



HR helisystem[®]
tubos y accesorios en PP-R



- Unión por fusión térmica
- Ideal para instalaciones sanitarias de agua caliente y fría

VENTAJAS

- Resistencia al óxido
- Baja conductividad térmica
- Baja pérdida de carga
- Fácil aplicación
- Máxima durabilidad

5. CONOCER EL SISTEMA HELISYSTEM

5.1 MATERIA PRIMA - POLIPROPILENO-RANDOM

El polipropileno es un polímero versátil y que nos rodea día a día. El polímero está formado por conexiones simples carbono-carbono y carbono-hidrógeno. Se obtiene por la polimerización de propileno, con presencia de catalizadores en determinadas condiciones de presión y temperatura.

De acuerdo con la clasificación de propileno, podremos designar una materia prima utilizada como perteneciente al grupo de los copolímeros del tipo Random.

Para ser obtenido el polipropileno copolímero son añadidas pequeñas cantidades de etileno confiriendo así aptitudes para la producción de tuberías.

El polipropileno Copolímero Random se caracteriza por su elevado peso molecular y por su resistencia a altas temperaturas de servicio y condiciones de presión, asegurando una resistencia y periodo de vida elevados.

Propiedades del Polipropileno				
Propiedades	Condición	Norma	Resultado	Unidades
Densidad	-----	ISO 1183	0.895	g/cm ³
Índice de Fluidéz	MFR 190°C / 5Kg	ISO 1133	0.50	g/10min
	MFR 230°C / 2.16Kg	ISO 1133	0.30	g/10min
	MFR 230°C / 5Kg	ISO 1133	1.50	g/10min
Resistencia a tracción	-----	ISO 527	25	MPa
Prolongar su ruptura	-----	ISO 527	12	%
Módulo de elasticidad	-----	ISO 527	850	MPa
Resistencia al impacto(Charpy)	23°C	ISO 9854	Sem falha	----
	0°C	ISO 9854	Sem falha	----
	-10°C	ISO 9854	Sem falha	----
Temperatura VICAT	10 N	ISO 306/A	130	°C
Temperatura VICAT	50 N	ISO 306/B	61	°C
Conductividad térmica	----	DIN 52612	0.24	W/m K
Deformación longitudinal en caliente	135°C	UNE-EN ISO2505	0,54	%

5.2 VENTAJAS Y UTILIZACIÓN DEL SISTEMA

Resistencia a la corrosión

El sistema Polipropileno Random posee un elevado poder de aislamiento eléctrico, y que imposibilita la aparición de los fenómenos de corrosión provocados por las corrientes vagantes. La baja afinidad del sistema para sustancias ácidas y básicas, volviéndolo compatible con los materiales que diariamente se utilizan en la construcción (cal y cemento) tanto como a gran parte de las sustancias químicas que se encuentran presentes en las conductas de agua. Cualquier información relativamente a la utilización de productos químicos en las conductas PPR consultar la tabla siguiente:

Substancia	Concentración (%)	PP-R 20°C	PP-R 60°C
Acetato Amonio	a.todos	+	+
Acetato de Butil	100	+/-	
Acetato de Sodio	a.cold sat.	+	+
Acetona	100	+	
Ácido Acético	a.50	+	
Ácido Acético	a.10	+	+
Ácido Anhídrido	100	+	
Ácido Benzoico	100	+	
Ácido Benzoico	a.cold sat.	+	+
Ácido Bórico	100	+	
Ácido Bórico	a.cold sat.	+	+
Ácido Cítrico	a.cold sat.	+	+
Ácido Fórmico	a.98	+	
Ácido Fórmico	a.85	+	
Ácido Fórmico	a.50	+	
Ácido Fórmico	a.10	+	
Ácido Fosfórico	85	+	
Ácido Fosfórico	50	+	
Ácido Fosfórico	10	+	+
Ácido Láctico	a.90	+	
Ácido Láctico	a.50	+	
Ácido Láctico	a.10	+	+
Ácido Nítrico	68	-	
Ácido Nítrico	50	-	
Ácido Nítrico	25	+/-	
Ácido Nítrico	10	+	
Ácido Sulfúrico	98	+	
Ácido Sulfúrico	50	+	+
Fructosa	a.cold sat.	+	+
Glucosa	a.cold sat.	+	+
Glicerina	100	+	
Glicerina	a.todos	+	
Hidróxido de sodio	100	+	
Hipoclorito de calcio	a.todos	+	
Mentol	100	+	
Mercurio	100	+	
Nitrato de amonio	a.todos	+	+
Nitrato de calcio	a.cold sat.	+	+
Nitrato de potasio	a.cold sat.	+	+
Nitrato de sodio	a.cold sat.	+	+
Nitrobenceno	100	+	
Pemanganato de potasio	a.cold sat.	+	
Peroxido de hidrógeno	30	+/-	
Sales de aluminio	a.todos	+	+

Substancia	Concentración (%)	PP-R 20°C	PP-R 60°C
Ácido Sulfúrico	10	+/-	
Ácido Tartárico	a. cold sat.	+	+
Agua	100	+	+
Alcohol Etilico	100	+	
Alcohol Etilico	a.96	+	
Alcohol Etilico	a.50	+	
Alcohol Etilico	a.10	+	
Amonio	a.30	+	
Amonio	a.10	+	+
Benzaldeido	100	+	
Benzaldeido	100	+	
Anilina	a.cold sat.	+	
Benzeno	100	-	
Bisulfito de Sodio	a.cold sat.	+	
Bórax	a.cold sat.	+	+
1,4 - Butano Diol	100	+	
Carbonato Amonio	a.todos	+	+
Carbonato Calcio	a.cold sat.	+	+
Carbonato Potasio	a.cold sat.	+	+
Carbonato Sodio	a.cold sat.	+	+
Carbonato Sodio	a.10	+	+
Clorato Potasio	a.cold sat.	+	
Cloroformo	100	-	
Dicromato Potasio	a.cold sat.	+	
Formaldehído	a.40	+	
Formaldehído	a.30	+	
Formaldehído	a.10	+	
Fosfato Amonio	a.todos	+	+
Sales de Zinc Sol.	a.cold sat.	+	+
Hidróxido de Potasio	50	+	+
Sol. Hidróxido de Potasio	25	+	+
Sol. Hidróxido de Potasio	10	+	+
Sol. Hidróxido de Sodio	50	+	+
Sol. Hidróxido de Sodio	25	+	+
Sol. Hidróxido de Sodio	10	+	
Sulfato de Amonio	a.todos	+	+
Sulfato de Sodio	a. cold sat.	+	+
Urea	a. cold sat.	+	+
Sileno	100	-	
Sales de Bario	a.todos	+	+
Sales de Cromio	a.cold sat.	+	+
Sales de Mercurio	a.cold sat.	+	+
Sales de Níquel	a.cold sat.	+	+

Abreviaturas: a = solución acuosa; cold sat.= solución saturada fría; + Resistente; +/- Resistencia limitada ; - No resistente

En ésta tabla encontraremos los productos químicos más conocidos. Para más información contactar con la empresa Heliroma - Plásticos, SA.

Baja Conductividad Térmica

Reduce sustancialmente la tradicional formación de condensación térmica característica de los tubos metálicos.

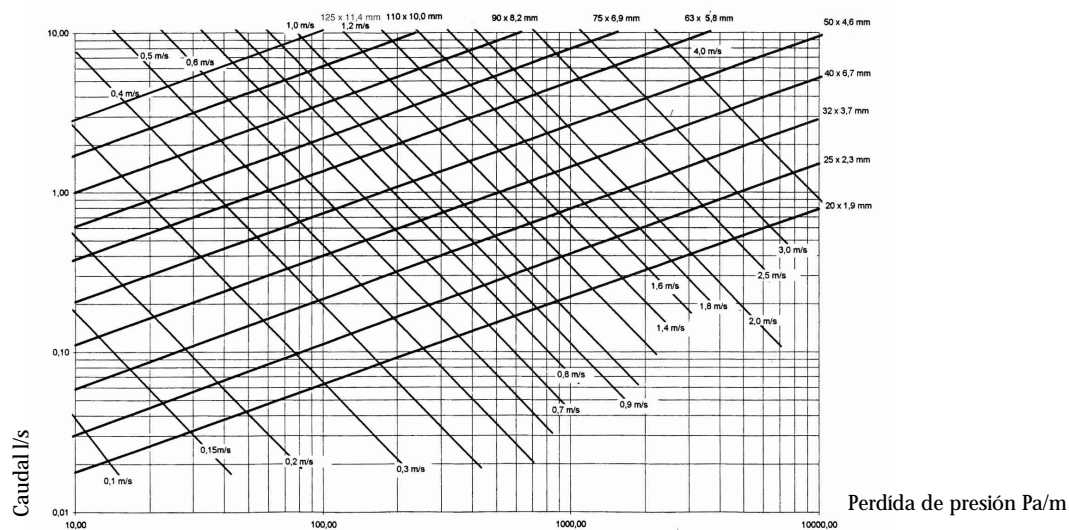
Pérdidas de Carga Reducidas

Los tubos y accesorios se caracterizan por la baja rugosidad de las superficies internas, evitando la formación de depósitos calcáreos, reduciendo al mínimo las pérdidas de carga.

TABLAS DE PERDIDAS DE CARGA

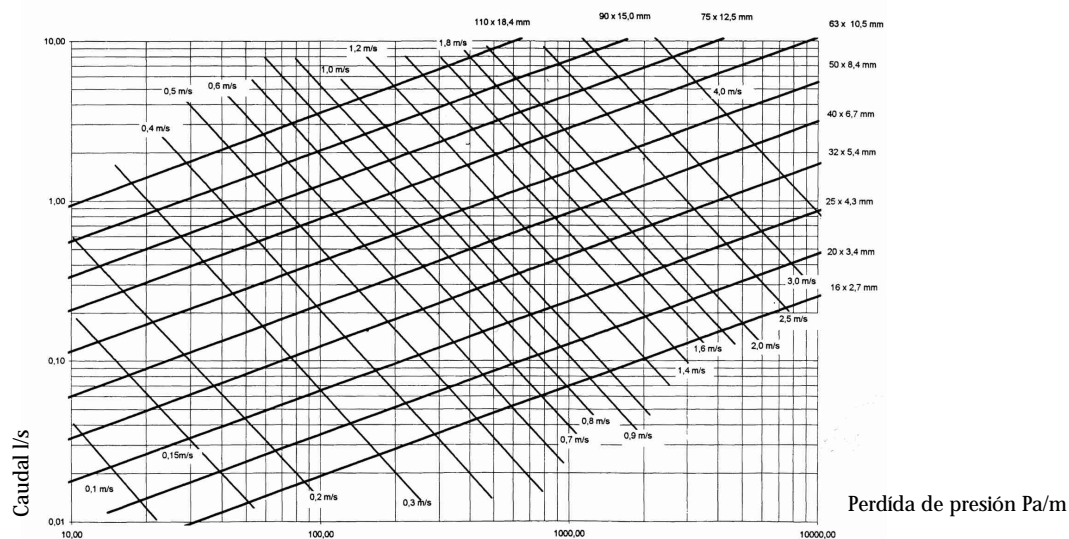
Tuberías Helisystem SDR 11 (PN10)

Temperatura 20°C



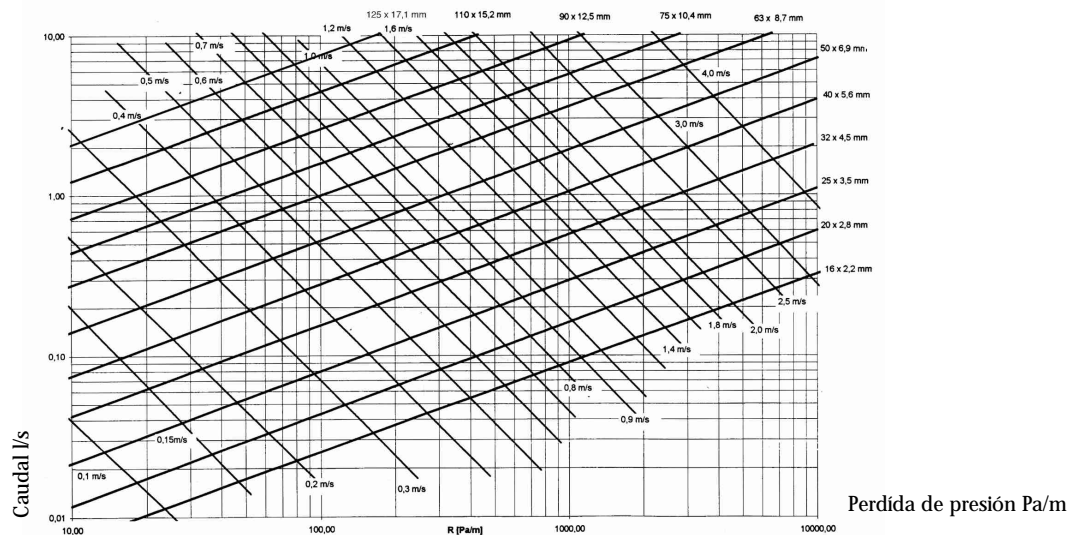
Tuberías Helisystem SDR 6 (PN20)

Temperatura 20°C



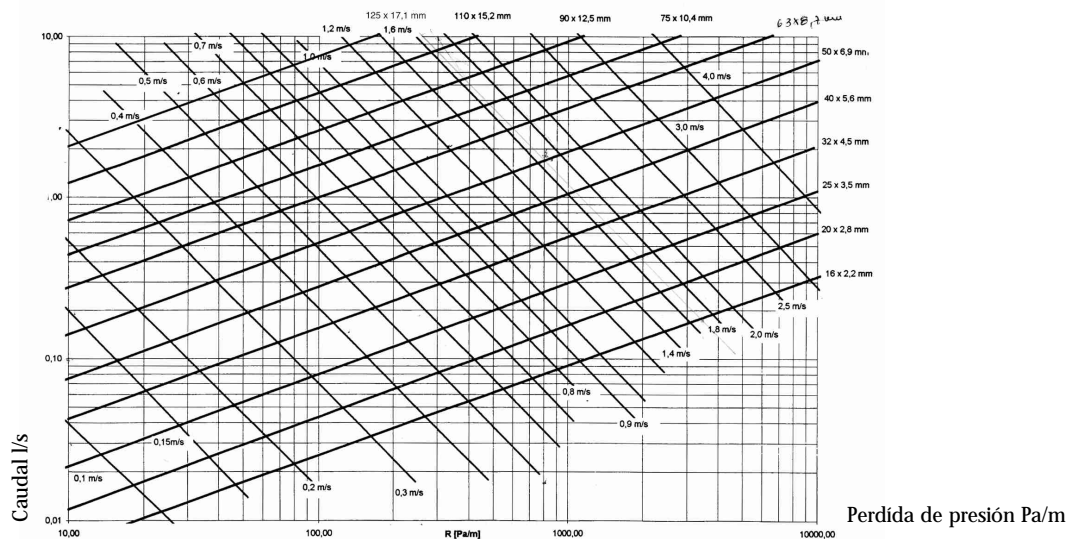
Tuberías Helisystem SDR 7,4 (PN16)

Temperatura 20°C



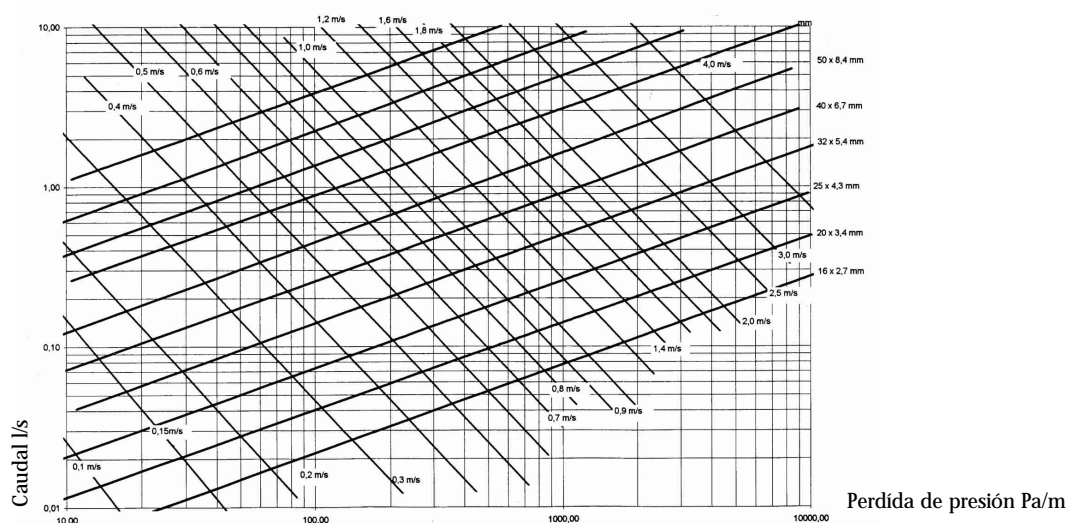
Tuberías Helisystem SDR 7,4 (PN16)

Temperatura 60°C



Tuberías Helisystem SDR 6 (PN20)

Temperatura 60°C



Aislamiento acústico

Las características de las materias primas y los espesores utilizados confieren al sistema un elevado aislamiento acústico.

Propiedades Organolépticas

El PPR es un producto totalmente atóxico garantizando al sistema una conducción de agua potable.

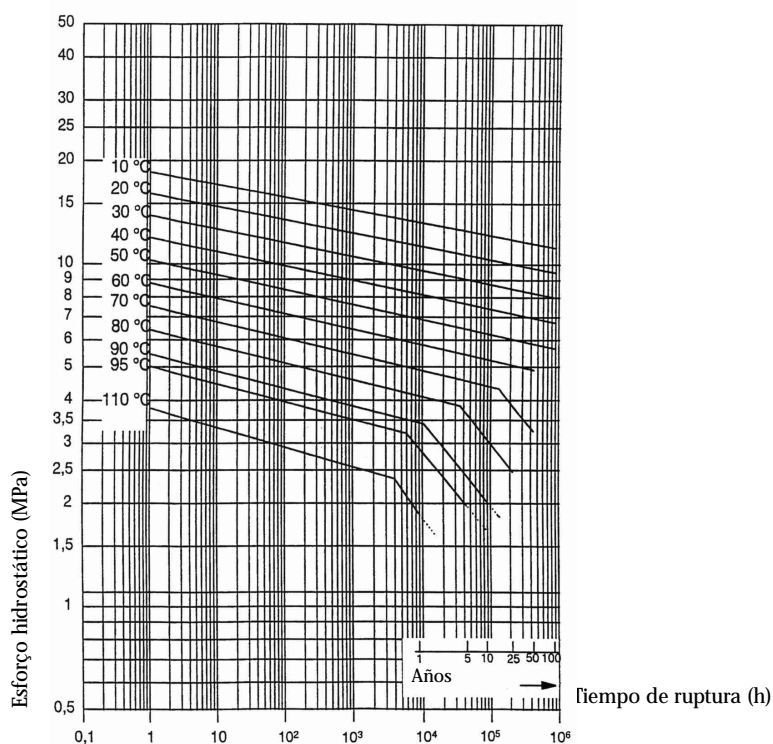
Adecuada vida útil

De acuerdo con las curvas de regresión se podrá observar en el gráfico siguiente que para instalaciones hidrosanitarias en condiciones de temperatura a presiones definidas el sistema durará mas de 50 años.

Tiempo de instalación reducido

La característica más relevante del sistema PPR es la unión de todos los elementos por termosoldadura. Método seguro, es fácilmente ejecutable relativamente a los productos tradicionales

PP-R



5.3 CAMPO DE APLICACIÓN

El sistema Helisystem, debido a sus características ya referidas anteriormente, posee una amplia gama de aplicaciones de presión y temperatura de destino apropiadas para la clase de aplicación correspondiente a;

- ✓ Distribución de aguas sanitarias calientes y frías;
- ✓ Calefacción central;
- ✓ Instalaciones de tubos en columnas montantes de grandes edificios públicos, hoteles, hospitales, escuelas, cuarteles, etc;
- ✓ Instalaciones Industriales: agricultura, horticultura, mataderos, líquidos alimentarios;
- ✓ Barcos, caravanas de campismo, cazas de obras.

Clase de aplicación	Presión de servicio (bar) Serie S. 2,5
1 - Distribución de agua caliente (60 °C)	10
2 - Distribución de agua caliente (70 °C)	8
3 - Sistema de calentamiento montado sobre pavimento y calentamiento central con radiadores de baja temperatura	10
4 - Calefacción central con radiadores a alta temperatura	6

5.4 MANIPULACIÓN E INSTALACIÓN

Para obtener un buen resultado en la instalación del sistema Helisystem deben tener en cuenta algunas recomendaciones que Heliroma - Plásticos, SA. considera importantes, como la respectiva técnica de soldadura y la dilatación lineal.

ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EL USO ADECUADO DEL SISTEMA



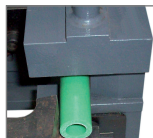
Resistencia a los rayos UV

El PPR, como todos los termoplásticos no debe ser expuesto directamente a los rayos solares.



Curvatura de los tubos

No utilizar la llama para hacer curvas o desvíos, pues puede afectarse la estructura molecular del polipropileno.



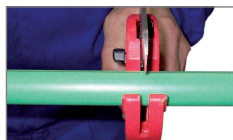
Resistencia a bajas temperaturas

A temperaturas baja (cerca de 0°C) el sistema se volverá más frágil. Evitar choques especialmente en las extremidades de los tubos, cargas excesivas y dobleces acentuadas. Evitar el uso de tubos que presenten incisiones o arañazos, provocados durante su manipulación.



Juntas en conexiones metálicas

Utilizar teflón o cáñamo para evitar fugas. no utilizar accesorios con rosca cónica o no calibrados.



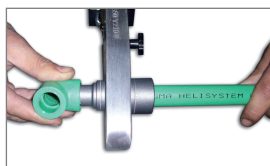
Corte

Para obtener un corte libre de rebabas y perpendicular el tubo deberá utilizar equipo de corte adecuado.

DESCRIPCIÓN DE TÉCNICA DE SOLDADURA CON POLIFUSOR MANUAL



La unión de tubos y accesorios se efectuará a través de una soldadura de polidifusión a 260°, con equipo adecuado suministrado por Heliroma. Simplemente una a 220v y espere. La luz intermitente de la lámpara de control verde indicará que se alcanzó la temperatura de soldadura. En éste momento se podrá empezar a trabajar.



Caliente simultáneamente toda la profundidad del tubo y el extremo del accesorio con el polifuso, ejerciendo una ligera presión.



Transcurrido el tiempo de calentamiento, junte las piezas sin interrupción. Durante un corto período de tiempo (3s) podrá reajustar las piezas fundidas (giros nunca superiores a 30°). Algún tiempo después ésta fusión habrá alcanzado su resistencia máxima (ver tabla).

TABLA DE VALORES

Díámetro exterior (mm)	Profundidad de soldadura (mm)	Tiempo de calentamiento (s)	Tiempo de manipulación (s)	Tiempo de enfriamiento (s)
20	14	5	4	4
25	15	7	4	4
32	16.5	8	6	4
40	18	12	6	4
50	20	18	6	4
63	24	24	8	6
75	26	30	8	8
90	29	40	8	8
110	32.5	50	10	8
125	35	70	12	10
160	46	80	15	12

Nota: Los tiempos de calentamiento contarán a partir del momento en que el tubo y el accesorio estén correctamente posicionados sobre las matrices del polifusor.

5.5 DILATACIÓN TÉRMICA

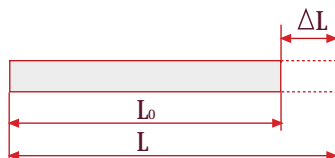
Se define dilatación térmica la dilatación del sistema relativamente a sus dimensiones, originada por las variaciones de temperatura de trabajo y temperatura de instalación.

Por tanto deberá tenerse en cuenta la forma como irá instalado el tubo: empotrado en paredes o en pavimentos o instalado en exterior de paredes o pavimento (a la vista).

La primera situación no será la más preocupante pues los propios materiales que cubre el sistema de dilatación “absorben” estas alteraciones.

En la segunda situación, tendrá que considerarse la dilatación térmica o ser, todas dimensiones compensadas para contracciones y dilataciones del material, evitándose así daños después de la instalación.

Cálculo de Dilatación Térmica Lineal



$$\Delta L = L - L_0 = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

L_0 - Longitud inicial del tubo, a temperatura T_0 (m)

L - Longitud final del tubo, a temperatura T (m)

ΔL - Dilatación lineal ($L-L_0$) (mm)

ΔT - Variación de temperatura del tubo, en $^{\circ}\text{C}$ ($T-T_0$)

α - Coeficiente de dilatación lineal, en $\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$; para el Tubo PPR el coeficiente de dilatación lineal (valor listado) ej.:

$$a = 0.15 \text{ mm/m } ^{\circ}\text{C}$$

Para conseguir solucionar los casos en que vayan ocurriendo situaciones de dilatación térmica (instalaciones exteriores), necesariamente tiene que ser calculada la variación de longitud en secciones libres, teniendo en cuenta la creación de liras o cambios de dirección capaces de “absorber” estas dilataciones.

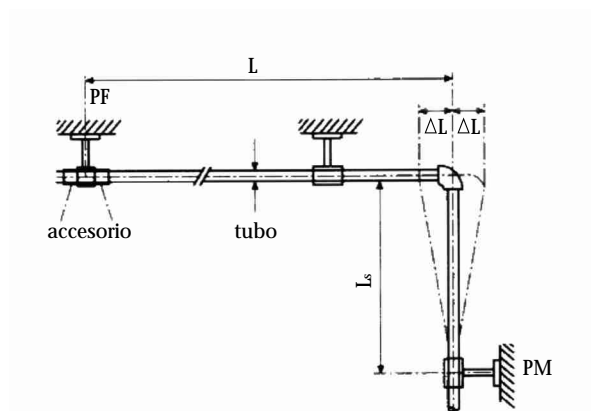
Puntos Fijos y Móviles

Los puntos fijos (PF) impiden el movimiento del tubo, y por éste factor deberá existir una fuerte conexión entre las tuberías y las paredes exteriores. El material utilizado para las conexiones deberá ser una abrazadera rígida.

Los puntos móviles (PM) o deslizantes facilitan el desplazamiento en sentido axial. Deben ser colocados ya sea horizontalmente o verticalmente.

Compensación de las Dilataciones Térmicas por Brazos de Dilatación

La longitud del brazo (L_s) se calcula en función de la longitud (L), a través de la siguiente fórmula:



$$L_s = C \times \sqrt{d \times \Delta L}$$

L_s - Longitud del brazo de dilatación (mm)

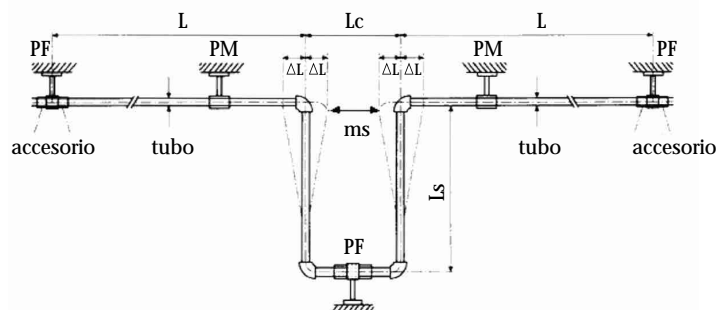
d - Diámetro exterior del tubo (mm)

ΔL - Variación de longitud (mm)

C - Constante del material PPR (20)

Compensación de las Dilataciones Térmicas por Curvas de Dilatación

Las liras de dilatación equivalen a dos brazos de dilatación, y se utiliza siempre que la dilatación no sea absorbida por un brazo de cambio de dirección.



El brazo de dilatación podrá ser calculado a través de la siguiente fórmula:

$$L_c = 2 \times \Delta L + ms$$

L_c - Anchura mínima de la curva (mm)
 ΔL - Dilatación lineal (mm)
 ms - Mínimo de seguridad = 150 mm

Ejemplo:

Dimensión de la barra de PPR = 4 metros
 Diámetro del tubo = 25 mm
 $\Delta T = 40^\circ\text{C}$

Cálculo de Dilatación Térmica
 $\Delta L = 4 \times 0.15 \times 40$
 $= 24 \text{ mm}$

Cálculo de longitud del brazo de dilatación para el ejemplo anterior

$$\begin{aligned} L_s &= 20 \times \sqrt{25 \times 24} \\ &= 20 \times 24.5 \\ &= 490 \text{ mm} \end{aligned}$$

Cálculo de curva de dilatación
 $L_c = 2 \times 24 + 150$
 $= 198 \text{ mm}$

DISTANCIA ENTRE LOS PUNTOS DE FIJACIÓN DESLIZANTES (en cm)

Helisystem	Temperaturas (ΔT) $^\circ\text{C}$						
Diámetro (mm)	20	30	40	50	60	70	80
20	65	63	61	60	58	53	48
25	75	74	70	68	66	61	56
32	90	88	86	83	80	75	70
40	110	110	105	100	95	90	85
50	125	120	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	105
75	155	150	145	135	130	125	115
90	165	160	155	145	140	130	125
110	180	175	170	165	150	140	130
125	190	185	180	175	160	150	140
160	250	230	220	220	190	180	-

Romafaser	Temperaturas (ΔT) $^\circ\text{C}$						
Diámetro (mm)	20	30	40	50	60	70	80
20	85	85	80	80	80	75	70
25	100	100	95	95	90	85	80
32	110	110	100	105	105	105	95
40	130	125	125	125	120	120	110
50	160	155	150	145	145	135	130
63	175	170	170	165	160	160	150
75	185	185	175	170	165	165	160
90	195	195	190	190	180	175	165
110	210	210	200	200	195	185	175
125	235	220	210	205	200	190	180
160	265	255	245	230	220	215	-

5.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Inspección de Recepción

Todas las materias primas recibidas pasan por un control de inspección (Plano de Inspección y Ensayo en Recepción - P.I.E.R.) previamente definido y de acuerdo con los requisitos normativos.

Inspección en la Producción

De acuerdo con los requisitos exigidos por las normas y por las entidades certificadoras se implementarán Planos de Inspección en la Producción, los cuales serán debidamente transmitidos a los colaboradores de la producción para ser evitados fallos durante su práctica aplicación. De hora en hora serán inspeccionadas las dimensiones del producto (diámetro, espesor, marcado). Una vez por turno, como mínimo un responsable de la calidad, efectuará un control volante a forma de verificar todos los requisitos definidos en la "check-list" de la producción.

Inspección en el Laboratorio

Después de aprobar la Inspección en la Producción, todos los tubos y accesorios esperarán los resultados de los ensayos efectuados en el laboratorio. Para ésta etapa también serán definidos Plano de Inspección y Ensayo en el Laboratorio - P.I.E.L. basados también en los requisitos normativos y en los requisitos exigidos por las entidades certificadoras. Periódicamente éstos equipos están sujetos a la calibración por entidades acreditadas.

Descripción de los ensayos efectuados a los tubos y accesorios

Índice de Fluidez - Éste ensayo consiste en la determinación de la cantidad de masa que pasa por un orificio (fieira) debidamente calibrado, a temperatura de 230°C, en un determinado periodo de tiempo y sujeta a una carga de 2.160Kg. El resultado obtenido tendrá que ser una diferencia inferior a 30% relativamente al índice de Fluidez de la materia prima.

Deformación Longitudinal en Caliente - El principio de éste ensayo consiste en la obtención de un trozo de tubo con un dado cumplimiento, el cual es colocado en el interior de un horno manteniendo a una temperatura específica, durante determinado periodo de tiempo. Un cumplimiento marcado sobre ése trozo de tubo y medido sobre las mismas condiciones, antes y después de haber sido calentado en el horno. La deformación es calculada sobre porcentaje de variación del cumplimiento en relación al cumplimiento inicial.

Resistencia al choque a 0°C, a través del método Charpy - Son preparadas las probetas de acuerdo con las dimensiones específicas, las cuales son acondicionadas en un baño a 0°C durante un determinado periodo de tiempo. Éstas probetas son sometidas a una energía de impacto de 15J. En un ensayo no deberá presentar fallos, sino no pasa.

Ensayo de la Resistencia a Presión Interna en un medio agua-agua - Para éste ensayo son seleccionadas probetas con una longitud libre de por lo menos 250mm. Después del acondicionamiento son sometidas a una presión hidrostática interna constante y específica durante un periodo de tiempo, durante el cual no podrá presentar fallos.

Variables para el ensayo		
Temperatura (°C)	Tensión circunferencial (MPa)	Tiempo (h)
20	16	1
95	4.2	22
95	3.5	1000
95	3.8	165
110*	1.9	8760

* Éste ensayo es efectuado anualmente en entidades acreditadas, y se efectúa en agua-aire.

Para la realización de éste ensayo, es necesario determinar la Presión de Ensayo (P) expresada en Bar, a través de la formula siguiente:

$$P = \frac{2 \times e \times \sigma}{d \times e} \times 10$$

e - espesor mínimo de la probeta (mm)
d - diámetro exterior medio del tubo (mm)
σ - tensión circunferencial (MPa)

Después de ser aprobados los ensayos y elaborado un Certificado de Inspección con la indicación de los resultados de los diversos ensayos, será enviado al cliente cuando lo solicite.

Nota: Para los accesorios, y de acuerdo con los requisitos normativos son efectuados los ensayos de Determinación del Índice de Fluidez y Ensayo de Resistencia a Presión Interna.

5.7 NORMAS DE REFERENCIA PARA INSPECCIÓN DEL TUBO PP-R

Indicación de la Norma	Descripción de la Norma
UNE EN ISO 15874	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalación de agua caliente y fría. Polipropileno (PP)
UNE EN ISO 2505	Sistemas de tuberías y conductas en plástico - Tubos termoplásticos. Deformación Longitudinal en Caliente.
ISO 1167	Tubos termoplásticos. Determinación de la resistencia a presión interna, a una temperatura constante.
ISO 1133	Plásticos - Determinación del índice de fluidez de los termoplásticos.
ISO 9854-1/2	Tubos termoplásticos para el transporte de fluidos - Determinación de la resistencia al choque a través del método Chapy.
DIN 8078	Requisitos generales para ensayos de tubos Polipropileno.
DIN 8077	Dimensiones de los tubos de Polipropileno.

5.8 CERTIFICADOS OBTENIDOS AL SISTEMA HELISYSTEM PP-R

Certificado N.º	Entidad Certificadora
001/000366	AENOR
PT/EN 15874/06 1943	SGS
010-HC ИСОСС П-754	BULGARKONTROLA
010-HC ИСОСС П-755	BULGARKONTROLA

5.9 CERTIFICADOS OBTENIDOS POR LA EMPRESA DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Certificado N.º	Entidad Certificadora
ER-0403/2007	AENOR
PT-02/CEP.1640	IQNET

5.10 TOXICIDAD E AGUA POTABLE

Certificado N.º	Entidad Certificadora	Información del ensayo
06-0020431	INRJ (Instituto Nacional Dr. Ricardo Jorge)	Teste de potabilidad
REF.0708131013HVDJ	DVGW p/ KIWA	Teste de migración entre campos relativo a propiedades organolépticas y tóxicas (KTW test on PP-R pipes acc. DVGW544)

5.11 DIMENSIONES COMERCIALIZADAS POR HELIROMA

Tubos

Dimensiones del tubo para la clase de aplicación de la dimensión A

Diámetro exterior nominal	Diámetro exterior medio (mm)		Serie de tubo – S 2,5 Espesor de la pared (mm)
	Mín.	Max.	
20	20	20.3	3.4
25	25	25.3	4.2
32	32	32.3	5.4
40	40	40.4	6.7
50	50	50.5	8.3
63	63	63.6	10.5
75	75	75.7	12.5
90	90	90.9	15.0
110	110	111.0	18.3
125	125	126.2	20.8

En la serie S2,5 podremos relacionar la clase de aplicación con la presión de servicio:

Clase de aplicación	Presión de servicio (bar)
1 - Distribución de agua caliente (60 °C)	10
2 - Distribución de agua caliente (70 °C)	8
3 - Sistema de calentamiento con radiadores de baja temperatura	10
4 - Calefacción central con radiadores a alta temperatura	6

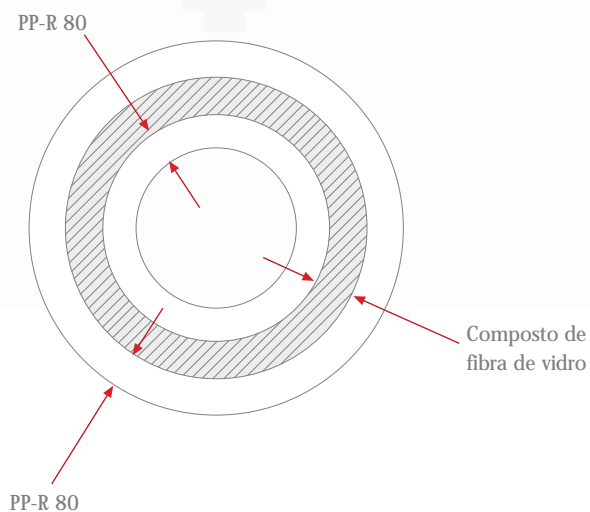
HR romafaser®

tubo compuesto con fibra de vidrio

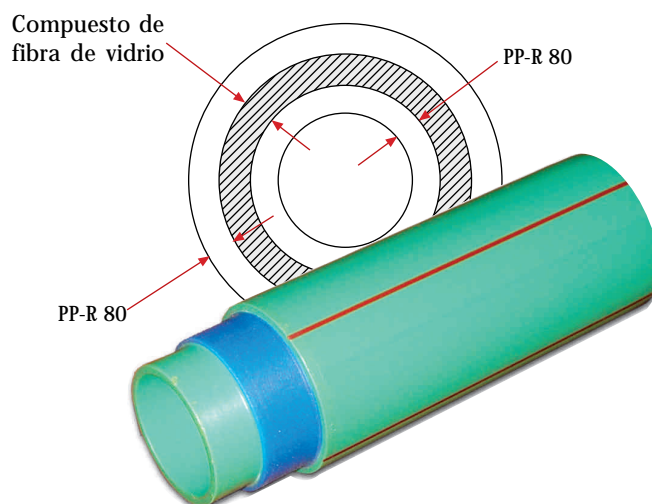


VENTAJAS

- Reducción de la dilatación en cerca de 75% cuando comparado con tubos PP comunes;
- Soldado sin procesos adicionales;
- Fácil y simple de instalar;
- Reducidas pérdidas de calor y carga;
- Distancia entre abrazaderas aumentada;
- Aumento del caudal consecuencia de la disminución del espesor del tubo;



3ª

Generación de
tubos PP-R

6. TUBO ROMAFASER

Tubo de 3 capas (externa de PP-R 80, intermedia compuesto de fibra de vidrio, interna PP-R 80)

La ya experimentada mezcla desde años entre Polipropileno y Fibra de Vidrio en otros sectores, se está introduciendo actualmente en el sector de la producción de tuberías.

Heliroma - Plásticos, SA., ofrece la última generación de cabezal de producción de tubo Romafaser, consiguiendo el tubo tipo “faser” de menor dilatación del momento en el mercado europeo.

Longitud de la tubería (m)	Dilatación lineal (ΔL) (mm)							
	Diferencia de temperatura (k)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24
0,2	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72
0,4	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96
0,5	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,6	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44
0,7	0,21	0,42	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68
0,8	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92
0,9	0,27	0,54	0,81	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16
1,0	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
2,0	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
3,0	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
4,0	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
5,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
6,0	1,80	3,60	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
7,0	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80
8,0	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20
9,0	2,70	5,40	8,10	10,80	13,50	16,20	18,90	21,60
10,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00

Coefficiente de dilatación lineal = 0,03 mm/(m x k)

Ventajas del Tubo ROMAFASER multicompuesto con fibra de vidrio en comparación a un tubo “STABI”

El tubo Romafaser de HELISYSTEM es el resultado de una larga experiencia que da lugar al tubo más reciente y de mayor tecnología del mercado en la actualidad frente al tubo Stabi.

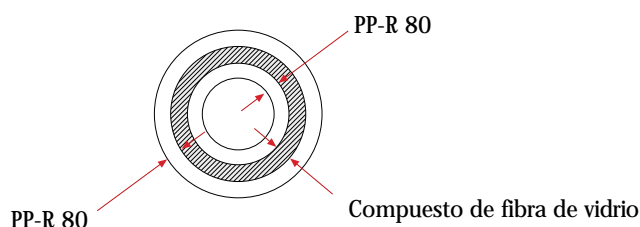
6.1 LAS VENTAJAS QUE LO DIFERENCIAN

El motivo de crear un tubo Romafaser es retener las dilataciones principalmente:

1. Así, el tubo Romafaser dilata entre 8 y 10 veces menos que un tubo de PP-R tradicional mientras que un tubo Stabi solo la reduce en 6 veces!
2. El control de la dilatación del tubo Romafaser se produce desde el centro de su propia masa con aporte de micropartículas de fibra de vidrio fundidas en la propia materia.

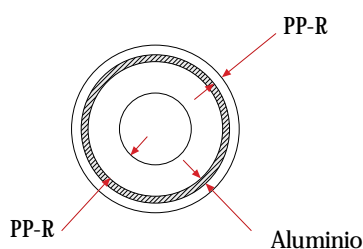
De este modo se controla la dilatación desde el propio centro del tubo eliminándose la tensión.

Mientras que un tubo Stabi tiene una fuerte tensión entre el tubo de PP-R y la capa de aluminio que lo envuelve que puede terminar por separarse el PP-R del aluminio.



Además, es imposible fusionar (fundir juntos) PP-R y aluminio.

¡mientras que en el tubo Romafaser, la capa mediana multicompuesta con fibra de vidrio esta totalmente fusionada con el propio tubo de PP-R.



3. Soldaduras / Polifusiones

El tubo Romafaser se introduce directamente en el polifusor e así, directamente se acopla a su racor o “fitting” como si de un tubo tradicional de PP-R se tratase.

Mientras que, el tubo “Stabi” requiere un previo paso para eliminar el aluminio en lo largo de toda la superficie que debe ser polifusionada/soldada.

Este paso de “pelar” el aluminio se realiza mediante una herramienta llamada “pela-tubos” especial para tubo-Stabi y se necesita una por cada diámetro a soldar.

Este es un paso delicado e imprescindible con el tubo Stabi que supone un gran esfuerzo y tiempo de mano de obra en cada polifusión/soldadura.

Mientras que con el tubo Romafaser se elimina esta operación manteniéndose con mayor seguridad el diámetro original del tubo según la Norma DIN 8077 y DIN 8078!

4. Aumento considerable de caudal efectivo, consecuencia del espesor disminuido en el tubo.
5. Reducción de peso facilitando su manipulación
6. Resultando su coeficiente de dilatación lineal muy aproximado al de los tubos metálicos, permite ampliar distancias entre soporte y/o abrazaderas de fijación (y reducir las liras de dilatación)

6.2 SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Tiempo de actividad com...	Presión de servicio admisible (bar)		
	Temperatura en °C	Años de servicio	Factor de seguridad 1,25 ROMAFASER (SDR 7,4)
Temperatura constante 70 °C superando 30 días/año de ...	75	5	11,93
		10	11,53
		25	9,81
		45	8,51
	85	5	10,15
		10	9,71
		25	8,30
		37,5	7,52
	90	5	9,22
		10	8,87
		25	7,17
		35	6,61
Temperatura constante 70 °C superando 60 días/año de ...	75	5	11,79
		10	11,34
		25	9,67
		45	8,39
	85	5	9,85
		10	9,42
		25	7,54
		35	6,94
	90	5	8,94
		10	7,91
		25	6,33
		30	6,04
Temperatura constante 70 °C superando 90 días/año de ...	75	5	11,71
		10	11,18
		25	9,46
		45	8,21
	85	5	9,66
		10	8,77
		25	7,02
		32,5	6,57
	90	5	8,58
		10	7,26
		25	5,81

6.3 SISTEMAS DE SANITARIAS

Temperaturas	Años de servicio	Factor de seguridad = 1,5	Factor de seguridad = 1,25
		Tubo Helisystem SDR 7,4	Tubo Romafaser SDR 7,4
		Presión de servicio admisible	
20 °C	1	24,54	30,93
	5	22,99	28,97
	10	22,37	28,14
	25	21,75	27,32
	50	21,03	26,49
30 °C	1	20,82	26,29
	5	19,59	24,64
	10	18,87	23,81
	25	18,25	22,99
	50	17,84	22,47
40 °C	1	17,63	22,16
	5	16,49	20,82
	10	16,08	20,21
	25	15,46	19,38
	50	14,95	18,87
50 °C	1	14,95	18,87
	5	13,92	17,53
	10	13,51	17,01
	25	12,99	16,39
	50	12,58	15,88
60 °C	1	12,58	15,88
	5	11,75	14,74
	10	11,34	14,23
	25	10,82	13,71
	50	10,41	13,09
65 °C	1	12,27	15,36
	5	11,13	13,92
	10	10,31	12,99
	25	8,76	11,03
	50	7,42	10,52
70 °C	1	10,62	13,40
	5	9,79	12,27
	10	9,59	12,06
	25	8,25	10,41
	30	7,22	9,07
	50	6,91	8,76
75 °C	1	10,21	12,68
	5	8,87	11,03
	10	7,73	9,59
	25	6.10	7.50

SDR = Standard Dimension Ratio (Relation Diameter – Wall Thickness)
 $SDR = 2 \times S + 1 \sim d/s$

S = Serie de Tubo según ISO 4065



HR helisystem®
tubos y accesorios en PP-R

HR romafaser®
tubo multicompuesto con fibra de vidrio

HR romapex®
tubo polietileno reticulado (PE-Xb)

HR pexroma®
tubo polietileno peróxido (PE-Xa)

HR helifloor®
tubo polietileno reticulado
con barrera de oxígeno (EVOH)

HR romapress®
accesorios press para tubos P-EX

HR romafit®
accesorios mecánicos
para tubos P-EX

HR heliklima®
tubos PE-RT multicapa

HR klimapress®
accesorios para tubos PE-RT multicapa

Heliroma - Plásticos SA
Zona Industrial Ap. 245
3850-184 Albergaria-a-Velha . Portugal
t + 351 234 523 373
f + 351 234 525 789
e comercial@heliroma.com.pt