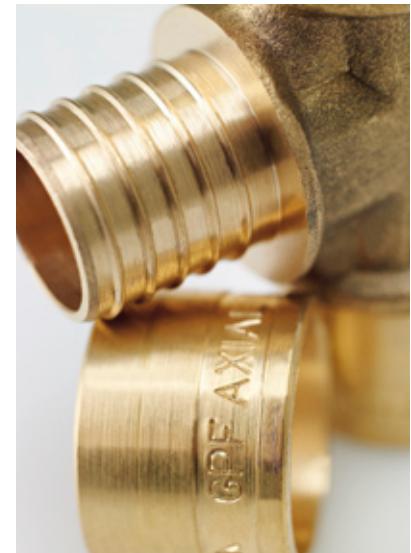
Las piezas de este sistema están fabricadas íntegramente en España y por ello van marcadas con el texto "Made in Spain".

El sistema de unión GPF AXIAL para tuberías de polietileno reticulado FERROPLAST (PE-Xb) y GPF TERM (PE-Xa) conjuga la comodidad y velocidad de instalación con una máxima seguridad.

Plásticos Ferro fabrica accesorios GPF AXIAL desde diámetro 16 hasta diámetro 50. Es posible realizar bajo pedido piezas especiales que no figuran en la tarifa.

### CARACTERÍSTICAS:

- El sistema de unión para tuberías de polietileno reticulado GPF AXIAL está fabricado conforme a la norma UNE EN ISO 15875 y está certificado por AENOR.
- El sistema se caracteriza por su seguridad y fiabilidad.
- La unión presenta una elevada resistencia a tracción.
- El montaje se realiza de forma rápida y limpia.
- Las piezas son reutilizables.
- Se consigue una estanqueidad total, prescindiendo de juntas tóricas o biconos.
- El sistema es óptimo para uso en calefacción, soportando grandes saltos térmicos continuados.
- Los accesorios GPF AXIAL no reducen prácticamente el caudal, tienen un diámetro interior máximo, y el aumento que producen sobre el diámetro exterior del tubo es mínimo.
- Es posible realizar pruebas de presión sin tiempos de espera.
- El montaje se realiza de forma fiable, rápida y limpia.



#### MONTAJE DEL SISTEMA DE UNIÓN GPF AXIAL:



**Paso 1**  
Realizar un corte perpendicular al eje de la tubería de polietileno reticulado.



**Paso 2**  
Colocar el casquillo con su lado biselado en dirección a la unión a realizar.



**Paso 3**  
Expandir el extremo del tubo de forma suave, con el expandidor correspondiente al diámetro de tubo a instalar.



**Paso 4**  
Introducir la tetina de la pieza en el tubo hasta su último anillo, dejando un espacio de 2-3 mm hasta el tope de la pieza.



**Paso 5**  
Deslizar el casquillo hacia la pieza con ayuda de la prensa de montaje.

## Gama Sistema de Unión GPF AXIAL

Sistema de unión para tuberías de polietileno reticulado con espesores: 16 (1.8); 20 (1.9); 25 (2.3); 32 (2.9); 40 (3.7) y 50 (4.6).  
NORMA UNE EN ISO 15875. MARCA DE CALIDAD AENOR 

<b>RACOR HEMBRA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338001	16 (1.8) x 1/2"	338044	16 (1.8)
	338003	20 (1.9) x 1/2"	338046	20 (1.9)
	338004	20 (1.9) x 3/4"	338047	25 (2.3)
	338005	25 (2.3) x 3/4"	338048	32 (2.9)
	338161	25 (2.3) x 1"		
	338006	32 (2.9) x 1"		
	338201	40 (3.7) x 1-1/4"		
	338202	50 (4.6) x 1-1/2"		
<b>RACOR MACHO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338007	16 (1.8) x 1/2"	338056	16 (1.8) x 1/2"
	338009	20 (1.9) x 1/2"	338058	20 (1.9) x 1/2"
	338010	20 (1.9) x 3/4"	338059	25 (2.3) x 3/4"
	338011	25 (2.3) x 3/4"		
	338012	25 (2.3) x 1"		
	338013	32 (2.9) x 1"		
	338203	32 (2.9) x 1-1/4"		
	338204	40 (3.7) x 1-1/4"		
	338205	50 (4.6) x 1-1/2"		
<b>RACOR MÓVIL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338014	16 (1.8) x 1/2"	338061	16 (1.8) x 1/2"
	338016	20 (1.9) x 1/2"	338063	20 (1.9) x 1/2"
	338017	20 (1.9) x 3/4"	338064	25 (2.3) x 3/4"
	338018	25 (2.3) x 3/4"		
	338019	25 (2.3) x 1"		
	338020	32 (2.9) x 1"		
	338206	40 (3.7) x 1-1/4"		
	338207	50 (4.6) x 1-1/2"		
<b>MANGUITO UNIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338021	16 (1.8)	338212	16 (1.8) x 1/2"
	338023	20 (1.9)	338213	20 (1.9) x 1/2"
	338024	25 (2.3)		
	338025	32 (2.9)		
	338208	40 (3.7)		
	338209	50 (4.6)		
<b>MANGUITO REDUCIDO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338028	16 (1.8) - 20 (1.9)	338214	16 (1.8) x 1/2"
	338031	16 (1.8) - 25 (2.3)	338215	20 (1.9) x 1/2"
	338033	20 (1.9) - 25 (2.3)		
	338035	25 (2.3) - 32 (2.9)		
<b>ADAPTADOR A COBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338164	16 (1.8) - Cu 12	338067	16 (1.8) x 1/2"
	338042	16 (1.8) - Cu 15	338068	20 (1.9) x 1/2"
	338165	16 (1.8) - Cu 12/15	338069	25 (2.3) x 3/4"
	338210	20 (1.9) - Cu 16	338177	32 (2.9) x 1"
	338166	20 (1.9) - Cu 18		
	338043	20 (1.9) - Cu 15/18		
	338167	25 (2.3) - Cu 22		
	338211	32 (2.9) - Cu 22		
<b>CODO IGUAL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338044	16 (1.8)		
	338046	20 (1.9)		
	338047	25 (2.3)		
	338048	32 (2.9)		
<b>CODO ROSCA MACHO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338056	16 (1.8) x 1/2"		
	338058	20 (1.9) x 1/2"		
	338059	25 (2.3) x 3/4"		
<b>CODO TERMINAL HEMBRA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338051	16 (1.8) x 1/2"		
	338053	20 (1.9) x 1/2"		
	338170	20 (1.9) x 3/4"		
	338054	25 (2.3) x 3/4"		
	338055	32 (2.9) x 1"		
<b>CODO PLACA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338061	16 (1.8) x 1/2"		
	338063	20 (1.9) x 1/2"		
	338064	25 (2.3) x 3/4"		
<b>CODO PLACA LARGO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338212	16 (1.8) x 1/2"		
	338213	20 (1.9) x 1/2"		
<b>CODO EXTRAÍBLE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338214	16 (1.8) x 1/2"		
	338215	20 (1.9) x 1/2"		
<b>CODO TUERCA MÓVIL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338067	16 (1.8) x 1/2"		
	338068	20 (1.9) x 1/2"		
	338069	25 (2.3) x 3/4"		
	338177	32 (2.9) x 1"		
<b>CODO PE-X COBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>		
	338178	16 (1.8) - Cu 12		
	338179	16 (1.8) - Cu 15		
	338216	20 (1.9) - Cu 15		
	338217	20 (1.9) - Cu 16		

Casquillos incluidos.

<b>CODO TRANSICIÓN A RADIADOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338218	16 (1.8) - Cu 15 L 20 cm
	338219	20 (1.9) - Cu 18 L 20 cm
<b>TE IGUAL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338074	16 (1.8)
	338076	20 (1.9)
	338077	25 (2.3)
	338078	32 (2.9)
<b>TE SALIDA MACHO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338116	16 (1.8) x 1/2"
	338118	20 (1.9) x 1/2"
	338119	25 (2.3) x 1/2"
	338120	25 (2.3) x 3/4"
	338220	32 (2.9) x 3/4"
	338182	32 (2.9) x 1"
<b>TE SALIDA HEMBRA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338108	16 (1.8) x 1/2"
	338110	20 (1.9) x 1/2"
	338111	25 (2.3) x 1/2"
	338112	25 (2.3) x 3/4"
	338181	32 (2.9) x 1"
<b>TE REDUCIDA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338082	16 (1.8) - 20 (1.9) - 16 (1.8)
	338083	16 (1.8) - 25 (2.3) - 16 (1.8)
	338183	16 (1.8) - 32 (2.9) - 25 (2.3)
	338087	20 (1.9) - 16 (1.8) - 16 (1.8)
	338088	20 (1.9) - 16 (1.8) - 20 (1.9)
	338090	20 (1.9) - 20 (1.9) - 16 (1.8)
	338091	20 (1.9) - 25 (2.3) - 20 (1.9)
	338184	20 (1.9) - 32 (2.9) - 25 (2.3)
	338092	25 (2.3) - 16 (1.8) - 16 (1.8)
	338093	25 (2.3) - 16 (1.8) - 20 (1.9)
	338094	25 (2.3) - 16 (1.8) - 25 (2.3)
	338096	25 (2.3) - 20 (1.9) - 16 (1.8)
	338097	25 (2.3) - 20 (1.9) - 20 (1.9)
	338098	25 (2.3) - 20 (1.9) - 25 (2.3)
	338099	25 (2.3) - 25 (2.3) - 16 (1.8)
	338100	25 (2.3) - 25 (2.3) - 20 (1.9)
	338101	25 (2.3) - 32 (2.9) - 25 (2.3)
	338185	32 (2.9) - 16 (1.8) - 25 (2.3)
	338186	32 (2.9) - 20 (1.9) - 20 (1.9)
	338104	32 (2.9) - 20 (1.9) - 32 (2.9)
	338105	32 (2.9) - 25 (2.3) - 25 (2.3)
	338106	32 (2.9) - 25 (2.3) - 32 (2.9)
	338107	32 (2.9) - 32 (2.9) - 25 (2.3)

<b>DISTRIBUIDOR 4 SALIDAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338127	20 (1.9) / 20 (1.9) - 3 x 16 (1.8)
	338128	25 (2.3) / 20 (1.9) - 3 x 16 (1.8)
<b>DISTRIBUIDOR 3 SALIDAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338129	20 (1.9) / 20 (1.9) - 2 x 16 (1.8)
	338130	25 (2.3) / 20 (1.9) - 2 x 16 (1.8)
<b>CUERPO LLAVE ESFERA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338135	16 (1.8)
	338136	20 (1.9)
	338137	25 (2.3)
<b>MANDO REDONDO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338146	-
<b>MANDO MANETA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338147	-
<b>MANDO REGULACIÓN OCULTA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338148	-
<b>CASQUILLO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338154	16
	338156	20
	338157	25
	338159	32
	338221	40
	338222	50
<b>BASE FIJACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314344	-



## 05.2

# Sistemas de Unión **GPF PRESS**

**GPF PRESS** es un sistema de pressfitting, fabricado en latón, con casquillo de acero inoxidable y separador plástico portacasquillos especialmente diseñado para tubos de polietileno reticulado.

Las piezas de este sistema se fabrican en España y por ello se marcan con el texto "Made in Spain".

El sistema de unión GPF PRESS para tuberías de polietileno reticulado FERROPLAST (PE-Xb) y GPF TERM (PE-Xa), aporta máxima seguridad y una gran facilidad y rapidez en la instalación.

Plásticos Ferro fabrica accesorios GPF PRESS desde diámetro 16 hasta diámetro 32. Es posible realizar bajo pedido piezas especiales que no figuran en la tarifa.

### CARACTERÍSTICAS:

- El sistema de unión para tuberías de polietileno reticulado GPF PRESS está fabricado conforme a la norma UNE EN ISO 15875 y está certificado por AENOR.
- El sistema se caracteriza por su rapidez y comodidad.
- Se evita la manipulación de los tubos, aumentando la seguridad en la ejecución de la unión.
- El montaje se realiza de forma rápida y limpia.
- Las piezas son reutilizables.
- Se consigue una estanqueidad total, prescindiendo de juntas tóricas o biconos que puedan sufrir envejecimiento.
- Es posible realizar pruebas de presión sin tiempos de espera.



#### MONTAJE DEL SISTEMA DE UNIÓN GPF PRESS:



##### Paso 1

Realizar un corte perpendicular al eje de la tubería de polietileno reticulado FERROPLAST.

##### Paso 2

Introducir el tubo en la pieza, comprobando a través de los orificios del casquillo de acero inoxidable que ha llegado al final del tubo.

##### Paso 3

Realizar el apriete con la prensa, utilizando una mordaza tipo "RF", hasta que esté totalmente cerrada. Verificar que la tubería está en su posición correcta.

## Gama Sistema de Unión GPF PRESS

Sistema de unión para tuberías de polietileno reticulado con espesores: 16 (1.8); 20 (1.9); 25 (2.3) y 32 (2.9).

NORMA UNE EN ISO 15875. MARCA DE CALIDAD AENOR ▲.

RACOR HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341001	16 (1.8) x 1/2"
	341002	20 (1.9) x 1/2"
	341003	20 (1.9) x 3/4"
	341004	25 (2.3) x 3/4"
	341005	25 (2.3) x 1"
	341132	32 (2.9) x 1"
RACOR MACHO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341006	16 (1.8) x 1/2"
	341027	16 (1.8) x 3/4"
	341007	20 (1.9) x 1/2"
	341008	20 (1.9) x 3/4"
	341009	25 (2.3) x 3/4"
	341010	25 (2.3) x 1"
RACOR MÓVIL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341012	16 (1.8) x 1/2"
	341013	20 (1.9) x 1/2"
	341014	20 (1.9) x 3/4"
	341015	25 (2.3) x 3/4"
	341016	25 (2.3) x 1"
	341017	32 (2.9) x 1"
MANGUITO UNIÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341018	16 (1.8)
	341019	20 (1.9)
	341020	25 (2.3)
	341021	32 (2.9)
MANGUITO REDUCIDO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341022	16 (1.8) - 20 (1.9)
	341023	16 (1.8) - 25 (2.3)
	341024	20 (1.9) - 25 (2.3)
	341025	25 (2.3) - 32 (2.9)

ADAPTADOR A COBRE	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341026	16 (1.8) - Cu12/15
	341028	20 (1.9) - Cu 15/18
CODO IGUAL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341029	16 (1.8)
	341030	20 (1.9)
	341031	25 (2.3)
	341032	32 (2.9)
CODO ROSCA MACHO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341029	16 (1.8)
	341030	20 (1.9)
	341031	25 (2.3)
	341032	32 (2.9)
CODO TERMINAL HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341033	16 (1.8) x 1/2"
	341034	20 (1.9) x 1/2"
	341035	20 (1.9) x 3/4"
	341036	25 (2.3) x 3/4"
	341037	32 (2.9) x 1"
CODO PLACA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341041	16 (1.8) x 1/2"
	341042	20 (1.9) x 1/2"
	341136	20 (1.9) x 3/4"
	341043	25 (2.3) x 3/4"
TE IGUAL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341054	16 (1.8)
	341055	20 (1.9)
	341056	25 (2.3)
	341057	32 (2.9)

TE SALIDA MACHO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341079	16 (1.8) x 1/2"
	341080	20 (1.9) x 1/2"
	341081	25 (2.3) x 1/2"
	341082	25 (2.3) x 3/4"

TE SALIDA HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341075	16 (1.8) x 1/2"
	341076	20 (1.9) x 1/2"
	341139	25 (2.3) x 1/2"
	341077	25 (2.3) x 3/4"
	341078	32 (2.9) x 1"

TE REDUCIDA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341058	16 (1.8) - 20 (1.9) - 16 (1.8)
	341059	16 (1.8) - 25 (1.9) - 16 (1.8)
	341060	20 (1.9) - 16 (1.8) - 16 (1.8)
	341061	20 (1.9) - 16 (1.8) - 20 (1.9)
	341062	20 (1.9) - 20 (1.9) - 16 (1.8)
	341063	20 (1.9) - 25 (2.3) - 20 (1.9)
	341064	25 (2.3) - 16 (1.8) - 16 (1.8)
	341065	25 (2.3) - 16 (1.8) - 20 (1.9)
	341066	25 (2.3) - 16 (1.8) - 25 (2.3)
	341067	25 (2.3) - 20 (1.9) - 16 (1.8)
	341068	25 (2.3) - 20 (1.9) - 20 (1.9)
	341069	25 (2.3) - 20 (1.9) - 25 (2.3)
	341070	25 (2.3) - 25 (2.3) - 16 (1.8)
	341071	25 (2.3) - 25 (2.3) - 20 (1.9)
	341073	32 (2.9) - 25 (2.3) - 25 (2.3)
	341074	32 (2.9) - 25 (2.3) - 32 (2.9)

DISTRIBUIDOR 4 SALIDAS	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341142	20 (1.9) / 20 (1.9) - 3 x 16 (1.8)
	341143	25 (2.3) / 20 (1.9) - 3 x 16 (1.8)

DISTRIBUIDOR 3 SALIDAS	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341140	20 (1.9) / 20 (1.9) - 2 x 16 (1.8)
	341141	25 (2.3) / 20 (1.9) - 2 x 16 (1.8)

CUERPO LLAVE ESFERA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340062	16 (1.8-2.0)
	340063	20 (1.9-2.0)
	340064	25 (2.3-2.5)

MANDO REDONDO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340068	-

MANDO MANETA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340069	-

MANDO REGULACIÓN OCULTA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340070	-

CASQUILLO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	341083	16
	341084	20
	341085	25
	341086	32

BASE FIJACIÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	314344	-



## 05.3

# Sistemas de Unión **GPF PPSU**

**GPF PPSU** es un sistema de pressfitting, fabricado en polifenilsulfona (PPSU) y latón, con casquillo de acero inoxidable, juntas de estanqueidad y juntas electrolíticas especialmente diseñado para tubos multicapa y de polietileno reticulado FERROPLAST.

El sistema de unión GPF PPSU, fabricado también en España, posee la gran ventaja de ser un sistema único para tubos PE-Xb, PE-Xa y multicapa con accesos plásticos, lo cual permite una óptima gestión de los stocks.

Plásticos Ferro ofrece accesorios GPF PPSU desde diámetro 16 hasta diámetro 32.

### CARACTERÍSTICAS:

- El sistema de unión para tuberías multicapa está fabricado conforme a la norma UNE EN ISO 21003 y está certificado por AENOR.
- El sistema de unión para tuberías de polietileno reticulado está fabricado conforme a la norma UNE EN ISO 15875 y está certificado por AENOR.
- El sistema se fabrica según el tipo de pieza y sus necesidades en la instalación en latón o en PPSU.
- La PPSU se caracteriza por ser un material plástico con alta estabilidad térmica, gran resistencia mecánica y bajo nivel de rugosidad.
- El diseño interior de los accesorios, unido al material utilizado, hacen que disminuyan las pérdidas de carga puntuales y se dificulta la posibilidad de incrustaciones.
- Las juntas de estanqueidad, una o dos según el diámetro, sirven como elemento adicional de garantía al cierre hidráulico del sistema.
- El montaje se realiza de forma rápida y limpia.
- Las piezas son reutilizables.
- Es posible realizar pruebas de presión sin tiempos de espera.



#### MONTAJE DEL SISTEMA DE UNIÓN GPF PPSU:



##### Paso 1

Realizar un corte perpendicular al eje de la tubería multicapa o de polietileno reticulado FERROPLAST.



##### Paso 2

En el caso de tubos multicapa: calibrar el interior del tubo y escariar para evitar que se dañen las juntas del accesorio.



##### Paso 3

Colocar el casquillo de acero inox. en el extremo del tubo e introducir el tubo en la pieza, comprobando a través de los orificios del casquillo de acero inoxidable que ha llegado al final.



##### Paso 4

Realizar el apriete con la prensa, utilizando la mordaza específica suministrada para el sistema GPF PPSU, hasta que esté totalmente cerrada. Verificar que la tubería está en su posición correcta.

## Gama Sistema de Unión GPF PPSU

Sistema de unión para tuberías de polietileno reticulado y multicapa con espesores: 16 (1.8-2.0); 20 (1.9-2.0); 25 (2.3-2.5) y 32 (2.9-3.0). NORMAS UNE EN ISO 15875 Y UNE EN ISO 21003. MARCAS DE CALIDAD AENOR .

RACOR HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340001	16 (1.8-2.0) x 1/2" LATÓN
	340002	20 (1.9-2.0) x 1/2" LATÓN
	340003	20 (1.9-2.0) x 3/4" LATÓN
	340004	25 (2.3-2.5) x 3/4" LATÓN
	340005	32 (2.9-3.0) x 1" LATÓN

RACOR MACHO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340006	16 (1.8-2.0) x 1/2" PPSU
	340007	20 (1.9-2.0) x 1/2" PPSU
	340008	20 (1.9-2.0) x 3/4" PPSU
	340009	25 (2.3-2.5) x 3/4" PPSU
	340010	25 (2.3-2.5) x 1" LATÓN
	340011	32 (2.9-3.0) x 1" LATÓN

RACOR MÓVIL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340012	16 (1.8-2.0) x 1/2" PPSU
	340013	20 (1.9-2.0) x 1/2" PPSU
	340014	20 (1.9-2.0) x 3/4" PPSU
	340015	25 (2.3-2.5) x 3/4" PPSU
	340016	25 (2.3-2.5) x 1" LATÓN
	340017	32 (2.9-3.0) x 1" LATÓN

MANGUITO UNIÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340018	16 (1.8-2.0) PPSU
	340019	20 (1.9-2.0) PPSU
	340020	25 (2.3-2.5) PPSU
	340021	32 (2.9-3.0) PPSU

MANGUITO REDUCIDO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340022	16 (1.8-2.0) - 20 (1.9-2.0) PPSU
	340023	16 (1.8-2.0) - 25 (2.3-2.5) PPSU
	340024	20 (1.9-2.0) - 25 (2.3-2.5) PPSU
	340025	25 (2.3-2.5) - 32 (2.9-3.0) PPSU

ADAPTADOR A COBRE	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340026	16 (1.8-2.0) - Cu15 LATÓN
	340027	20 (1.9-2.0) - Cu 18 LATÓN

CODO IGUAL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340028	16 (1.8-2.0) PPSU
	340029	20 (1.9-2.0) PPSU
	340030	25 (2.3-2.5) PPSU
	340031	32 (2.9-3.0) PPSU

CODO TERMINAL HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340032	16 (1.8-2.0) x 1/2" LATÓN
	340033	20 (1.9-2.0) x 1/2" LATÓN
	340034	20 (1.9-2.0) x 3/4" LATÓN
	340035	25 (2.3-2.5) x 3/4" LATÓN
	340036	32 (2.9-3.0) x 1" LATÓN

CODO PLACA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340037	16 (1.8-2.0) x 1/2" LATÓN
	340038	20 (1.9-2.0) x 1/2" LATÓN

TE IGUAL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340039	16 (1.8-2.0) PPSU
	340040	20 (1.9-2.0) PPSU
	340041	25 (2.3-2.5) PPSU
	340042	32 (2.9-3.0) PPSU

TE SALIDA HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340043	16 (1.8-2.0) x 1/2" LATÓN
	340044	20 (1.9-2.0) x 1/2" LATÓN
	340045	25 (2.3-2.5) x 3/4" LATÓN
	340046	32 (2.9-3.0) x 1" LATÓN

TE REDUCIDA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340047	16 (1.8-2.0) - 20 (1.9-2.0) - 16 (1.8-2.0) PPSU
	340048	20 (1.9-2.0) - 16 (1.8-2.0) - 16 (1.8-2.0) PPSU
	340049	20 (1.9-2.0) - 16 (1.8-2.0) - 20 (1.9-2.0) PPSU
	340050	20 (1.9-2.0) - 25 (2.3-2.5) - 20 (1.9-2.0) PPSU
	340051	25 (2.3-2.5) - 16 (1.8-2.0) - 16 (1.8-2.0) PPSU
	340052	25 (2.3-2.5) - 16 (1.8-2.0) - 20 (1.9-2.0) PPSU
	340053	25 (2.3-2.5) - 16 (1.8-2.0) - 25 (2.3-2.5) PPSU
	340054	25 (2.3-2.5) - 20 (1.9-2.0) - 16 (1.8-2.0) PPSU
	340055	25 (2.3-2.5) - 20 (1.9-2.0) - 20 (1.9-2.0) PPSU
	340056	25 (2.3-2.5) - 20 (1.9-2.0) - 25 (2.3-2.5) PPSU
	340057	25 (2.3-2.5) - 32 (2.9-3.0) - 25 (2.3-2.5) PPSU
	340058	32 (2.9-3.0) - 25 (2.3-2.5) - 25 (2.3-2.5) PPSU
	340059	32 (2.9-3.0) - 25 (2.3-2.5) - 32 (2.9-3.0) PPSU

DISTRIBUIDOR 4 SALIDAS	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340060	25 (2.3-2.5) / 20 (1.9-2.0) - 3x16 (1.8-2.0) PPSU

DISTRIBUIDOR 3 SALIDAS	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340061	25 (2.3-2.5) / 20 (1.9-2.0) - 2x16 (1.8-2.0) PPSU
CUERPO LLAVE ESFERA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340062	16 (1.8-2.0) LATÓN
	340063	20 (1.9-2.0) LATÓN
	340064	25 (2.3-2.5) LATÓN
MANDO REDONDO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340068	-
MANDO MANETA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340069	-

MANDO REGULACIÓN OCULTA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340070	-
ALARGADOR VÁLVULA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340071	-
CASQUILLO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340072	16
	340073	20
	340074	25
	340075	32
BASE FIJACIÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340076	-
TAPÓN PRUEBAS	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340065	16 (1.8-2.0) PPSU
	340066	20 (1.9-2.0) LATÓN
	340067	25 (2.3-2.5) LATÓN

## 05.4 Herramientas para los Sistemas de Unión



## Gama Herramientas

<b>TIJERA CORTATUBOS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314444	16-25
	314443	16-40
<b>MUELLE CURVATUBOS INTERIOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314445	16 (1.8-2.0)
	314446	20 (1.9-2.0)
	314447	25 (2.3-2.5)
<b>MUELLE CURVATUBOS EXTERIOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	334144	16
	334145	20
	334146	25
<b>PRENSA GPF AXIAL MANUAL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338223	16-32 con cunas 16-20-25-TL
<b>EXPANDIDOR GPF AXIAL MANUAL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338224	16-32 con cabezales de expansión 16-20-25
	338225	16-32 sin cabezales de expansión
<b>PRENSA GPF PPSU MANUAL</b> <i>Inserciones incluidas</i>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314840	16-20-25
<b>PRENSA GPF AXIAL BATERÍA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338226	16-32 con cunas 16-20-25-TL
<b>EXPANDIDOR GPF AXIAL BATERÍA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338227	16-32 con cabezales de expansión 16-20-25
	338228	16-32 sin cabezales de expansión
<b>ACCESORIOS GPF AXIAL</b> <b>HERRAMIENTA BATERÍA Y MANUAL</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	338229	CABEZAL EXPANSIÓN 16 (1.8)
	338230	CABEZAL EXPANSIÓN 20 (1.9)
	338231	CABEZAL EXPANSIÓN 25 (2.3)
	338232	CABEZAL EXPANSIÓN 32 (2.9)
	338233	JUEGO CUNAS 16 (1.8)
	338234	JUEGO CUNAS 20 (1.9)
	338235	JUEGO CUNAS 25 (2.3)
	338236	JUEGO CUNAS 32 (2.9)
	338237	CUNA T/L

<b>HERRAMIENTA GPF PRESS BATERÍA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314822	16-32 con mordazas RF 16-20-25
<b>MORDAZAS GPF PRESS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314824	MORDAZA RF 16
	314825	MORDAZA RF 20
	314826	MORDAZA RF 25
	314827	MORDAZA RF 32
<b>HERRAMIENTA GPF PPSU BATERÍA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314823	16-32 con mordaza para inserciones GPF PPSU
<b>MORDAZAS GPF PPSU</b> <i>Para otras prensas ver tabla debajo</i>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	340092	MORDAZA GPF PPSU
	314828	MORDAZA UNIVERSAL
	314829	INSECCIONES GPF PPSU 16
	314830	INSECCIONES GPF PPSU 20
	314831	INSECCIONES GPF PPSU 25
	314832	INSECCIONES GPF PPSU 32
<b>CALIBRADOR GPF PPSU</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	340088	16-32
<b>BATERÍAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314833	BATERÍA
	314834	CARGADOR
	314835	CONEXIÓN ELECTRICIDAD

<b>HERRAMIENTAS COMPATIBLES PARA SISTEMA GPF PPSU</b>	
<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>
REMS	POWER-PRESS E
REMS	POWER-PRESS
REMS	AKKU-PRESS
ROTHENBERGER	ROMAX 3000
ROTHENBERGER	ROMAX AC ECO
NOVOPRESS	ECO 201
NOVOPRESS	EFP 201
NOVOPRESS	ACO 201
NOVOPRESS	AFP 201
VIRAX	P 20
VIRAX	P 21
KLAUKE	UNP 2
KLAUKE	UAP 2

Uso de mordaza universal e inserciones GPF PPSU. Para otros modelos de prensa consultar.

# 06

## Sistema de Colectores

Los sistemas de polietileno reticulado y multicapa FERROPLAST cuentan con la gama necesaria para poder realizar instalaciones con colectores para fontanería, calefacción por radiadores, industria, etc.



### Gama Sistema de Colectores

COLECTOR MACHO-HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
Asiento plano	314415	3/4"-1/2" 2 CONEXIONES
	314416	3/4"-1/2" 3 CONEXIONES
	314417	3/4"-1/2" 4 CONEXIONES
	314418	3/4"-1/2" 5 CONEXIONES
	314419	1"-1/2" 2 CONEXIONES
	314420	1"-1/2" 3 CONEXIONES
	314421	1"-1/2" 4 CONEXIONES
	314422	1"-1/2" 5 CONEXIONES
COLECTOR MACHO-HEMBRA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
Eurocono	314686	3/4"-3/4" EUROCONO 2 CONEXIONES
	314687	3/4"-3/4" EUROCONO 3 CONEXIONES
	314688	1"-3/4" EUROCONO 2 CONEXIONES
	314689	1"-3/4" EUROCONO 3 CONEXIONES
COLECTOR MODULAR GPF PPSU	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	340077	FINAL 2 CONEXIONES 3/4"
	340078	FINAL 3 CONEXIONES 3/4"
	340079	INTERMEDIO 2 CONEXIONES 3/4"
	340080	INTERMEDIO 3 CONEXIONES 3/4"
COLECTOR TREFILADO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	314022	3/4"-1/2" 2 CONEXIONES
	314023	3/4"-1/2" 3 CONEXIONES
	314024	3/4"-1/2" 4 CONEXIONES
	314013	1"-1/2" 2 CONEXIONES
	314014	1"-1/2" 3 CONEXIONES
	314015	1"-1/2" 4 CONEXIONES
	314016	1"-1/2" 5 CONEXIONES
	314017	1"-1/2" 6 CONEXIONES
	314018	1"-1/2" 7 CONEXIONES
	314019	1"-1/2" 8 CONEXIONES
	314020	1"-1/2" 9 CONEXIONES
	314021	1"-1/2" 10 CONEXIONES
COLECTOR CON REGULACIÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	314499	3/4"-3/4" 2 CONEXIONES ROJO
	314500	3/4"-3/4" 3 CONEXIONES ROJO
	314501	3/4"-3/4" 4 CONEXIONES ROJO
	314497	3/4"-3/4" 2 CONEXIONES AZUL
	314498	3/4"-3/4" 3 CONEXIONES AZUL
	314653	3/4"-3/4" 4 CONEXIONES AZUL

<b>ADAPTADOR TUBO PE-X</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314486	16 (1.8) x 3/4" EUROCONO
	314487	20 (1.9) x 3/4" EUROCONO
<b>ADAPTADOR TUBO MULTICAPA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	334175	16 (2.0) x 3/4" EUROCONO
	334176	20 (2.0) x 3/4" EUROCONO
<b>ADAPTADOR COLECTOR MODULAR GPF PPSU</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	340081	16 (1.8-2.0) x 3/4" SALIDA
	340082	20 (1.9-2.0) x 3/4" SALIDA
	340083	20 (1.9-2.0) ENTRADA
	340084	25 (.3-2.5) ENTRADA
	340085	CONEXIÓN ENTRADA MACHO 3/4"
<b>TAPÓN ROSCA MACHO COLECTOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314645	1/2"
	314035	3/4"
	314036	1"
<b>TAPÓN ROSCA HEMBRA COLECTOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314646	1/2"
	314354	3/4"
	314355	1"
<b>TAPÓN CON DERIVACIÓN COLECTOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314199	3/4"
	314520	1"
<b>TAPÓN COLECTOR GPF PPSU</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	340086	CON PURGADOR
	340087	1/2" FINAL

<b>GRIFO DESCARGA COLECTOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314075	1/2"
<b>PURGADOR AUTOMÁTICO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314519	3/8"
<b>VÁLVULA DE ESFERA MACHO - HEMBRA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314071	3/4" ROJO
	314088	1" ROJO
	314070	3/4" AZUL
	314087	1" AZUL
<b>VÁLVULA MINI HEMBRA - HEMBRA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314438	1/2"
<b>CAJA PLÁSTICO Y SOPORTES COLECTOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
	314065	35 x 35 x 9 CM
	314081	50 x 35 x 9 CM
	314644	60 x 35 x 9 CM
<b>SOPORTE COLECTOR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
2 uds/caja	314674	3/4"
	314032	1"

07

# Sistema de Suelo Radiante

Plásticos Ferro dispone de una amplia gama para realizar instalaciones de calefacción por suelo radiante.

El departamento de asistencia técnica de Plásticos Ferro ofrece un apoyo constante, en colaboración con sus distribuidores, tanto a proyectistas como a instaladores, desde la fase de proyecto hasta su ejecución, realizando los cálculos necesarios y realizando visitas en obra.

## Gama Sistema de Suelo Radiante

### DISTRIBUIDORES

DISTRIBUIDOR PREMONTADO DE LATÓN		
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN LATÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335001	1"-3/4" EUROCONO 2 CONEXIONES
	335002	1"-3/4" EUROCONO 3 CONEXIONES
	335003	1"-3/4" EUROCONO 4 CONEXIONES
	335004	1"-3/4" EUROCONO 5 CONEXIONES
	335005	1"-3/4" EUROCONO 6 CONEXIONES
	335006	1"-3/4" EUROCONO 7 CONEXIONES
	335007	1"-3/4" EUROCONO 8 CONEXIONES
	335008	1"-3/4" EUROCONO 9 CONEXIONES
	335009	1"-3/4" EUROCONO 10 CONEXIONES

DISTRIBUIDOR MODULAR PLÁSTICO		
MÓDULO DE ENTRADA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335051	1"
MÓDULO CON MECANISMO TERMOSTÁTICO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335055	1"-3/4" EUROCONO 1 CONEXIÓN
MÓDULO DETENTOR CON CAUDALÍMETRO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335056	1"-3/4" EUROCONO 1 CONEXIÓN
SOPORTE	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335053	1"
MANDO MANUAL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335054	-

ADAPTADOR PARA DISTRIBUIDORES		
ADAPTADOR	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	314486	16 (1.8) PE-X
	314487	20 (1.9) PE-X
	334175	16 (2.0) MULTICAPA
	334176	20 (2.0) MULTICAPA



## TUBOS

PE-Xb FERROPLAST EVOH			
TUBO PE-Xb BARRERA ANTIOXÍGENO EVOH NORMA UNE EN ISO 15875-2 MARCA AENOR COLOR BLANCO	CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO
	232002	16 (1.8)	120
	232003	16 (1.8)	200
	232014	16 (1.8)	400
	232009	16 (1.8)	500
	232004	20 (1.9)	120
	232005	20 (1.9)	200

Para otras longitudes de rollo consultar.

PERT/AL/PERT FERROPLAST			
TUBO MULTICAPA PERT/AL/PERT NORMA UNE EN ISO 21003 MARCA AENOR COLOR BLANCO	CÓDIGO	DIMENSIÓN	M/ROLLO-BARRA
	235001	16 (2.0)	100
	235005	20 (2.0)	100

Para otras longitudes de rollo consultar.

## PANELES AISLANTES

PLACA AISLANTE PLASTIFICADA CON TETONES			
PLACA TETONES PLASTIFICADA p. 7,5 cm e. 20-40 mm d. 25-30 kg/m <sup>3</sup>	CÓDIGO	DIMENSIÓN	
	335064	1.350 x 750 MM	

PLACA AISLANTE LISA			
PLACA LISA CON LÁMINA DE ALUMINIO e. 30 mm d. 35 kg/m <sup>3</sup>	CÓDIGO	DIMENSIÓN	
	335065	1.200x1.200 MM	
RAIL PARA PLACA LISA	CÓDIGO	DIMENSIÓN	
	335067	16	
	335069	20	

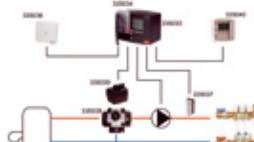
## COMPLEMENTOS

CAJA DISTRIBUIDOR	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335010	450 x 400 x 110 MM MAX. 3 CONEXIONES
	335011	450 x 600 x 110 MM MAX. 7 CONEXIONES
	335012	450 x 800 x 110 MM MAX. 10 CONEXIONES
CODO UNIÓN COLECTOR	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335052	1"
BANDA PERIMETRAL	CÓDIGO	DIMENSIÓN
h. 15 cm e. 7 mm 	335015	50 M
LÁMINA BARRERA DE VAPOR	CÓDIGO	DIMENSIÓN
e. 0,15 mm 	335017	1.5 x 100 M
ADITIVO PARA MORTERO	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335016	30 L
CODO GUÍA	CÓDIGO	DIMENSIÓN
	335018	16
	335019	20

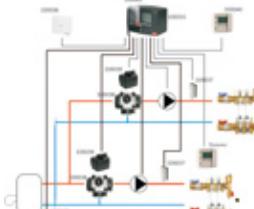
## REGULACIÓN Y CONTROL

SISTEMA REGULACIÓN POR ZONAS		
MANDO ELECTROTÉRMICO	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS
	335020	Alimentación 220 V
VÁLVULA DE ZONA	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS
	335026	1". Cierre paleta Presión max. 10 bar
ACTUADOR VÁLVULA DE ZONA	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS
	335027	Alimentación 220/240 V.C.A. Max. Consumo 6 W Tiempo apertura <35 seg. Tiempo cierre <20 seg.

### SISTEMA CENTRALITA REGULACIÓN CALEFACCIÓN

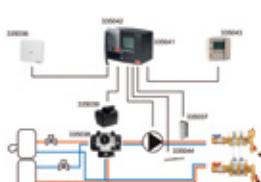
CENTRALITA REGULACIÓN CALEFACCIÓN	CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	335033	Regulador de mezcla digital
	335034	Tarjeta P-30
	335035	Base de montaje
	335036	Sonda temperatura exterior
	335037	Sonda temperatura impulsión
	335038	Válvula de regulación 3 vías 1"
	335039	Actuador válvula de regulación 3 vías
	335040	Panel de control calefacción

### SISTEMA CENTRALITA REGULACIÓN CALEFACCIÓN DOS ZONAS INDEPENDIENTES

CENTRALITA REGULACIÓN CALEFACCIÓN DOS ZONAS INDEPENDIENTES	CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	335033	Regulador de mezcla digital
	335063	Tarjeta C-60
	335035	Base de montaje
	335036	Sonda temperatura exterior
	335037	Sonda temperatura impulsión
	335038	Válvula de regulación 3 vías 1"
	335039	Actuador válvula de regulación 3 vías
	335040	Panel de control calefacción

## SISTEMA CENTRALITA REGULACIÓN FRÍO-CALOR

## CENTRALITA REGULACIÓN CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN



CÓDIGO	DENOMINACIÓN
335041	Regulador de mezcla digital Calor/Frío
335042	Tarjeta L-32
335035	Base de montaje
335036	Sonda temperatura exterior
335037	Sonda temperatura impulsión
335038	Válvula de regulación 3 vías 1"
335039	Actuador válvula de regulación 3 vías
335043	Panel de control calefacción y frío
335044	Sensor de suelo

## OTROS COMPONENTES

## KIT PREMONTADO PUNTO FIJO 1"



## CÓDIGO DENOMINACIÓN

335049	Baja temperatura
335050	Baja y alta temperatura

## VÁLVULA DE PRESIÓN DIFERENCIAL



## CÓDIGO DIMENSIÓN

335057	1"PN10
335058	1-1/4"PN10

## VÁLVULA MEZCLADORA 3 VÍAS



## CÓDIGO DIMENSIÓN

335028	1"PN6
335029	1-1/4"PN6

## ACTUADOR VÁLVULA MEZCLADORA 1" CONTUBO CAPILAR



## CÓDIGO DIMENSIÓN

335030	1" Rango 25-65 °C
--------	-------------------

## ACTUADOR VÁLVULA MEZCLADORA TERMOHIDRÁULICO



## CÓDIGO DIMENSIÓN

335031	1" 1-1/4"
--------	-----------

## TERMOSTATO LIMITADOR DE IMPULSIÓN



## CÓDIGO DIMENSIÓN

335032	1" 1-1/4" Rango 30-90 °C
--------	--------------------------

## TERMOSTATOS

## TERMOSTATO DE AMBIENTE ELECTROMECÁNICO



## CÓDIGO CARACTERÍSTICAS

335021	Rango de temp. 8-30 °C Alimentación: 220 V
--------	---

## TERMOSTATO DE AMBIENTE DIGITAL



## CÓDIGO CARACTERÍSTICAS

335022	Selección ON/OFF Display indicador de temperatura y estado control
--------	---

## CRONOTERMOSTATO



## CÓDIGO CARACTERÍSTICAS

335023	Programación 5/2 días Hasta 6 cambios diarios de tiempo y temperatura Conexión a 2 hilos
--------	--

## TERMOSTATO DIGITAL RADIOFRECUENCIA



## CÓDIGO DENOMINACIÓN

335059	Termostato radiofrecuencia 220 VCA Rango 5-30 °C
335060	Receptor radiofrecuencia 1 canal
335061	Receptor radiofrecuencia 2 canales
335062	Receptor radiofrecuencia 3 canales



## 08

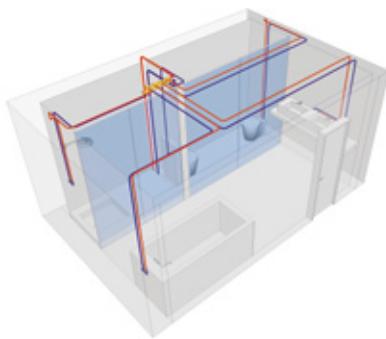
# Instalaciones Hidrosanitarias

**El objetivo de las instalaciones de fontanería es el suministro de agua necesario en cuanto a caudal, en cuanto a temperatura y sin interrupciones, aportando siempre el máximo confort a los usuarios. Este fin debe alcanzarse con el mayor ahorro energético posible.**

## TIPOS DE INSTALACIONES

Principalmente existen tres tipos de instalaciones hidrosanitarias:

1. **Instalación por colectores**
2. **Instalación por distribuidores**
3. **Instalación mediante tes**

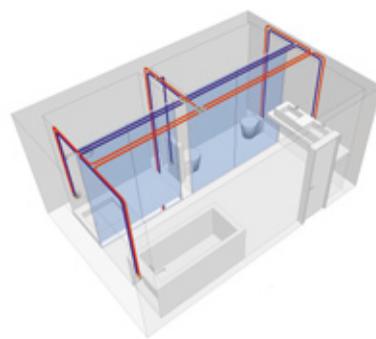


1

### Instalación por colectores

Los sistemas FERROPLAST cuentan con la posibilidad de realizar instalaciones con colectores de PPSU o latón, con distintos sistemas de unión y válvulas.

- Garantía de suministro constante en cada punto de la demanda.
- No existen cambios de sección ni bifurcaciones, lo que reduce el ruido y las pérdidas de carga.
- Sólo existen dos cortes y dos uniones por tubo.
- En caso de avería en la conexión de un aparato sanitario o perforación accidental de un tubo, el corte de suministro sólo afecta al aparato.
- Si se enfundan los tubos permite el intercambio sin realización de obra.

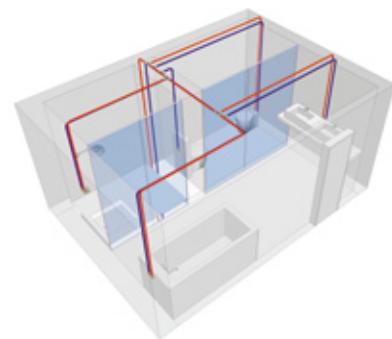


2

### Instalación por distribuidores

Se trata de una variación del sistema de colectores que permite dejar empotrados los distribuidores sin necesidad de colocarlos en una caja accesible.

- Garantía de suministro constante en cada punto de la demanda.
- No existen cambios de sección ni bifurcaciones, lo que reduce el ruido y las pérdidas de carga.
- Sólo existen dos cortes y dos uniones por tubo.



3

### Instalación mediante tes

Los sistemas FERROPLAST cuentan con una gama suficientemente amplia para poder realizar cualquier tipo de instalación en obra nueva o reforma.

- Si se distribuye en horizontal se utilizan menos metros de tubo y son necesarias menos aperturas en los tabiques.
- Al utilizar piezas específicas permite adaptarse a cualquier necesidad de diseño o circunstancias especiales de la instalación.
- Es el sistema que mayor número de piezas demanda en la instalación.

## Cálculo y dimensionamiento

Los criterios de diseño de las instalaciones interiores de suministro de agua vienen fijados por el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su DB HS 4, y para su dimensionado se puede seguir lo descrito en la norma UNE 149201. Tanto para las redes de agua fría como para las de ACS se sigue el mismo método de cálculo.

Un paso previo a este cálculo sería conocer los siguientes datos de la instalación:

- Número y tipo de aparatos sanitarios.
- Longitudes de los tramos que comprende la instalación.
- Número de accesorios necesarios para la instalación.
- Tipo de material de la tubería a instalar.
- Presión, velocidad, caudal y temperatura que va a soportar dicha instalación.

### 1. PRESIÓN

La presión mínima dinámica debe ser:

- De 100 kPa (1 bar) para grifos comunes (lavabos, bañeras, bidés, etc.).
- De 150 kPa (1,5 bar) para fluxores, calentadores y calderas.
- En cualquier punto de consumo no debe superar los 500 kPa (5 bar).

### 2. VELOCIDAD

En cualquier punto de la canalización, la velocidad admisible en todo momento debe ser:

- Entre 0,5 m/s y 2 m/s en tuberías metálicas.
- Entre 0,5 m/s y 3,5 m/s en tuberías termoplásticos y multicapa.

### 3. DIÁMETROS MÍNIMOS

Se deberán de respetar siempre los diámetros mínimos indicados en las tablas 4.2. para derivaciones a los aparatos y 4.3. para tubos de alimentación, en el DB HS 4 del CTE, dependiendo del material.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos CTE DB HS 4	
Aparato o punto de consumo	Ø nominal del ramal de enlace
Lavamanos	12
Lavabo, bidé	12
Ducha	12
Bañera < 1,40 m.	20
Bañera > 1,40 m.	20
Inodoro con cisterna	12
Inodoro con fluxor	25 - 40
Urinarios con grifo temporizado	12
Urinario con cisterna	12
Fregadero doméstico	12
Fregadero industrial	20
Lavavajillas doméstico	12
Lavavajillas industrial	20
Lavadora doméstica	20
Lavadora industrial	25
Vertedero	20

Diámetros mínimos de alimentación CTE DB HS 4		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

Alimentación equipos de climatización		
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
< 50 kW	1/2	12
50 - 250 kW	3/4	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 1/4	32

### 4. CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO

Para la determinación del caudal total se deben sumar todos los caudales instantáneos de todos aparatos que componen la instalación, que se obtienen en el apartado 2.1.3 del DB HS 4 del CTE:

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	Caudal instantáneo mínimo de ACS
	dm <sup>3</sup> / s	dm <sup>3</sup> / s
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m.	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

## 5. CAUDAL DE CÁLCULO O CAUDAL SIMULTÁNEO

Para la determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo, se podrá utilizar el proceso de cálculo señalado en el apartado 5 de la norma UNE 149201 o más intuitivamente en los gráficos de la misma norma.

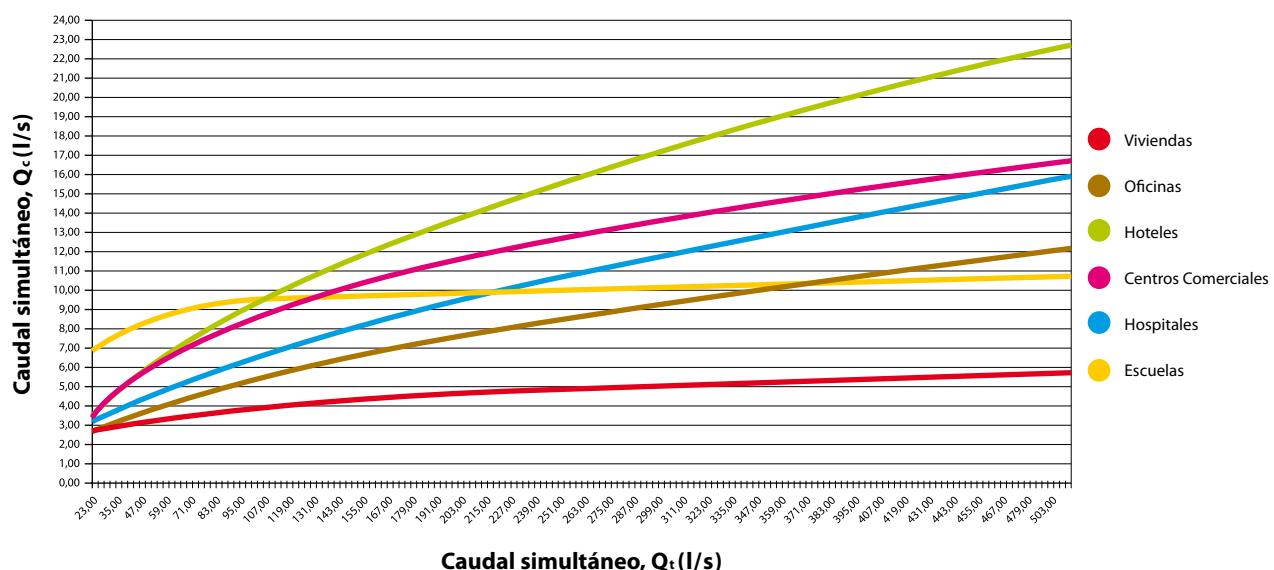
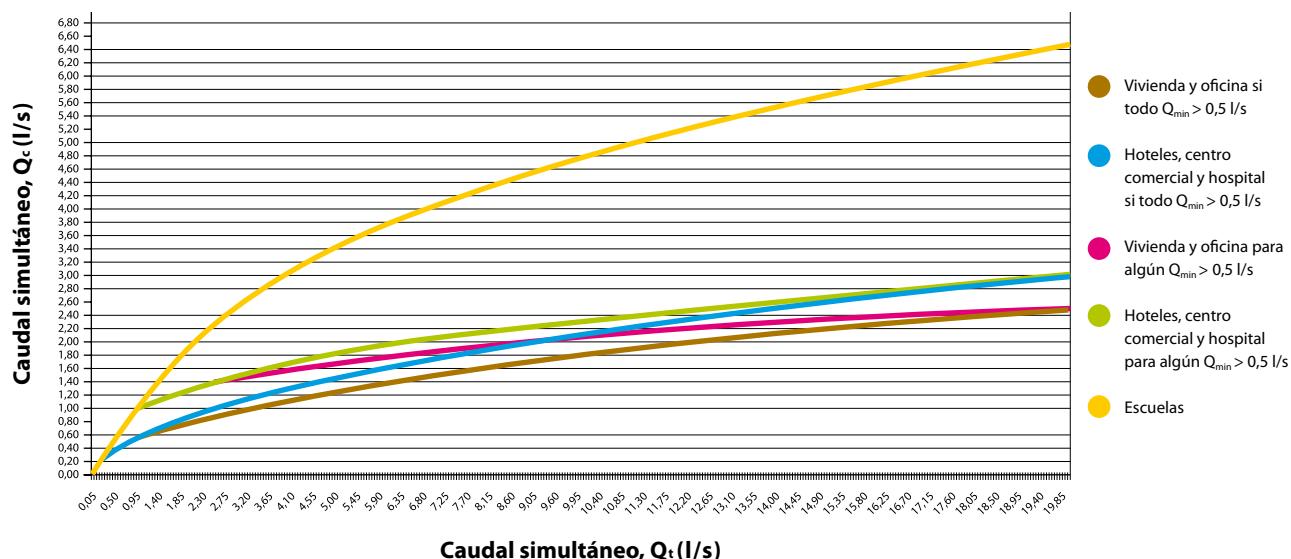
Tipo de edificación	Qt > 20 l/s	Qt ≤ 20 l/s		
		Si todo Qmin < 0,5 l/s		Si algún Qmin ≥ 0,5 l/s
		Qt ≤ 1 l/s	Qt > 1 l/s	
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Qt)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Qt)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Qt$	$Q_c = 1,7 \times (Qt)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Qt)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Qt)^{0,5} - 1,83$			
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Qt)^{0,27} - 6,65$	$Q_c = 0,698 \times (Qt)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Qt$	$Q_c = (Qt)^{0,366}$
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Qt)^{0,65} + 1,25$			

Tipo de edificación	Qt > 20 l/s	Qt ≤ 20 l/s	
		Qt ≤ 1,5 l/s	Qt > 1,5 l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22,5 \times (Qt)^{0,5} + 11,5$	$Q_c = Qt$	$Q_c = 4,4 \times (Qt)^{0,27} - 3,41$

Donde: **Qt** es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato  $Q_{min}$  según la tabla 2.1. del DB HS 4.

**Qc** es el caudal simultáneo o de cálculo.



## 6. PÉRDIDA DE CARGA

### 6.1 Pérdida de carga en tuberías

Su cálculo se basa en la norma UNE 53959 IN y es válida para cualquier tipo de material.

$$J = \frac{\lambda}{d_i} \frac{v^2 p}{2 \times 10^{-3}} \quad (1)$$

$$\Delta p = J \times \ell \quad (2)$$

Dónde:

$J$  = pérdida de carga unitaria (Pa)

$\Delta p$  = coeficiente de rozamiento (adimensional)

$d_i$  = diámetro interior del tubo (mm)

$\ell$  = longitud total de la tubería (m)

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

$p$  = densidad del agua (Kg/m<sup>3</sup>)

El coeficiente de rozamiento ( $\lambda$ ) de una tubería se calcula según la ecuación de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\lambda} = -2 \log \left( \frac{2,51}{R_e \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \times d_i} \right)$$

Dónde:

$k$  = rugosidad absoluta de la tubería (mm)

$d_i$  = diámetro interior (mm)

$R_e$  = número de Reynolds

$$R_e = \frac{d_i \times V}{\nu} \times 10^{-3}$$

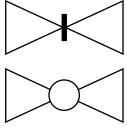
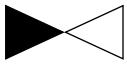
Dónde:

$\nu$  = viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/s)

### 6.2 Pérdida de carga en accesorios

Su cálculo se basa en la norma UNE 149201. Se pueden calcular de forma precisa e individualizada para cada accesorio o, con menos precisión, en forma de longitud equivalente de tubería (entre 20-30% según tramo; véase apartado 4.2.2 del DB HS 4 del CTE).

Perdida de carga UNITARIA en ACCESORIOS					
Tipo de accesorio	Coeficiente	Símbolo gráfico	Tipo de accesorio	Coeficiente	Símbolo gráfico
T divergente	1,30		Salida de tanque o cisterna	0,50	
T concurrente	0,90		Entrada a tanque o cisterna	1,00	
T directa con derivación	0,30		Cambio de dirección con curva o codo	0,70	
T a contracorriente con salida en derivación	3,00		Lira de dilatación	1,00	
T a contracorriente con entrada en derivación	1,50		T con curva divergente	0,90	
T con curva en rama convergente	0,40		Reducción	0,40	
Salida de colector	0,50		Entrada a colector	1,00	

Perdida de carga UNITARIA en ACCESORIOS			
Tipo de accesorio	Ø	Coeficiente	Símbolo gráfico
Válvulas de compuerta, de compuerta con pistón y de bola	16	10	
	20	8,5	
	25	7,0	
	32	6,0	
	40 a 100	5,0	
Válvula de escuadra	15	4,0	
	20	2,0	
Válvula de retención sencilla	15 a 20	7,7	
	25 a 40	4,3	
	50	3,8	
	65 a 100	2,5	
Válvulas en línea con retención	20	6,0	
	25 a 50	5,0	

## 7. NOMOGRAMAS

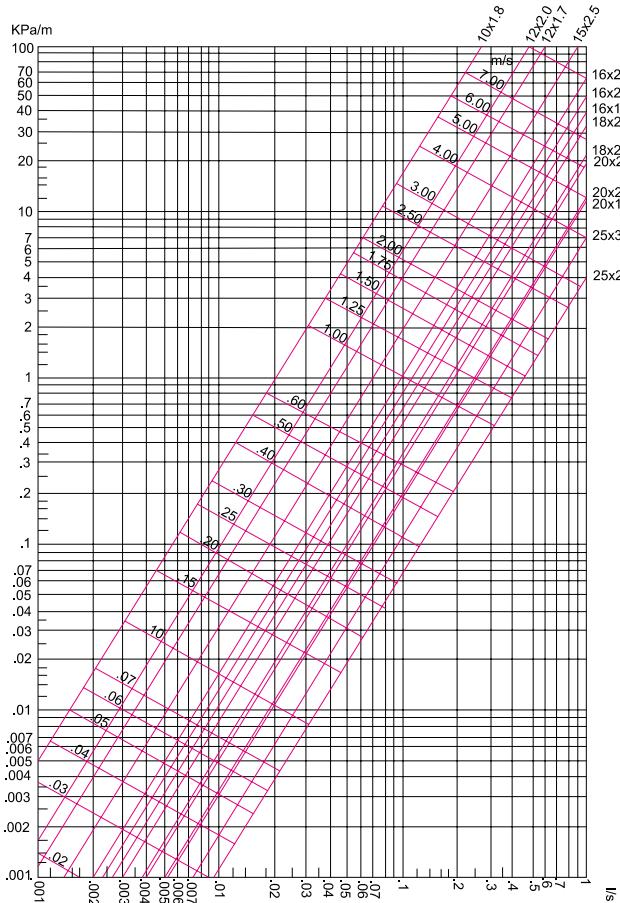
Los nomogramas relacionan gráficamente las tuberías de polietileno reticulado y multicapa FERROPLAST con el caudal, la velocidad y la pérdida de carga.

### Factores de corrección otras temperaturas

Temperatura °C: 90 80 60 50 40 30 20

Factor: 0,95 0,98 1,02 1,05 1,10 1,14 1,20

Rugosidad efectiva: 0,0005 mm

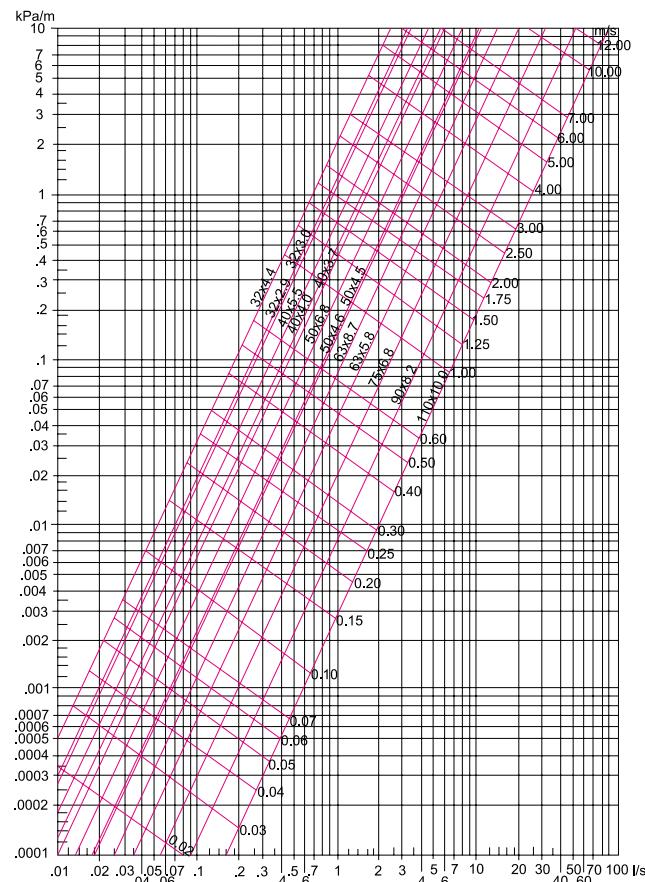


### Factores de corrección otras temperaturas

Temperatura °C: 90 80 60 50 40 30 20

Factor: 0,95 0,98 1,02 1,05 1,10 1,14 1,20

Rugosidad efectiva: 0,0005 mm



## Instalación

La norma UNE EN 806 define las especificaciones para instalaciones de agua destinada a consumo humano en el interior de edificios.

### 1. CONEXIÓN DE CALDERAS

No se deben conectar directamente a canalizaciones plásticas cuando los dispositivos de seguridad permitan temperaturas máximas de corta duración (<10s) superiores a 95°C, y una presión del agua superior a la presión máxima de diseño (PMD) (<10%).

### 2. FIJACIONES DE LAS TUBERÍAS

Los apoyos de las tuberías se deben diseñar de modo que proporcionen una fijación permanente. Cuando se utilicen accesorios tales como válvulas y mandos manuales, estos elementos deben estar firmemente anclados con el fin de minimizar el movimiento que imprimen las tuberías.

Las abrazaderas para tuberías están diseñadas para asegurar las tuberías directamente a la estructura. Las tuberías plásticas se deben asegurar por medio de bridales de apriete o abrazaderas adecuadas, metálicas o de plástico. En las bridales o en las abrazaderas debe quedar cierta holgura para el libre movimiento axial de la tubería, excepto en los puntos de anclaje.

### 3. HUELGOS PARA MOVIMIENTOS TÉRMICOS Y PREVENCIÓN DE RUIDOS

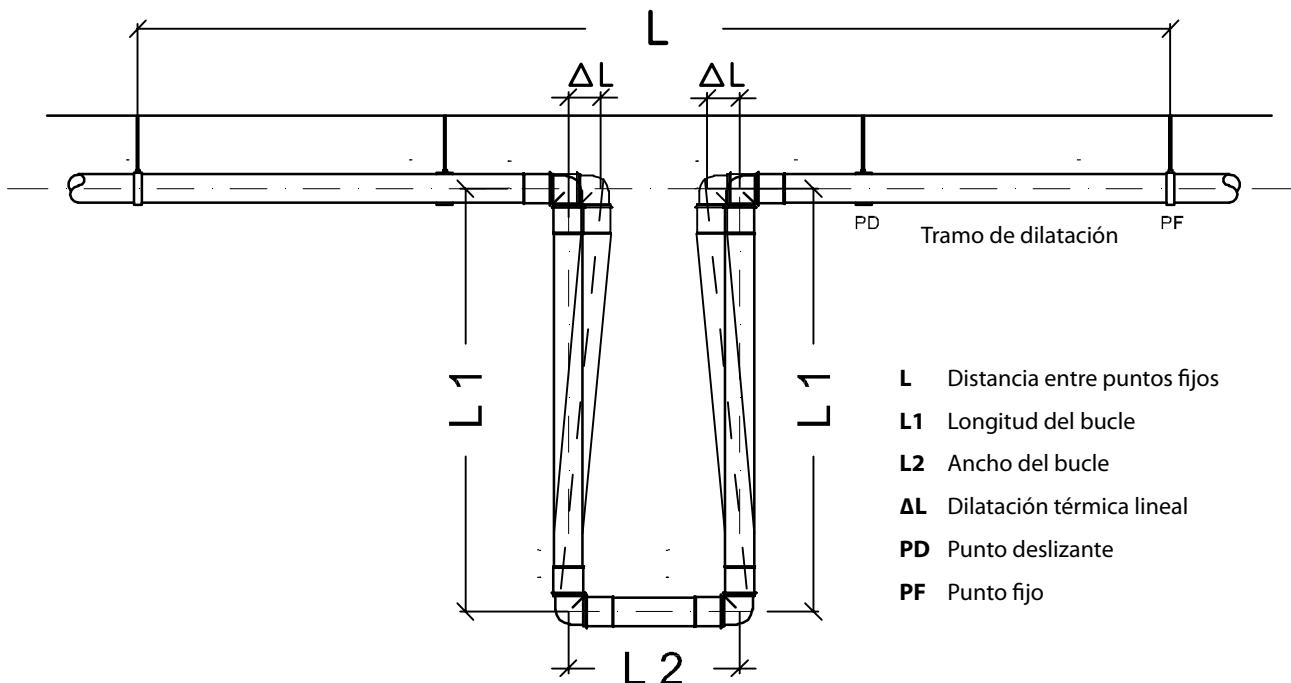
En las instalaciones que no tengan recorridos rectos limitados y muchas curvas y derivaciones, los huelgos para la dilatación y contracción de las tuberías se deben conseguir:

- Formando bucles de expansión.
- Introduciendo cambios de dirección para evitar recorridos largos.
- Instalando juntas de expansión adecuadas.

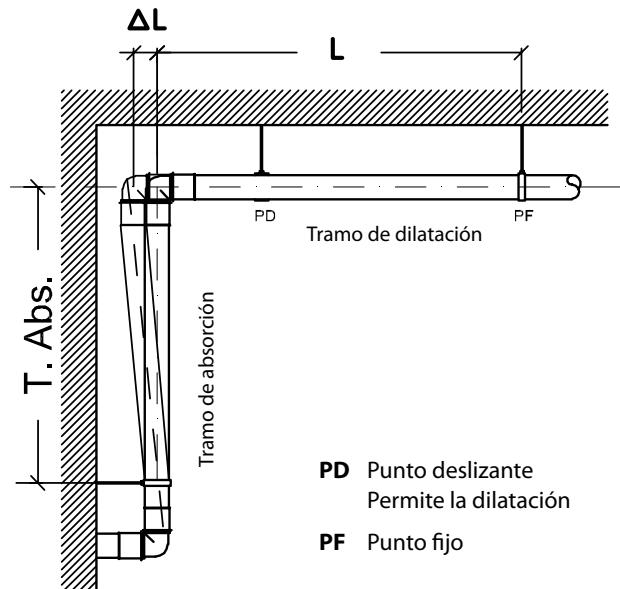
En las instalaciones que tengan recorridos rectos limitados y muchas curvas y derivaciones, el movimiento térmico se acomoda automáticamente.

Cuando las tuberías plásticas se instalan en tubos protectores, la dilatación térmica se acomoda de manera automática, pero es aconsejable fijar la tubería y el tubo protector donde ambos emergen del muro o del suelo.

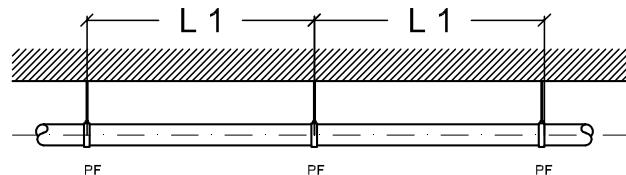
#### Instalación de tubería que permite la dilatación térmica por medio de un bucle de dilatación.



**Instalación de tubería con compensación de la dilatación mediante un brazo flexible.**



**Tubería con apoyo continuo y soporte guía que no permite la dilatación**

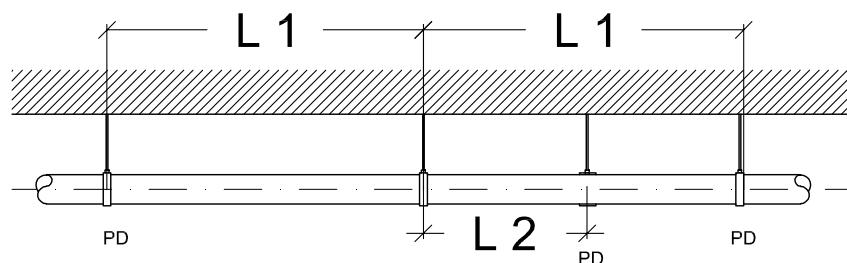


**Distancia máxima entre soportes que no permiten la dilatación**

$\varnothing$ ext. mm	L1 cm	
	Agua fría	Agua caliente
$\varnothing \leq 16$	75	40
$16 > \varnothing \leq 20$	80	50
$20 > \varnothing \leq 25$	85	60
$25 > \varnothing \leq 32$	100	65
$32 > \varnothing \leq 40$	110	80
$40 > \varnothing \leq 50$	125	100
$50 > \varnothing \leq 63$	140	120
$63 > \varnothing \leq 75$	150	130
$75 > \varnothing \leq 90$	165	145
$90 > \varnothing \leq 110$	190	160

Para tuberías verticales L1 se debe multiplicar por 1,3

**Tubería con apoyo continuo y soporte guía que permite la dilatación**



**Distancia máxima entre apoyos que permiten la dilatación**

$\varnothing$ ext. mm	L1 cm	
	Agua fría	Agua caliente
$\varnothing \leq 20$	150	100
$20 > \varnothing \leq 40$	150	120
$40 > \varnothing \leq 75$	150	150
$75 > \varnothing \leq 110$	200	200

**Distancia máxima entre apoyos que permiten la dilatación**

$\varnothing$ ext. mm	L2 cm	
	Agua fría	Agua caliente
$\varnothing \leq 20$	50	20
$20 > \varnothing \leq 25$	50	30
$25 > \varnothing \leq 32$	75	40
$32 > \varnothing \leq 40$	75	60
$40 > \varnothing \leq 75$	75	75
$75 > \varnothing \leq 110$	100	100

**PD** Punto deslizable. Permite la dilatación

## Pruebas de instalaciones terminadas

Tanto el RITE, en su Instrucción Técnica 2.2.2, como el CTE, en su DB HS 4, establecen la obligatoriedad de realizar pruebas de estanqueidad y pruebas mecánicas tanto para el agua fría y caliente de consumo como para el agua de climatización y calefacción.

Concretamente, en el DB HS 4 se señala que las tuberías termoplásticos y multicapa seguirán el procedimiento de tipo A contemplado en la norma UNE EN 806, que se describe a continuación:

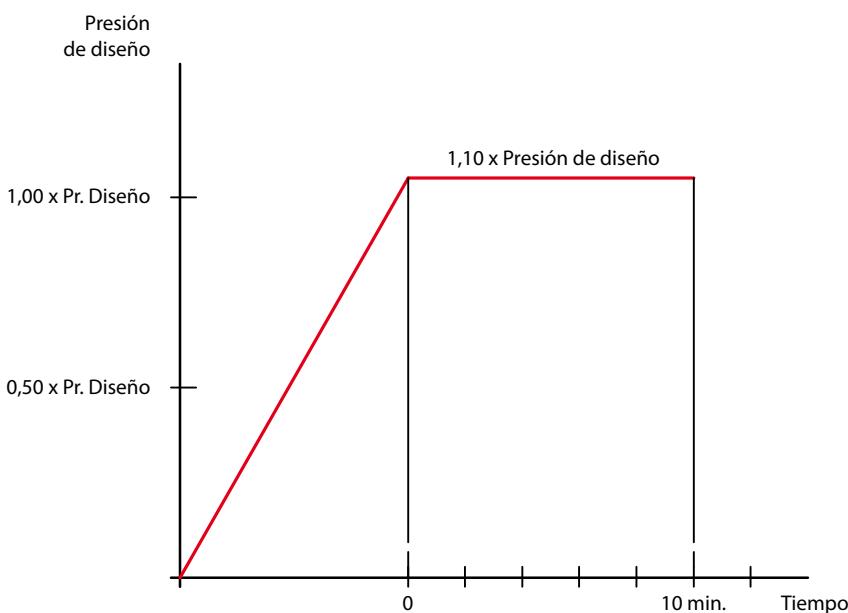
### Procedimiento de ensayo A de aplicación de la presión de ensayo hidrostática para tuberías plásticas:

Se dispone el sistema para proceder a su ventilación. Se llena el sistema con agua, comprobando que se expulsa todo el aire y que las válvulas de ventilación y las válvulas de salida están cerradas.

Mediante bombeo, se aplica la presión de ensayo seleccionada  $TP = 1,1$  veces la presión máxima de diseño PMD, de acuerdo con la gráfica inferior, durante un período de 10 minutos.

Durante estos 10 minutos, la presión de ensayo debe permanecer constante ( $\Delta p=0$ ). Si se produce una pérdida de presión, el sistema se debe mantener a la presión de ensayo hasta que se identifiquen fugas dentro del sistema.

Como consecuencia de las propiedades de sus materiales, las tuberías plásticas se dilatan durante un período limitado cuando se presurizan. Esto influye en los resultados de los ensayos de estanqueidad. Una variación de temperatura en el sistema de tuberías también puede dar lugar a una variación de la presión.



09

# Instalaciones de Calefacción

## Sistemas de calefacción

**Los sistemas de calefacción se basan en el incremento de la temperatura del agua, mediante un generador de calor, y su transporte a través de una red de tuberías hasta las unidades emisoras en las que se emite calor al medio.**

Las unidades emisoras más utilizadas son:

1. Radiadores
2. Convectores
3. Suelo radiante

### 1. Instalaciones con Radiadores

Estos sistemas trabajan, en general, a temperaturas altas, aunque no se deben superar los 80°C. La transmisión de calor se produce principalmente por convección, por el efecto de circulación del aire al calentarse en la proximidad del radiador y comenzar a ascender a las zonas altas del local.

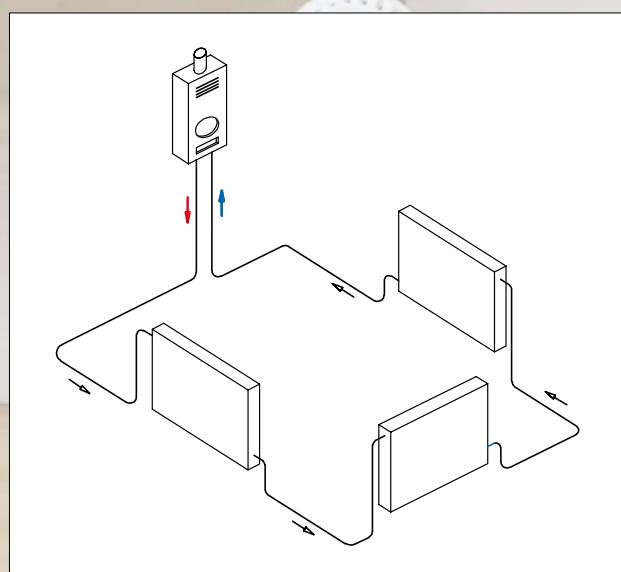
La superficie del radiador y su material inciden en la capacidad de emisión de los radiadores.

En las instalaciones se puede optar por distintos tipos de sistemas de distribución:

- 1.1 Monotubular
- 1.2 Bitubular
- 1.3 Colectores

#### 1.1 MONOTUBULAR

Los emisores o radiadores están instalados en serie, por lo que el retorno del primer radiador hace de ida del segundo, el retorno de este segundo hace de ida del tercero, y así sucesivamente hasta completar el circuito y volver a la caldera.



Este proceso provoca entre el retorno del primer radiador y la ida del segundo una pérdida térmica, por lo que se recomienda no instalar más de 5 radiadores por anillo (IT 09).

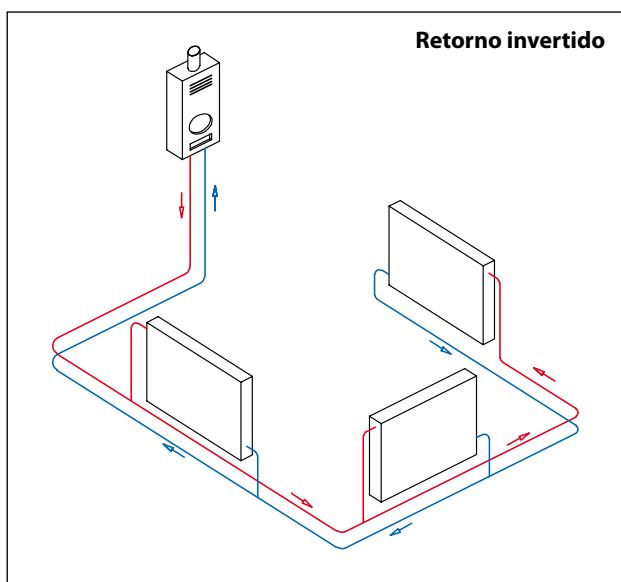
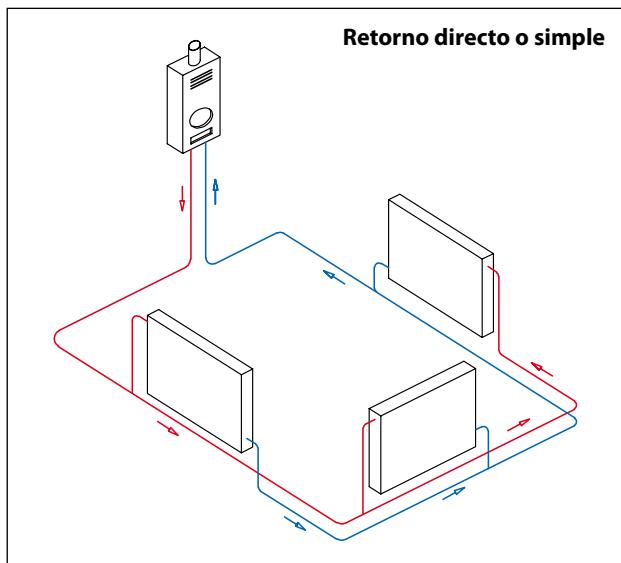
#### Características generales del sistema:

- Sin uniones: la conducción discurre de válvula a válvula sin uniones intermedias.
- Facilidad de instalación: una válvula permite conectar al radiador tanto al circuito de ida como al de retorno.
- Por contra, la normativa vigente limita el número máximo de radiadores por anillo.

## 1.2 BITUBULAR

En este caso existen dos tuberías, una de ida y otra de retorno, conectadas a todos los emisores o radiadores en paralelo, por lo que la temperatura en la entrada de cada radiador es prácticamente la misma.

Existen dos métodos de realización de esta tipología de instalación:

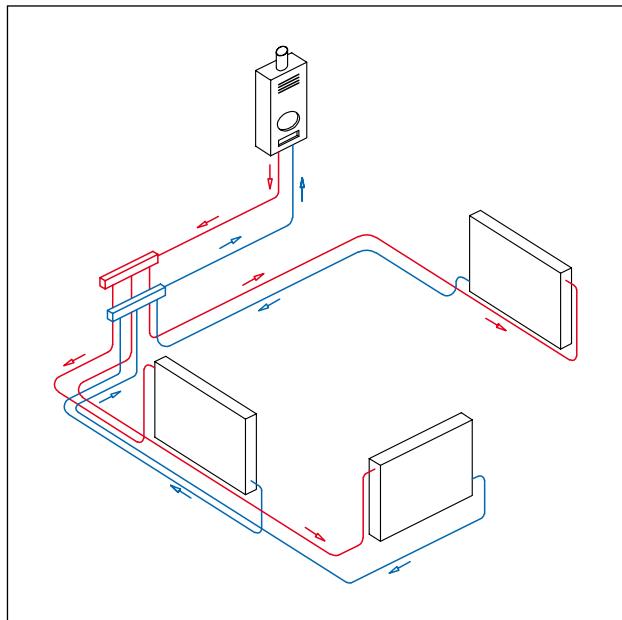


### Características generales del sistema:

- El funcionamiento y rendimiento de cada radiador es independiente de los demás.
- La única limitación en el número de radiadores por anillo será la necesidad térmica del recinto.
- Por el contrario, existen uniones intermedias entre radiadores.

## 1.3 COLECTORES

La caldera suministra agua a un colector, el cual realiza el reparto a cada radiador de forma individual. El retorno se produce de igual manera a otro colector, y de éste a la caldera. De esta forma la temperatura de entrada en todos los radiadores es prácticamente la misma, no produciéndose pérdidas térmicas.



### Características generales del sistema:

- Fácil diseño e instalación.
- No existen uniones intermedias.
- Pérdidas de carga mínimas debido a la no necesidad de accesorios en el sistema.
- La regulación está centralizada.
- Mayores recorridos de tubería, ya que de cada terminal del colector parte un tubo independiente.

## 2. Instalaciones con Convectores

Estos sistemas trasmitten calor por convección. Unas aletas y un ventilador aumentan la capacidad de transmisión, el calor se propaga muy rápidamente y pueden manejar potencias elevadas.

Producen un nivel de ruido superior a otros sistemas y necesitan alimentación eléctrica en los puntos de convección. Normalmente son aparatos mixtos de climatización y calefacción. En función de su tipo también se denominan aerotermos o fan-coils.

### 3. Instalaciones con Suelo Radiante

Un suelo radiante es un sistema de calefacción basado en un circuito de tuberías empotradas en el mortero situado bajo el pavimento por las que circula agua a media temperatura, en torno a 40 °C, transmitiendo, básicamente por radiación, el calor al ambiente.

En lo que respecta a los sistemas de calefacción por suelo radiante, las características y exigencias están recogidas en la norma UNE EN 1264 (Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes). En determinadas condiciones podemos utilizar esta instalación de calefacción como instalación de aporte de frío. El sistema de regulación debe disponer de medios que eviten la condensación.

En las instalaciones de suelo radiante, debido a la permeabilidad a las moléculas de oxígeno de los tubos de polietileno reticulado, puede ocurrir que el agua que circula en el interior de los circuitos reciba oxígeno del aire y pueda contribuir a una mayor corrosión de los componentes metálicos de la instalación. Las tuberías con barrera antioxígeno llevan adherida una capa que reduce al mínimo la permeabilidad al oxígeno de las tuberías. En los tubos multicapa la capa de aluminio cumple esta función.

Las tuberías con capa de barrera antioxígeno están recomendadas para reducir los problemas de corrosión cuando se combinan tubos de plástico con materiales corrosibles en las instalaciones de calefacción.

Los tubos se fijan, formando circuitos que cubren toda la superficie de los locales a climatizar, sobre un aislante que minimiza las pérdidas de calor hacia la parte inferior del forjado. Otro elemento importante para garantizar el confort es el sistema de regulación y control.

#### 3.1 VENTAJAS

- **Mayor confort**, debido a la estratificación de la temperatura en altura, ya que se obtiene una mayor comodidad cuando la temperatura en los pies es un poco más alta que en la cabeza.
- **Reparto uniforme de la temperatura** en toda la superficie del suelo, lo cual nos proporciona también un ambiente más confortable.
- **Ahorro energético**, puesto que concentra el aporte calorífico donde es percibido por el usuario, siendo muy inferior la velocidad de ascenso de las capas de aire caliente a zonas elevadas. También se origina un importante ahorro por la baja temperatura de impulsión (45°C) y el menor salto térmico entre ida y retorno (5-8°C).
- Es posible utilizar **fuentes de energía alternativas** al trabajar con baja temperatura.
- Proporciona mayor **estética**, al ser una instalación invisible, sin elementos en las paredes que dificulten las opciones de decoración, que acumulen suciedad y que haya que mantenerlos o reponerlos con el paso del tiempo.
- **Ambiente saludable**, al no provocar corrientes por convección significativas, con lo que no se produce movimiento de polvo en el ambiente ni se hace descender la humedad relativa.
- Incorpora **aislamiento termoacústico**, lo cual mejora la calidad y el confort en la construcción.





### 3.2 COMPONENTES

Los tubos que forman los circuitos pueden ser de polietileno reticulado FERROPLAST con barrera antioxígeno EVOH, o bien tubos multicapa FERROPLAST.

Los distribuidores de los circuitos están formados por dos soportes, colector de ida con caudalímetros, colector de retorno con válvulas de regulación termostatizables, válvulas de esfera de 1", termómetros en ida y retorno, tapones en ida y retorno con válvulas de descarga y purgador. Las conexiones se realizan mediante conexiones mediante adaptador 3/4" eurocono. También es posible el uso del colector modular plástico de distribución, que permite componer de forma cómoda y sencilla el número de conexiones necesarias, facilitando la gestión de stocks, el transporte y el adaptarse a cualquier modificación o imprevisto.

El aislante sobre el que se colocan los circuitos puede ser una placa con tetones fabricada en poliestireno expandido (EPS) de alta densidad, baja conductividad térmica y plastificada, o se dispone de una placa lisa rígida de espuma de poliisocianurato (PIR) revestida por ambas caras con un complejo de papel kraft y aluminio.

#### Los sistemas de suelo radiante FERROPLAST se complementan con:

- Cajas metálicas para la ubicación de los distribuidores, pintadas al horno, resistentes a ralladuras y con marco extraíble.
- Codos de unión al colector en latón.
- Banda perimetral como aislante, con faldón.
- Rollo de film de polietileno cuando sea necesario colocar una barrera de vapor.
- Aditivo para mortero, plastificante y fluidificante, que permite confeccionar hormigones con una gran fluidez y manejabilidad, mejorando la resistencia y conductividad.
- Codos guía para facilitar la conexión ordenada de los circuitos y el distribuidor.

En las instalaciones de suelo radiante tiene especial importancia la regulación y control del sistema, debido a que son sistemas con una inercia importante.

#### 3.2.1 Sistema regulación por zonas

Este sistema permite controlar de forma independiente distintas zonas del edificio, o incluso cada estancia, pudiendo actuar cada termostato sobre uno o más circuitos.

#### 3.2.2 Sistema centralita calefacción

Regulación mediante un sistema de centralita digital, que actúa coordinando mediciones de temperatura exterior, interior y de impulsión, permitiendo una mejor actuación sobre la inercia del sistema y anticipando la respuesta.

#### El sistema centralita calefacción consta de:

- Un regulador electrónico de temperatura, con una base de montaje y tarjeta para uso en calefacción intercambiable con otras posibilidades de utilización. Existe la posibilidad de control de válvulas motorizadas, quemador, bomba, etc.
- Un panel de control de calefacción, con conexión 2 hilos, que controla la temperatura ambiente y cancela el regulador.
- Válvula de 3 vías de regulación PN6 con actuador de motor reversible.
- Sonda de temperatura exterior.
- Sonda de temperatura de impulsión.

#### 3.2.3 Sistema centralita dos zonas

Regulación mediante un sistema de centralita digital, que actúa coordinando mediciones de temperatura exterior, interior y de impulsión, permitiendo una mejor actuación sobre la inercia del sistema y anticipando la respuesta. Permite controlar con una única centralita dos zonas de forma independiente.

#### El sistema centralita dos zonas consta de:

- Un regulador electrónico de temperatura, con una base de montaje y tarjeta para uso en calefacción con regulación independiente de dos zonas, intercambiable con otras posibilidades de utilización. Existe la posibilidad de control de válvulas motorizadas, quemador, bomba, etc.
- Un panel de control de calefacción, con conexión 2 hilos, que controla la temperatura ambiente y cancela el regulador.
- Válvula de 3 vías de regulación PN6 con actuador de motor reversible.
- Sonda de temperatura exterior.
- Sonda de temperatura de impulsión.

#### 3.2.4 Sistema centralita frío-calor

Regulación mediante un sistema de centralita digital, que actúa coordinando mediciones de temperatura exterior, interior y de impulsión, permitiendo una mejor actuación sobre la inercia del sistema y anticipando la respuesta. Permite la regulación de calefacción y refrescamiento. Dispone de un sensor de suelo para evitar el punto de condensación.

#### El sistema centralita frío-calor consta de:

- Un regulador electrónico de temperatura, con una base de montaje y tarjeta para uso en calefacción y refrescamiento, intercambiable con otras posibilidades de utilización. Existe la posibilidad de control de válvulas motorizadas, quemador, bomba, etc.
- Un panel de control de calefacción - refrescamiento, con conexión 2 hilos, que controla la temperatura ambiente y cancela el regulador.
- Válvula de 3 vías de regulación PN6 con actuador de motor reversible.
- Sonda de temperatura exterior.
- Sonda de temperatura de impulsión.
- Sensor de suelo para evitar que se produzcan condensaciones.

## Cálculo y dimensionado calefacción

Para el cálculo de una instalación de calefacción, en primer lugar se calculará la demanda energética, siguiendo los criterios señalados en el CTE y el RITE. La demanda energética está condicionada por:

- La zona climática donde se sitúa el edificio.
- Las características constructivas del edificio - KG (coeficiente de transmisión térmica).
- El uso o actividad al que se destina el edificio.
- El régimen de ocupación del edificio.

Existen métodos simplificados que permiten determinar de forma muy aproximada la demanda térmica en cada estancia de la vivienda, multiplicando el volumen de cada local por un factor de corrección:

Factor de corrección por volumen y local para calefacción			
Demanda x local (D)	Temp. INT. (grados C)	Demanda Kw / m <sup>3</sup>	Demanda Kcal / h x m <sup>3</sup>
Sala de estar	22 °C	0,059	50,6
Dormitorio	21 °C	0,054	46
Cocina	20 °C	0,048	41,4
Baño	21 °C	0,054	46
Pasillo	18 °C	0,040	34,5

Factor de corrección por superficie y local			
Demanda x local (D)	Temp. INT. (grados C)	Demanda Kw / m <sup>2</sup>	Demanda Kcal / h x m <sup>2</sup>
Sala de estar	22 °C	0,147	126
Dormitorio	21 °C	0,134	115
Cocina	20 °C	0,120	103
Baño	21 °C	0,134	115
Pasillo	18 °C	0,100	86

Los datos de demanda térmica (DT) obtenidos por medio de esta tabla son corregidos por medio de los coeficientes en función de la zona climática — establecida según UNE 100001 o el Instituto Nacional de Meteorología (la Zona E corresponde a las zonas más frías) — la orientación, las paredes al exterior y las condiciones de aislamiento.

Factor de corrección por zona climática		Factor de corrección por número de paredes al exterior	
Zona climática	Factor de corrección F1	Paredes al exterior	Factor de corrección F3
Zona A	0,70	Pisos de 2 o menos	1,1
Zona B	0,80	Más de 2	1,3
Zona C	0,90	Resto de casos	1,0
Zona D	1,00		
Zona E	1,15		

Factor de corrección por zona orientación geográfica		Factor de corrección por aislamiento estructural	
Orientación	Factor de corrección F2	Aislamiento	Factor de corrección F4
Zona de montaña	1,10	Buen aislamiento	0,75
Orientación al norte o en zona de sombra	1,15	Aislamiento normal	1,00
		Acristalamiento > 10% o mal aislamiento	1,20

**Zona A:** Almería, Cádiz, Málaga, Melilla, Las Palmas de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife.

**Zona B:** Alicante, Castellón de la Plana, Ceuta, Córdoba, Huelva, Murcia, Palma de Mallorca, Sevilla, Tarragona, Valencia.

**Zona C:** Badajoz, Barcelona, Bilbao, Cáceres, La Coruña, Donostia - San Sebastián, Girona, Granada, Orense, Oviedo, Pontevedra, Santander, Toledo.

**Zona D:** Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Huesca, Lleida, Logroño, Lugo, Madrid, Palencia, Pamplona, Salamanca, Segovia, Teruel, Valladolid, Vitoria-Gasteiz, Zamora, Zaragoza.

**Zona E:** Ávila, Burgos, León, Soria.

$$\text{DT de cada local} = D \times F1 \times F2 \times F3 \times F4$$

## DIMENSIONADO CON RADIADORES

El número de radiadores a instalar está condicionado por la DT (demanda térmica) del local dividida entre las kcal/h por elemento que sea capaz de emitir el radiador elegido. Se puede utilizar la norma UNE EN 442 y los datos de los fabricantes para determinarlo.

Para el cálculo del caudal total o parcial de la instalación en l/h dividimos la DT (Kcal/h) entre el salto térmico del agua en la instalación ( $\Delta t$ ), teniendo en cuenta que el salto térmico del agua de la instalación es la diferencia entre la temperatura de salida del agua de la caldera y la temperatura de retorno:

$$Q_p = DT_p / \Delta t$$

Donde:

**Q<sub>p</sub>** = Caudal parcial por radiador (l/h)

**DT<sub>p</sub>** = Demanda térmica parcial para el local a calefactar (Kcal/h)

**Δt** = Salto térmico (°C)

Para el cálculo del diámetro de la red de tuberías, se procederá a diseñar el conjunto de la red como si fuese una instalación de suministro de agua convencional, donde los aspectos importantes serán: caudal, velocidad, rozamiento o pérdida de carga de la tubería, longitud del trazado y pérdida de carga de los accesorios.

La pérdida de presión por rozamiento de la tubería estará entre 10 y 50 mm.c.a/ml. La velocidad no superará los 2 m/s, siendo aconsejable que esté entre 0,8 y 1,2 m/s. El salto térmico del radiador será de aproximadamente 50°C.

Las tuberías que discurren vistas u ocultas bajo tabiquería o suelos deberán incorporar, cuando se precise, el aislamiento térmico necesario, para ocasionar la menor pérdida térmica posible.

## DIMENSIONADO PARA SUPERFICIES RADIANTES

Una vez conocida la demanda térmica del local, superficie de diseño, etc., para determinar el dimensionado de la red de instalación tendremos que considerar:

- Temperatura superficial del pavimento.
- Temperatura media del agua en los circuitos emisores.
- Temperatura de impulsión de agua en los circuitos emisores.
- Caudal de agua por circuito.
- Longitud del circuito de tubos.
- Diámetro de los tubos emisores.

La temperatura superficial del pavimento depende de 3 factores:

- Carga térmica de cada local a calefactar (a mayor carga térmica, mayor temperatura superficial del pavimento).
- Temperatura interior del local (a mayor temperatura interior, mayor temperatura superficial del pavimento).
- Coeficiente de transmisión de calor del pavimento hacia el exterior (a mayor coeficiente de transmisión, menor temperatura superficial del suelo).

Temperatura superficial máxima del pavimento será:

- Zona ocupada 29 °C
- Zona no ocupada 35 °C
- Zona de baño y aseo 33 °C

La temperatura media del agua en los circuitos emisores depende de:

- Demanda térmica del local.
- Temperatura interior deseada.
- Coeficiente de transmisión de calor del pavimento.

$$T_{ma} = DT_p \times R_{ts} \times T_{ms}$$

Donde:

**T<sub>ma</sub>** = Temperatura media del agua °C

**DT<sub>p</sub>** = Demanda térmica parcial de la estancia a calefactar W/m<sup>2</sup>

**R<sub>ts</sub>** = Resistencia térmica total del pavimento m<sup>2</sup> °C/W

**T<sub>ms</sub>** = Temperatura media superficial del pavimento °C

La temperatura de impulsión de agua en los circuitos, será la suma de la temperatura media del agua en los tubos emisores más la mitad del salto térmico ( $\Delta t$ ) del agua del circuito entre impulsión y retorno.

El caudal de agua por circuito depende de la potencia térmica que se emite en cada local, así como de la emitida entre el propio local a climatizar y el punto donde se encuentre ubicado el colector encargado de distribuir el agua a cada dependencia.

$$Q_p = 0,86 \times [DT_p / (Ce \times \Delta t)]$$

Donde:

**Q<sub>p</sub>** = Caudal parcial, correspondiente a un circuito considerado l/h.

**DT<sub>p</sub>** = Demanda térmica parcial W/m<sup>2</sup>

**C<sub>e</sub>** = Calor específico del agua 1 kcal/kg °C

**Δt** = Salto térmico entre impulsión y retorno °C

Para el cálculo de la longitud del circuito de tubos emisores aplicamos:

$$L = (S / d) + (2 \times DC)$$

Donde:

**L** = Longitud.

**S** = Superficie del local a calefactar.

**d** = Distancia entre tubos normalmente  $15 < d < 20$  cm, excepto en baños, cocinas u otras dependencias singulares, donde puede reducirse por su menor superficie de ocupación.

**DC** = Distancia entre la superficie a calefactar y el colector.

En el supuesto de que se superen las longitudes máximas por pérdidas de carga, se deberá dividir el trazado en dos o más circuitos independientes.

El diámetro de los tubos emisores (anillos) será en la mayor parte de los casos 16 o 20. Para la elección del diámetro de las tuberías que configuren el circuito de distribución general, entre la caldera y los colectores de distribución interior, se puede usar la siguiente tabla:

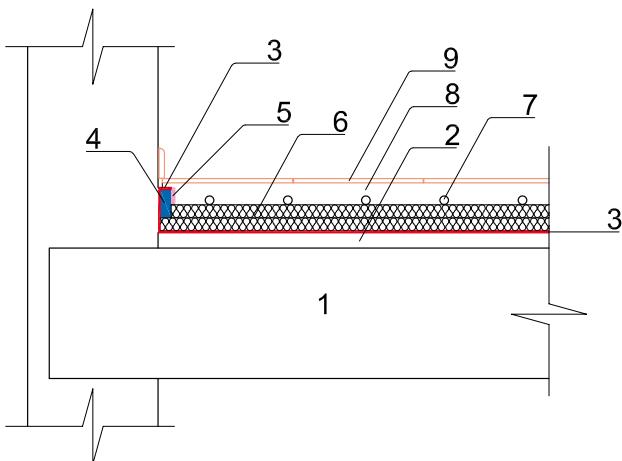
Selección rápida de Tubería PE-X, según potencia calorífica					
Potencia calorífica (Kcal/h)	Salto térmico considerado (l/h)	Caudal de agua ( $\Delta t = 8^\circ\text{C}$ ) (l/h)	DN tubería (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga unitaria (mm c a / m)
5.000	8 °C	625	25	0,53	17
6.000	8 °C	750	25	0,63	24
7.000	8 °C	875	25	0,74	32
8.000	8 °C	1.000	25	0,85	40
9.000	8 °C	1.125	32	0,58	14
10.000	8 °C	1.250	32	0,64	17
12.000	8 °C	1.500	32	0,77	24
14.000	8 °C	1.750	32	0,90	32
16.000	8 °C	2.000	32	1,03	40
18.000	8 °C	2.250	40	0,75	16
20.000	8 °C	2.500	40	0,83	20
25.000	8 °C	3.125	40	1,04	30
30.000	8 °C	3.750	50	0,80	14
40.000	8 °C	5.000	50	1,06	24
50.000	8 °C	6.250	50	1,32	36

En las instalaciones en las que se utilice el suelo radiante para climatizar con frío se puede utilizar un diagrama psicrométrico para valorar las condiciones de punto de rocío de la instalación y la humedad relativa.

## Instalación de Suelo Radiante

Para realizar el montaje de un sistema de calefacción por suelo radiante, es necesario que previamente:

1. Estén finalizados los enlucidos interiores.
2. Todos los huecos al exterior (puertas y ventanas) estén terminados y con posibilidad de cierre.
3. El forjado esté limpio y nivelado para evitar roturas de planchas aislantes. En el caso de que hubiese hondonadas, nunca se debe llenar con arena, sino con mortero de cemento.



**1. Forjado.** Todas las canalizaciones previas deben estar sujetas y tapadas con el recrcido de mortero.

**2. Recrcido de nivelación.** Mortero donde se ocultan las canalizaciones previas.

**3. Capa de Protección.** Lámina de PE > 0,15 mm de espesor dobrada por encima del borde superior de la banda perimetral. Solapes > 8 cm.

**4. Banda periférica.** Se coloca antes de la capa de aislamiento o, en su defecto, si ésta tiene varias capas, antes de la capa superior o última. Estará bien sujetada a los elementos verticales (pilares, paredes, etc.).

**5. Junta elástica perimetral.** Permitirá el movimiento horizontal de la placa como mínimo 5 mm.

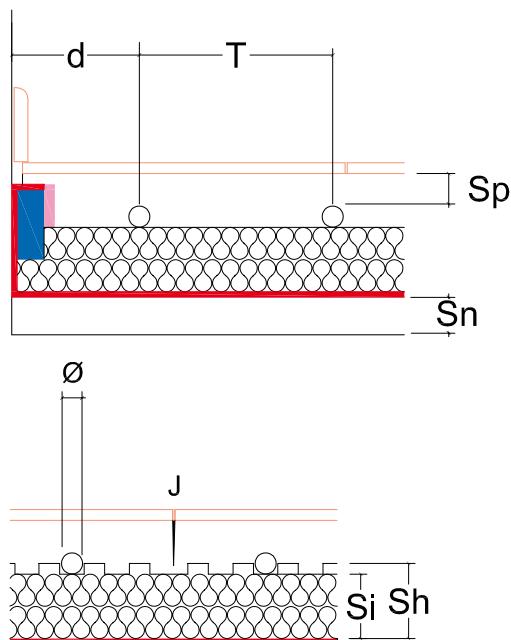
**6. Capa de aislamiento.** Tendrá la resistencia térmica mínima exigida en función de las condiciones establecidas en el proyecto. Se colocará a tope y, cuando se utilicen varias capas, deben ponerse al tresbolillo, de manera que las juntas no estén alineadas con la capa siguiente. También permite la sujeción de la tubería.

### 7. Canalización de suelo radiante FERROPLAST.

**8. Recrcido de mortero.** Necesario para proteger la canalización de suelo radiante.

**9. Pavimento.** Si va pegado al recrcido de mortero, la banda perimetral no se cortará hasta que no se haya completado el recrcido del suelo radiante.

Antes del montaje de la plancha de aislamiento, se extenderá una lámina de plástico de PE de 0,15 mm de espesor en aquellas zonas que estén en contacto con el terreno o locales aireados como voladizos.



**1.  $d$**  = distancia a elementos estructurales > 5 cm, a conductos de humo o similar > 20 cm, a paredes:  $\frac{1}{2}T$  o > 15 cm.

**2.  $T$**  = distancia entre los conductos instalados.

### 3. Espesor medio de la capa de aislamiento:

$$S_{ms} = \frac{S_h \times (T - D) + S_i \times D}{T}$$

**4.  $Sp$**  = espesor de recubrimiento o protección > 3 cm.

**5.  $Sn$**  = capa de nivelación, resistencia a compresión > 20 N/mm<sup>2</sup> a 28 días.

**6. Juntas.** Su espesor será < 1/3 de la capa y se ejecutarán cuando la superficie sea > 40 mm<sup>2</sup> o uno de sus lados sea > 8,00 m.

**7. Fijación del conducto a la placa de aislamiento.** Tendrá una separación longitudinal entre las fijaciones < 50cm, siendo la desviación máxima de fijación de los conductos en cualquier punto de la instalación < 5 mm y la desviación horizontal < 10 mm.



## COLOCACIÓN DE LA PLACA

1. Ningún componente debe ser afectado cuando se aplica la capa ni cuando se instalan los elementos de calefacción. Cuando se transporta el mortero de la placa sobre el sistema de tubos instalado, se deben evitar las sobrecargas sobre la carga aislante para no reducir su espesor y, por tanto, su capacidad de aislamiento.
2. No se utilizarán aditivos que incrementen > 5% el aire ocluido del mortero de cemento.
3. Cuando se realiza la ejecución de la placa de hormigón, la temperatura del suelo debe ser > 5°C y también en los tres días siguientes.

4. Los agujeros en el pavimento o el forjado se deben realizar con anterioridad a la instalación del suelo radiante para evitar cualquier perforación posterior.

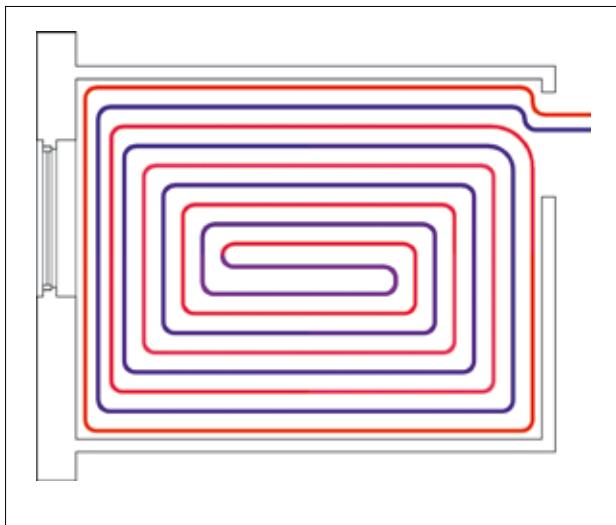
5. Antes de hormigonar se debe comprobar la estanqueidad de los circuitos de calefacción por medio de un ensayo de agua. La presión será 2 veces la presión de servicio o un mínimo de 6 bar. Durante la colocación o tendido de la placa, la presión debe aplicarse a los tubos.

6. Si un sistema tiene anticongelante y en el funcionamiento normal no es necesaria dicha protección, debe purgarse y lavarse el sistema utilizando tres cambios de agua como mínimo.

El sistema de distribución en anillos se organiza de manera que permita controlar de forma independiente la temperatura de cada una de las estancias. Existen distintos tipos de configuración de circuitos:

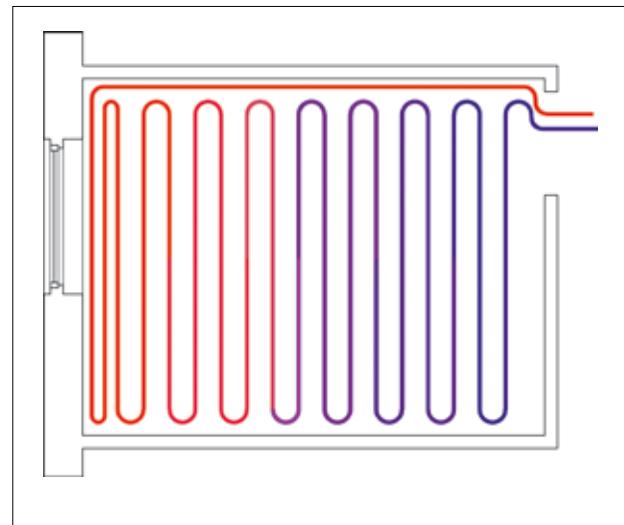
### 1. Circuito en espiral

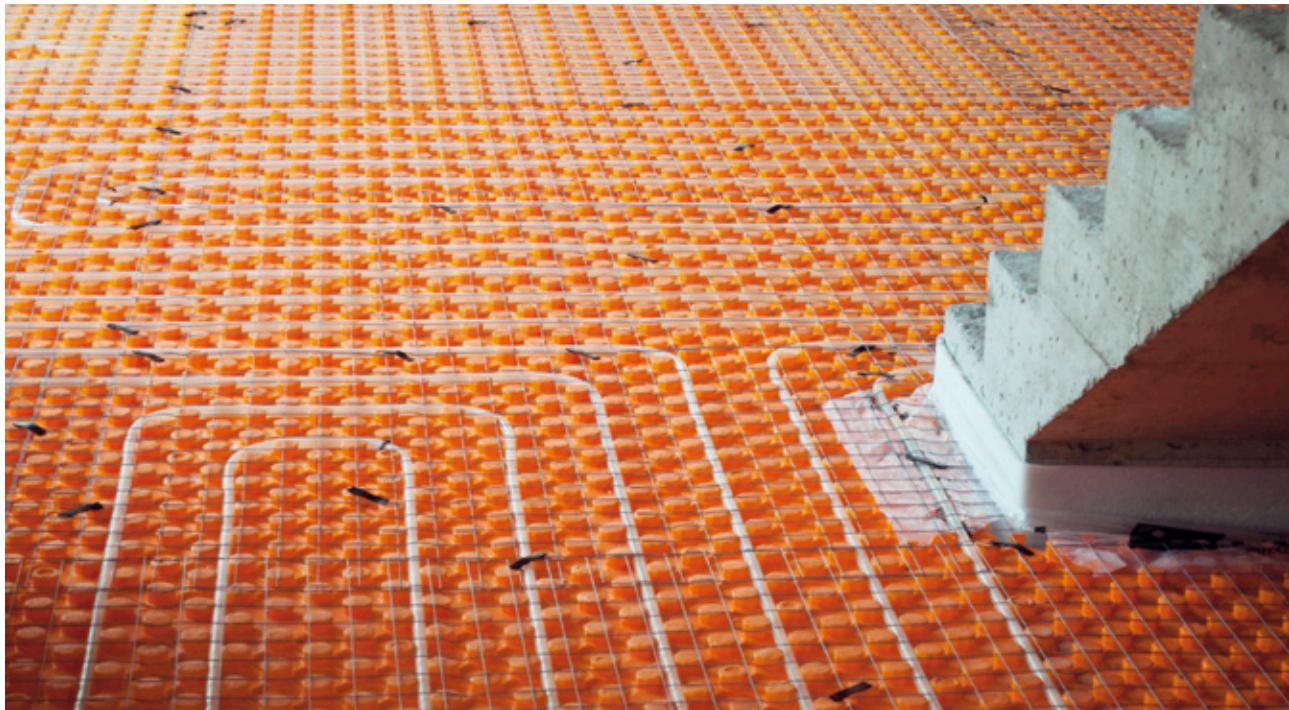
- Reparto homogéneo de la temperatura.
- Curvaturas suaves de la tubería.
- Se adapta mejor a la geometría del local.
- Facilidad para salvar obstáculos de la construcción (pilares, chimeneas, columnas, etc.)



### 2. Circuito en serpentín

- Se calienta más la superficie cercana a la entrada del circuito.
- Los radios de curvatura de la tubería son muy pequeños, pudiendo provocar dobleces en la tubería.
- Permite realizar una distribución sencilla en espacios pequeños e irregulares.





## MONTAJE

- Durante la instalación mantener los extremos de la tubería tapados, con el fin de que la suciedad no penetre en su interior, afectando al sistema de calefacción.
- La tubería se cortará perpendicularmente a la dirección longitudinal de la misma con la herramienta adecuada.
- El curvado se efectuará normalmente sin herramientas especiales. En el caso de que por necesidades de instalación se necesite una curvatura más fuerte (salida de colector), la curvatura se hará con el muelle curvatubos.
- Los colectores se situarán a aproximadamente 50 cm del suelo, a partir del colector inferior.
- El colector se ubicará lo más céntricamente posible en la planta a calefactar para reducir las longitudes de ida y retorno.
- Primero se montará el cuerpo de la caja, después se fijarán los colectores mediante los soportes y, una vez acabados los trabajos de enfoscado, las paredes se colocarán el marco de la caja metálica y la tapa.
- En la preparación del mortero de cemento se añadirá un aditivo fluidificante. El árido deberá ser de diámetro menor de 8 mm. La dosificación será la siguiente: 28 palas de arena de río, 1 saco de cemento de 50 Kg, 16 litros (aproximadamente) de agua de amasado y 0,5 litros de aditivo.
- El aditivo se añadirá al agua de amasado. Nunca se utilizarán cementos de fraguado rápido. La mezcla de mortero se extenderá en dirección longitudinal al tubo.
- El mortero se extenderá con todos los circuitos a presión. Si el transporte se realiza con carrillos, se dispondrá de tablas de madera y otro material para no dañar ni levantar los tubos o las planchas aislantes.

## Pruebas de instalaciones terminadas

Las pruebas a realizar en las instalaciones de tuberías destinadas a instalaciones de calefacción son las mismas que para las instalaciones hidrosanitarias. En el RITE se indica que todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por las obras de albañilería.

Una vez instalados todos los circuitos de la vivienda o local a calefactar, se procederá a la limpieza y purgado de los circuitos uno a uno. En las instalaciones de suelo radiante se pondrá en marcha la calefacción de manera progresiva, realizando un equilibrado hidráulico de los circuitos con ayuda de los caudalímetros.

88

86

84

90

FERROPLAST

FERROPLAST



RENOR 001/617

RENOR 001/617 2010 PE-Xb UNE EN ISO 15875

DIAM.-16

ESP.-

FERROPLAST



**Oficinas centrales:**

**A CORUÑA**

Tel.: 981 900 900. Fax: 981 900 901  
Paseo Marítimo Alcde. Fco. Vázquez – Pza. interior, 63  
15002 A Coruña  
e-mail: admincor@ferroplast.es

---

**Fábricas y oficinas:**

**GRANADA**

Tel.: 958 438 611. Fax: 958 438 700  
Ctra. Atarfe a Sta. Fe, s/n  
18230 Atarfe (Granada)  
e-mail: ventasgranada@ferroplast.es

**LUGO**

Tel.: 982 500 000. Fax: 982 500 101  
Rua José Ferro Rodeiro, 4  
27836 Muras (Lugo)  
e-mail: ventasmuras@ferroplast.es

**MARRUECOS**

FERROPLAST MAROC, S.A.R.L.  
Tel.: +212 (0) 520 22 56 56  
Fax: +212 (0) 520 22 56 57  
Km. 5,6 – RS. 107,  
Tit Mellil vers Médiouna  
B.P. 181, Tit Mellil  
Casablanca - Marruecos  
e-mail: commercial@ferroplastmaroc.com

---

**Delegaciones:**

**BARCELONA**

Tel.: 937 703 000. Fax: 937 703 120  
Pol. Ind. Sant Ermengol  
c/ Progres, 7  
08630 Abrera (Barcelona)  
e-mail: ventasbarcelona@ferroplast.es

**VALENCIA**

Tel.: 961 322 615. Fax: 961 322 064  
c/ Ciudad de Barcelona, 54  
46988 Fuente del Jarro (Valencia)  
e-mail: ventasvalencia@ferroplast.es

**VIZCAYA**

Tel.: 944 576 014. Fax: 944 575 139  
Pol. Ind. Martiartu, nivel 3, nº9  
48480 Arrigorriaga (Vizcaya)  
e-mail: ventasbizcaia@ferroplast.es

---

**Distribuído em Portugal pela Ferroplast:**

**PONTEVEDRA**

Tel.: 986 663 023. Fax: 986 663 024  
Pol. Ind. Rivadil  
36880 La Cañiza (Pontevedra)  
e-mail: encomendas@ferroplast.es



[www.ferroplast.es](http://www.ferroplast.es)