RIIFO



CATÁLOGO TÉCNICO

Sistema de tuberías PP-R

RIIFO Group International Holdings Ltd.
Dirección: Calle Sección 8 s/n Urb. Las Praderas de Lurín, Lurín – Lima.
Correo electrónico: ventas@ememsa.pe
Número de móvil: +51 952 252 097
Número de teléfono: (+511) 618 7400
www.riifo.com/pe

Modificado en 15 de enero, 2025

CATÁLOGO
ÍNDICE

05 ACERCA DE RIIFO

07 SISTEMA DE TUBERÍA PPR RIIFO

07 Ventajas
07 Aplicaciones
07 Normas
07 Certificaciones

09 TUBERÍAS PP-R

09 Relación de dimensión estándar (SDR)
09 Serie de tubos (S)
09 Clasificación PN (PN)
10 Relaciones entre SDR, S y PN
10 Series de tubos
11 Control dimensional

12 CONEXIÓN

12 Conexiones homogéneas fiables
12 Conexión de rosca de metal
13 Accesorios de PP-R de RIIFO

24 INFORMACIÓN TÉCNICA

24 Materia prima PP-R
24 Propiedades del PP-R
27 Protección contra incendios
27 Estabilidad y reactividad
28 Resistencia química
28 Toxicológico
28 RIIFO y la ecología
29 Presión y temperatura de servicio admisibles
30 Diagrama de capacidad a largo plazo de PP-R
31 Tabla de presiones de servicio admisibles
32 Pérdida de presión
53 Capacidad de tasa de flujo de PP-R

54 PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

54 Control Interno
54 Control externo
55 Gestión de la Calidad
56 Calidad como eje estratégico
57 Garantía

58 PROCESO DE SOLDADURA

58 Soldadura por termofusión
60 Soldadura por fusión a tope
63 Soldadura por electrofusión
65 Conexión de Brida

66 INSTRUCCIONES GENERALES

66 Variaciones de instalación
67 Instalación del bucle
68 Instalación
69 Expansión térmica lineal
69 Cálculo de expansión térmica lineal
70 Compensación o dilatación térmica lineal
71 Lado de curvado para tubo vertical y ramal
71 Bucle de expansión
72 Intervalo de soporte
73 Fijación de tuberías
74 Prueba de presión
74 Servicio técnico
74 Manipulación y almacenamiento
75 Protección contra UV
75 Anticongelante para Tuberías
75 Aislamiento de Tuberías de Agua Caliente

76 EMBALAJE

76 Bolsa tejida con tubo de PP-R
76 Cartón de montaje PP-R



ACERCA DE RIIFO

RIIFO es una empresa líder multinacional que brinda soluciones integrales de tuberías para los sectores residencial, comercial, agrícola, industrial y de servicios. Reinventándose de manera incansable desde 1996, cuenta con más de 8 mil empleados, 70 sucursales y filiales y 300 mil distribuidores, prestando servicio a clientes en más de 100 países y regiones.

Con una cadena de valor integrada, que inicia desde la investigación y desarrollo hasta la fabricación y la distribución a través de diferentes canales de venta. Nos esforzamos por cumplir nuestra misión de ofrecer excelentes productos y servicios relacionados al mercado de la tubería.

8,000
Empleados

300,000
Distribuidores a nivel mundial

70
Sucursales y subsidiarias

100+
Sirviendo a más de 100 países y regiones

SISTEMA DE TUBERÍA PP-R DE RIIFO

El sistema de tubería PP-R de RIIFO, hecho de polipropileno de copolímero random de alta calidad, se puede aplicar tanto en edificios residenciales como comerciales.

Aplicaciones

El sistema de tubería PP-R de RIIFO se puede utilizar en siguientes aplicaciones:

- Distribución de agua fría y caliente
- Tuberías para conectar virios sistemas de calefacción de baja temperatura
- Tuberías para la configuración de calefacción y refrigeración en el sistema de energía solar
- Tuberías de agua fría para aire acondicionado.

Áreas de aplicación:

- Agua potable, agua fría y caliente, productos químicos, riego
- Apartamentos residenciales, condominios, viviendas públicas
- Centros comerciales, edificios de oficinas
- Plantas industriales que se ocupan de productos químicos, procesamiento de alimentos
- Hospitales
- Escuelas, laboratorios y alcantarillado químico
- Hoteles y complejos turísticos

Ventajas

- Resistente a la corrosión
- Ligero de peso
- Higiénico y no tóxico
- Extraordinaria propiedad de aislamiento térmico y acústico
- Una vida útil de hasta 50 años en condiciones normales (la temperatura máxima de trabajo de las tuberías PP-R de RIIFO es de hasta 80°C y la temperatura de trabajo para uso a largo plazo es de 70°C)
- Pared interior lisa y fiable
- Conexiones homogéneas seguras

Normas

NSF/ANSI/CAN 61 – Componentes de sistemas de agua potable – Efectos sobre la salud
DVGW W 544 – Sistemas de tuberías de plástico para agua potable – Tubería PP-R
DVGW W 534 – Sistemas de tuberías de plástico para agua potable – Accesorios de PP-R
DVGW W 270 – Evaluación del crecimiento microbiológico
UBA KTW – Propiedad higiénica del material Prueba de olor
DIN 8077 – Tubos de polipropileno – Dimensiones
DIN 8078 – Tubería de polipropileno – Requisitos generales de calidad y pruebas
DIN 16962 – Accesorios y componentes para sistemas de presión de polipropileno
ISO 15874 – Sistema de tuberías de plástico para instalaciones de agua caliente y fría – Polipropileno

Certificaciones

Sistema de tuberías PP-R de RIIFO
NSF61, U.S.
DVGW, German
AENOR, Spain
CE, Europe
ISO 900ISO9001,TUV
Certificado de producto recomendado para la construcción ecológica de BMTC, China
Certificado de producto recomendado de ahorro de energía y ecológico de CECS, China
Clasificación medioambiental de China

RIIFO Enterprise Group Co., Ltd.
ISO 9001:2015 – Sistema de Gestión de Calidad
(Certificado por la autoridad TÜV Rheinland)
ISO 14001:2015 – Sistema de Gestión Medioambiental
ISO 45001:2018 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabaj

MANAGEMENT SYSTEM
ISO 9001: 2015
www.tuv.com
ID: 1100009308


DVGW CERT

DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

DW-8317CU0153

Anwendungsbereich *field of application*	Produkte der Wasserversorgung *products of water supply*
Zertifikatinhaber *owner of certificate*	Rifeng Enterprise Group Co., Ltd. F1 - F14, No.1 Rifeng Road, CN- Foshan City, Sanshui district
Vertreiber *distributor*	Rifeng Enterprise Group Co., Ltd. F1 - F14, No.1 Rifeng Road, CN- Foshan City, Sanshui district
Produktart *product category*	Kunststoffrohre für die Trinkwasserinstallation: PP-R, SDR 6 (8317)
Produktbezeichnung *product description*	Kunststoffrohr aus PP-R für die Trinkwasserinstallation
Modell *model*	Rifeng PPR Pipe
Prüfberichte *test reports*	Baumusterprüfung: V051/18 vom 30.04.2019 (IMA) KTW-Prüfung: K-309512-18-Bist/st vom 06.03.2019 (WHY) Mikrobiologische Prüfung: W-300490e-18-Si/to vom 03.07.2018 (WHY)
Prüfgrundlagen *test basis*	DVGW W 544 (01.05.2007) UBA KTW (07.03.2016) DVGW W 270 (01.11.2007)
Ablaufdatum / AZ *date of expiry / file no.*	30.04.2024 / 18-0085-WNE

24.05.2019 Fk A-1/2

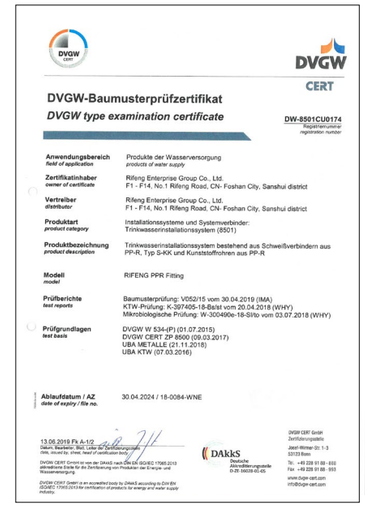

DVGW CERT

DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

DW-8317CU0154

Anwendungsbereich *field of application*	Produkte der Wasserversorgung *products of water supply*
Zertifikatinhaber *owner of certificate*	Rifeng Enterprise Group Co., Ltd. F1 - F14, No.1 Rifeng Road, CN- Foshan City, Sanshui district
Vertreiber *distributor*	Rifeng Enterprise Group Co., Ltd. F1 - F14, No.1 Rifeng Road, CN- Foshan City, Sanshui district
Produktart *product category*	Kunststoffrohre für die Trinkwasserinstallation: PP-R, SDR 6 (8317)
Produktbezeichnung *product description*	Kunststoffrohr aus PP-R für die Trinkwasserinstallation
Modell *model*	Rifeng PPR Pipe
Prüfberichte *test reports*	Baumusterprüfung: V051/18 vom 30.04.2019 (IMA) KTW-Prüfung: K-298583-18-Bist/st vom 24.05.2018 (WHY) Mikrobiologische Prüfung: W-300490e-18-Si/to vom 03.07.2018 (WHY)
Prüfgrundlagen *test basis*	DVGW W 544 (01.05.2007) UBA KTW (07.03.2016) DVGW W 270 (01.11.2007)
Ablaufdatum / AZ *date of expiry / file no.*	30.04.2024 / 18-0085-WNE

24.05.2019 Fk A-1/2

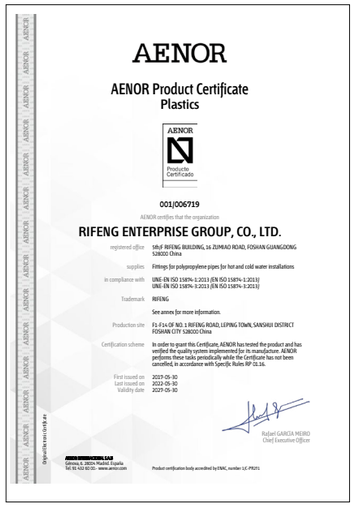

DVGW CERT

DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

DW-8501CU0174

Anwendungsbereich *field of application*	Produkte der Wasserversorgung *products of water supply*
Zertifikatinhaber *owner of certificate*	Rifeng Enterprise Group Co., Ltd. F1 - F14, No.1 Rifeng Road, CN- Foshan City, Sanshui district
Vertreiber *distributor*	Rifeng Enterprise Group Co., Ltd. F1 - F14, No.1 Rifeng Road, CN- Foshan City, Sanshui district
Produktart *product category*	Installationssysteme und Systemverbinder: Trinkwasserinstallationssystem (8501)
Produktbezeichnung *product description*	Trinkwasserinstallationssystem bestehend aus Schweißverbindern aus PP-R, Typ S-HX und Kunststoffrohren aus PP-R
Modell *model*	RIFENG PPR Fitting
Prüfberichte *test reports*	Baumusterprüfung: V052/15 vom 30.04.2019 (IMA) KTW-Prüfung: K-297405-18-Bist/st vom 20.04.2018 (WHY) Mikrobiologische Prüfung: W-300490e-18-Si/to vom 03.07.2018 (WHY)
Prüfgrundlagen *test basis*	DVGW W 534-(P) (01.07.2015) DVGW CERT ZP 8500 (09.03.2017) UBA METALLE (21.11.2018) UBA KTW (07.03.2016)
Ablaufdatum / AZ *date of expiry / file no.*	30.04.2024 / 18-0084-WNE

13.06.2019 Fk A-1/2


AENOR

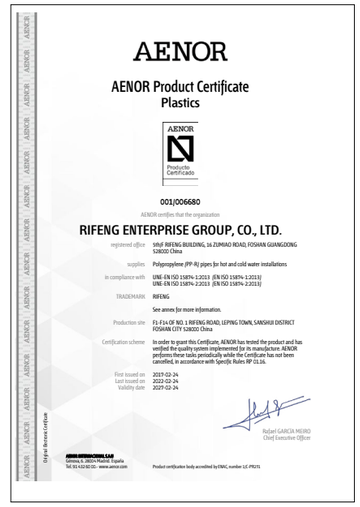
AENOR Product Certificate
Plastics

001/006719

RIFENG ENTERPRISE GROUP, CO., LTD.

registered office	Shui' RIFENG BUILDING, 16 ZUMIAO ROAD, FOSHAN GUANGDONG 528000 China
supplies	Fittings for polypropylene pipes for hot and cold water installations
in compliance with	UNE-EN ISO 15874-1:2013 (EN ISO 15874-1:2013) UNE-EN ISO 15874-3:2013 (EN ISO 15874-3:2013)
Trademark	RIFENG
	See annex for more information.
Production site	F1-F14 OF NO. 1 RIFENG ROAD, LEPING TOWN, SANSHUI DISTRICT FOSHAN CITY 528000 China
Certification scheme	In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system implemented for its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with Specific Rules RP 01.16.
First issued on	2017-05-30
Last issued on	2022-05-30
Validity date	2027-05-30

Rafael GARCIA MEIRO
Chief Executive Officer


AENOR

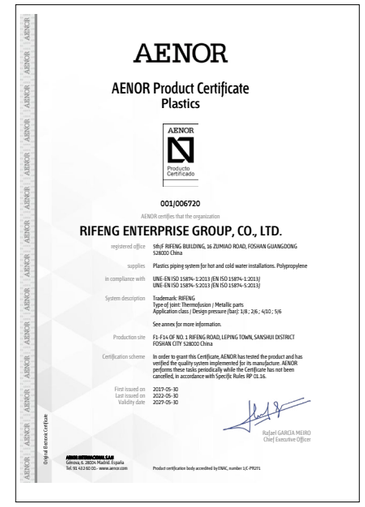
AENOR Product Certificate
Plastics

001/006680

RIFENG ENTERPRISE GROUP, CO., LTD.

registered office	Shui' RIFENG BUILDING, 16 ZUMIAO ROAD, FOSHAN GUANGDONG 528000 China
supplies	Polypropylene (PP-R) pipes for hot and cold water installations
in compliance with	UNE-EN ISO 15874-1:2013 (EN ISO 15874-1:2013) UNE-EN ISO 15874-2:2013 (EN ISO 15874-2:2013)
TRADEMARK	RIFENG
	See annex for more information.
Production site	F1-F14 OF NO. 1 RIFENG ROAD, LEPING TOWN, SANSHUI DISTRICT FOSHAN CITY 528000 China
Certification scheme	In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system implemented for its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with Specific Rules RP 01.16.
First issued on	2017-02-24
Last issued on	2022-02-24
Validity date	2027-02-24

Rafael GARCIA MEIRO
Chief Executive Officer


AENOR

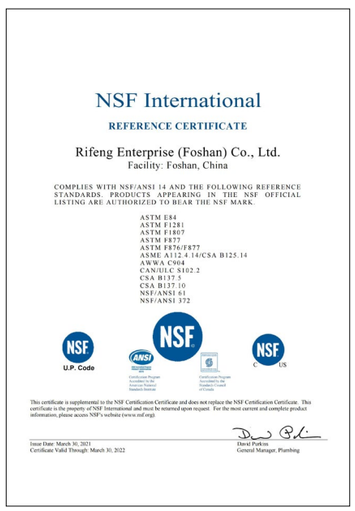
AENOR Product Certificate
Plastics

001/006720

RIFENG ENTERPRISE GROUP, CO., LTD.

registered office	Shui' RIFENG BUILDING, 16 ZUMIAO ROAD, FOSHAN GUANGDONG 528000 China
supplies	Plastics piping system for hot and cold water installations. Polypropylene
in compliance with	UNE-EN ISO 15874-1:2013 (EN ISO 15874-1:2013) UNE-EN ISO 15874-3:2013 (EN ISO 15874-3:2013)
System description	Trademark: RIFENG Type of joint: Thermofusion / Metallic parts Application class / Design pressure (bar): 1/8 ; 2/6 ; 4/10 ; 5/6
	See annex for more information.
Production site	F1-F14 OF NO. 1 RIFENG ROAD, LEPING TOWN, SANSHUI DISTRICT FOSHAN CITY 528000 China
Certification scheme	In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system implemented for its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with Specific Rules RP 01.16.
First issued on	2017-05-30
Last issued on	2022-05-30
Validity date	2027-05-30

Rafael GARCIA MEIRO
Chief Executive Officer


NSF International

REFERENCE CERTIFICATE

Rifeng Enterprise (Foshan) Co., Ltd.
Facility: Foshan, China

COMPLIES WITH NSF/ANSI 14 AND THE FOLLOWING REFERENCE STANDARDS. PRODUCTS APPEARING IN THE NSF OFFICIAL LISTING ARE AUTHORIZED TO BEAR THE NSF MARK.

ASTM E84
ASTM F1281
ASTM F1807
ASTM F877
ASTM F876/F877
ASME A112.4.14/CSA B125.14
AWWA C904
CAN/ULC S102.2
CSA B137.5
CSA B137.10
NSF/ANSI 61
NSF/ANSI 372

U.P. Code

This certificate is supplemental to the NSF Certification Certificate and does not replace the NSF Certification Certificate. This certificate is the property of NSF International and must be returned upon request. For the most current and complete product information, please access NSF's website (www.nsf.org).

Issue Date: March 30, 2021
Certificate Valid Through: March 30, 2022

David Purkiss
General Manager, Plumbing


EURO CERT

EUROPEAN INSPECTION AND CERTIFICATION COMPANY S.A.

CERTIFICATE OF CONFORMITY

FULLNESS EXAMINATION OF TECHNICAL FILE

Certificate No.	: TPL0027		
Issue Date	: 02/1/2020		
Expiry Date	: 01/1/2025		
Applicant (Name & Address)	: Rifeng Enterprise (Foshan) Co.,Ltd. F1-F14 No.1 Rifeng Road, Sanshui District, Foshan City, Guangdong Province, China		
Manufacturer (Name & Address)	: Same as Applicant		
TCF No.	: VC-AN-20201101D		
Products	: Description	Test Report No.	Standard
	PP-R Pipes	PLA-0798/19-1-02/03/2020	EN ISO 15874-2:2013
	PP-R Systems	PLA-0799/19-1-24/06/2020	EN ISO 15874-5:2013 EN ISO 15874-5:2013
Model(s)	: Refer to ANNEX I & II		

This is to certify that, upon the relevant request of the applicant, EUROCERT as Third Party Authority has reviewed the Technical Construction File of the described product which found to fulfill the basic health and safety prerequisites of the relevant Standard.

Note:

- The manufacturer should issue a Declaration of Performance according to the basic requirements of the applicable and relevant directives.
- All modifications to the Technical File should be first submitted to the Third Party Inspection Authority to ensure further validity of this declaration.
- This certificate is valid only for intended uses not subject to creation of fire or dangerous substances.
- This certificate is valid only for the product and configuration described and in conjunction with the technical data detailed above.
- Additional requirements may be applicable such as additional directives or local legislation.

Please check the validity of the certificate from our website using the password 8xj23tcr08

On Behalf of EUROCERT

Third Party Authority Stamp

GEORGIA N. SIFONIOS
Director of Developments

Certificate No.: TPL-0027 Page 1 of 4


Certificate

Standard	ISO 9001:2015
Certificate Registr. No.	01 100 009308/01

Organization: **Rifeng Enterprise Group Co., Ltd.**
8/F., Rifeng Building, No. 16, Zumiao Road, Foshan City, Guangdong Province 528000, P. R. China

Site: c/o **Rifeng Enterprise Group Co., Ltd.**
Unified Social Credit Code: 91440600617587189L
Registration Address:
8/F., Rifeng Building, No. 16, Zumiao Road, Foshan City, Guangdong Province 528000, P. R. China
Operation Address: same as above

Scope: Sales of Polyethylene / Aluminum / Polyethylene Composite Pressure Pipes, Plastic Pipes, Pipe Fittings, Ball Valves, Manifolds, Faucets, Shower Rooms, Shower Cabinets, Bathroom Hardware Accessories, Ceramic Sanitary Wares, Silicone Sealant for Construction, Metal Pipes and related Installing Tools

Validity: Proof has been furnished by means of an audit that the requirements of ISO 9001:2015 are met.
The certificate is valid in conjunction with the main certificate 01 100 009308 from 2022-02-01 until 2025-01-31.
It remains valid subject to satisfactory surveillance audits.
This certificate information can be searched on CNCA official website http://www.cnca.gov.cn

2022-01-19

TÜV Rheinland Cert GmbH
Am Grauen Stein · 51105 Köln

Authorised responsible office: TÜV Rheinland China Ltd., Room 301, 3F and Room 1202, 12F, Building A, No.15, Ronghua South Road, Beijing Economic-Technological Development Area, Beijing (Yizhuang group) in high-end industrial area of Beijing Pilot Free Trade Zone), 100176, P. R. China

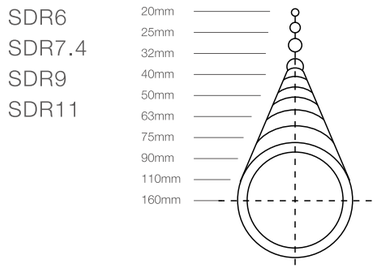
www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

TUBERÍAS PP-R

Relación de dimensión estándar (SDR)

$$SDR = \frac{\text{Diámetro exterior (mm)}}{\text{Espesor de pared (mm)}}$$



Ejemplo 1:

Tubo de PP-R con 25mm de diámetro exterior y 4,2mm de espesor de pared.
SDR = Diámetro exterior (mm)/Espesor de pared (mm) = 25/4,2 = 5,96
Por lo tanto, llamamos SDR6 a un tubo de PP-R con 25mm de diámetro exterior y 4,2mm de espesor de pared.

Ejemplo 2:

Tubo de PP-R con 25mm de diámetro exterior y 2,3mm de grosor de pared.
SDR = Diámetro exterior (mm)/Espesor de pared (mm) = 25/2,3 = 10,87
Por lo tanto, llamamos tubería PP-R con un diámetro exterior de 25mm y un espesor de pared de 2,3mm como SDR11.

Serie de tubos (S)

$$S = \frac{(SDR-1)}{2}$$

Ejemplo 1:

Podemos confirmar la serie correspondiente para SDR6 mediante cálculo.
S = (SDR-1)/2 = (6-1)/2 = 2,5
Como resultado, denominamos SDR6 como S2,5 en el sistema en serie.

Ejemplo 2:

Podemos confirmar la serie correspondiente para SDR11 mediante cálculo.
S = (SDR-1)/2 = (11-1)/2 = 5
Por lo tanto, llamamos al SDR11 S5 en el sistema en serie.

A partir de los ejemplos anteriores, podemos saber que cuando la tubería tiene una relación de dimensión estándar (SDR) más baja o un número de serie de tubos más pequeño, el grosor de la pared es más grueso y por lo tanto, la resistencia a la presión es mayor en consecuencia.

Clasificación PN (PN)

Según DIN 8077:PN, presión normal es un método expresivo para describir tuberías y accesorios. Por ejemplo, Tuberías PP-R de PN10, PN20, basada en un factor de seguridad (diseño) de 2,0, una tensión de diseño de 5N/mm², con una temperatura constante de 20°C y una condición de vida útil de 50 años. Este método de descripción de tuberías PP-R sigue siendo popular, pero se está sustituyendo gradualmente por el SDR, ya que no tiene suficientemente en cuenta la temperatura máxima de funcionamiento a diferentes temperaturas.

Relaciones entre SDR, S y PN

Según la norma, cuando el factor de seguridad (diseño) es 1,25, la relación entre S, SDR y PN es la siguiente: S2,5 3,2 5 es la norma ISO, S4 es la norma empresarial

S	SDR	PN
5	11	12.5
4	9	16
3.2	7.4	20
2.5	6	25

Series de tubos

S5 TUBERÍAS PP-R BICAPA (SDR11,PN12.5)



Aplicación: agua potable, sistema de tuberías de agua caliente, sistema de tuberías de agua fría u otros sistemas de tuberías.
Temperatura de trabajo: 3-60°C
Presión de trabajo: 10Bares (SF1.5)/12.5Baresr (SF1.25)
Vida útil: 50 años*
Norma: ISO 15874, DIN 8077/78
Aspecto físico: Verde con dos líneas azules
Forma suministrada: 4m (5,8m en personalización)

Especificación:

Especificación	S5-20	S5-25	S5-32	S5-40	S5-50	S5-63	S5-75	S5-90	S5-110	S5-160
OD	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Pared	2.0	2.3	2.9	3.7	4.6	5.8	6.8	8.2	10.0	14.6

S4 TUBERÍA PP-R MONOCAPA (SDR9,PN16)



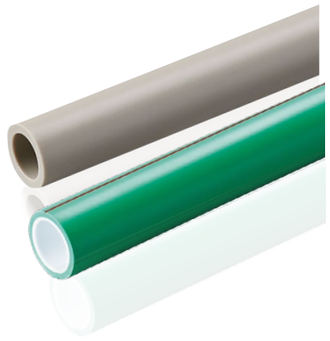
Aplicación: agua potable, sistema de tuberías de agua caliente, sistema de tuberías de agua fría u otros sistemas de tuberías.
Temperatura de trabajo: 3-60°C
Presión de trabajo: 12.5Bares (SF1.5)/16Bares (SF1.25)
Vida útil: 50 años*
Norma: ISO 15874, DIN 8077/78
Aspecto físico: Gris
Forma suministrada: 4m (5,8m en personalización)

Especificación:

Especificación	S4-20	S4-25	S4-32	S4-40	S4-50	S4-63	S4-75	S4-90	S4-110	S4-160
OD	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Pared	2.3	2.8	3.6	4.5	5.6	7.1	8.4	10.1	12.3	17.9

S3.2 TUBERÍA PP-R MONOCAPA & BICAPA (SDR7.4,PN20)

Aplicación: agua potable, sistema de tuberías de agua caliente, sistema de tuberías de agua fría u otros sistemas de tuberías.
Temperatura de trabajo: 3-60°C
Presión de trabajo: 12.5Bares (SF1.5)/16Bares (SF1.25)
Vida útil: 50 años*
Norma: ISO 15874, DIN 8077/78
Aspecto físico: Verde con dos líneas rojas y Gris
Forma suministrada: 4m (5,8m en personalización)



Especificación:

Especificación	S3.2-20	S3.2-25	S3.2-32	S3.2-40	S3.2-50	S3.2-63	S3.2-75	S3.2-90	S3.2-110	S3.2-160
OD	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Pared	2.8	3.5	4.4	5.5	6.9	8.6	10.3	12.3	15. 1	21.9

Control dimensional

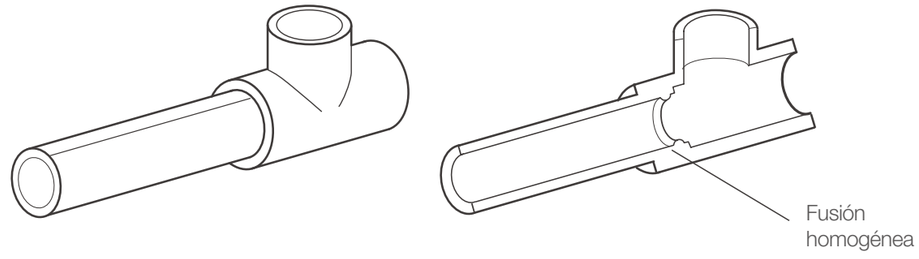
Especificación, diámetro exterior e interior, espesor y tolerancia

Diámetro exterior nominal d_n (mm)	Diámetro exterior medio		Series de tuberías PP-R				
	$d_{em,min}$ (mm)	$d_{em,max}$ (mm)	S5	S4	S3.2	S2.5	S2
			Espesor de pared (mm)				
12	12.0	12.3	--	--	--	2.0	2.4
16	16.0	16.3	--	2.0	2.2	2.7	3.3
20	20.0	20.3	2.0	2.3	2.8	3.4	4.1
25	25.0	25.3	2.3	2.8	3.5	4.2	5.1
32	32.0	32.3	2.9	3.6	4.4	5.4	6.5
40	40.0	40.4	3.7	4.5	5.5	6.7	8.1
50	50.0	50.5	4.6	5.6	6.9	8.3	10.1
63	63.0	63.5	5.8	7.1	8.6	10.5	12.7
75	75.0	75.7	6.8	8.4	10.3	12.5	15.1
90	90.0	90.9	8.2	10.1	12.3	15.0	18.1
110	110.0	111.0	10.0	12.3	15.1	18.3	22.1
125	125.0	126.2	11.4	14.0	17.1	20.8	25.1
140	140.0	141.3	12.7	15.7	19.2	23.3	28.1
160	160.0	161.5	14.6	17.9	21.9	26.6	32.1

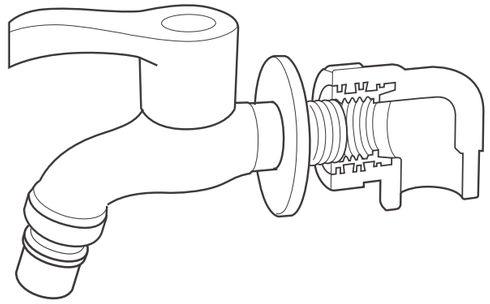
CONEXIÓN

Conexiones homogéneas fiables

La termofusión homogénea provee una conexión confiable, fuerte y con propiedades selladoras entre las conexiones y las tuberías.



Conexión de rosca de metal



RIIFO también proporciona métodos de conexión de rosca metálica para lograr la conversión de conexión entre diferentes escenarios.

Los racores PP-R de RIIFO tienen una estructura única - estructura de cola de golondrina en el inserto metálico, que puede eliminar el riesgo de fugas por los huecos causados por los diferentes rendimientos de conductividad térmica del latón y el plástico. RIIFO tiene la patente exclusiva para fabricar estos accesorios.



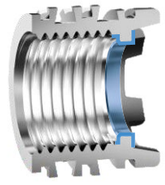
ROSCA CON ESTRUCTURA INCRUSTADA:

Evita el riesgo de fuga causado por expansiones térmicas



36 PUNTOS DE SUJECIÓN:

Ajuste entre el inserto de metal y la pieza de plástico.



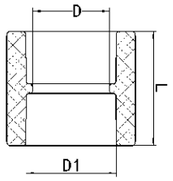
ANILLO DE SEGURIDAD DE TOPE:

Evita el sobre roscado entre las conexiones.

Accesorios de PP-R de RIIFO

COPLA(UNIÓN)

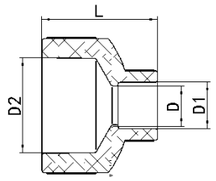




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L
F12-S20x20	1620	16	19.2	34.5
F12-S25x25	720	20	24.1	39
F12-S32x32	480	26	31.1	44
F12-S40x40	210	33	39	48
F12-S50x50	112	43	49	55
F12-S63x63	64	55	61.9	64
F12-S75x75	48	69.7	73.6	70
F12-S90x90	20	84.3	88.3	80
F12-S110x110	12	103.3	107.9	94

COPLA RED. (BUJE)

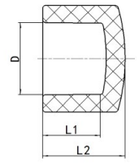




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L
F12-S25x20	1080	16	19.2	24.1	39
F12-S32x20	720	16	19.2	31.1	43
F12-S32x25	600	20	24.1	31.1	44
F12-S40x20	300	16	19.2	39	47
F12-S40x25	300	20	24.1	39	48
F12-S40x32	200	26	31.1	39	49
F12-S50x20	160	16	19.2	49	53.5
F12-S50x25	160	20	24.1	49	55
F12-S50x32	168	26	31.1	49	55.5
F12-S50x40	112	33	39	49	56
F12-S63x20	81	16	19.2	61.9	61
F12-S63x25	96	20	24.1	61.9	62.5
F12-S63x32	81	26	31.1	61.9	63
F12-S63x40	98	33	39	61.9	63
F12-S63x50	70	43	49	61.9	64
F12-S75x63	36	58.8	61.9	73.6	86.5
F12-S90x50	28	46	49	88.3	95
F12-S90x63	20	58.8	61.9	88.3	100.5
F12-S90x75	24	69.7	73.6	88.3	100
F12-S110x50	18	46	49	107.9	105
F12-S110x63	20	58.8	61.9	107.9	105.5
F12-S110x75	20	69.7	73.6	107.9	109
F12-S110x90	12	84.3	88.3	107.9	114

TAPÓN

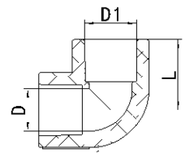




Especificación	pcs/ctn.	D	L1	L
F12-D20	2160	20	16	22
F12-D25	1800	25	18	25
F12-D32	840	32	20	28.5
F12-D40	325	40	22	32
F12-D50	176	50	25.5	37
F12-D63	90	63	29.5	44
F12-D75	72	75	32	46.2
F12-D90	34	90	36	52.8
F12-D110	24	110	42	63

CODO 90°

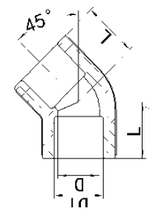




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L
F12-L20x20	960	16	19.2	26.5
F12-L25x25	600	20	24.1	31
F12-L32x32	288	26.4	31.1	36.5
F12-L40x40	120	33	39	42.5
F12-L50x50	57	43	49	51
F12-L63x63	24	55	61.9	61.5
F12-L75x75	18	69.7	73.6	70.7
F12-L90x90	12	84.3	88.3	82
F12-L110x110	6	103.3	107.9	97.7

CODO 45°

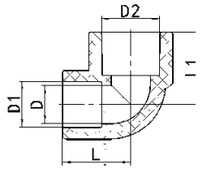




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L
F12-L20x20	1080	16	19.2	21.5
F12-L25x25	720	20	24.1	25
F12-L32x32	360	26	31.1	29
F12-L40x40	120	33	39	32.5
F12-L50x50	60	43	49	38.5
F12-L63x63	36	55	61.9	45
F12-L75x75	24	69.7	73.6	51.2
F12-L90x90	12	84.3	88.3	58.3
F12-L110x110	8	103.3	107.9	68.3

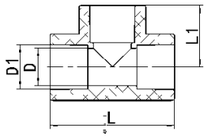
CODO REDUCCIÓN 90°





Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L	L1
F12-L25x20	600	16	19.2	24.1	28	30
F12-L32x20	384	16	19.2	31.1	32	32.5
F12-L32x25	288	20	24.1	31.1	34	35

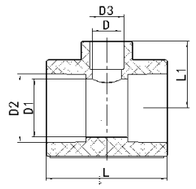
TEE



Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L	L1
F12-T20x20x20	720	16	19.2	53	26.5
F12-T25x25x25	384	20	24.1	62	31
F12-T32x32x32	240	26.5	31.1	73	36.5
F12-T40x40x40	92	33	39	85	42.5
F12-T50x50x50	54	43	49	102	51
F12-T63x63x63	27	55	61.9	123	61.5
F12-T75x75x75	14	69.7	73.6	141.3	70.7
F12-T90x90x90	10	84.3	88.3	163.9	82
F12-T110x110x110	4	103.3	107.9	195.3	97.7

TEE RED.

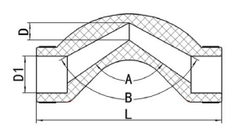




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	D3	L
F12-T25x20x20	600	16	16	24.1	19.2	55
F12-T25x20x25	480	16	20	24.1	19.2	57.5
F12-T32x20x32	240	16	26.5	31.1	19.2	63
F12-T32x25x32	240	20	26.5	31.1	24.1	67
F12-T40x20x40	120	16	33	39	19.2	67
F12-T40x25x40	120	20	33	39	24.1	71
F12-T40x32x40	112	26	33	39	31.1	77
F12-T50x20x50	88	16	43	49	19.2	75
F12-T50x25x50	80	20	43	49	24.1	79
F12-T50x32x50	60	26	43	49	31.1	85
F12-T50x40x50	60	33	43	49	39	92
F12-T63x20x63	45	16	55	61.9	19.2	84
F12-T63x25x63	45	20	55	61.9	24.1	88
F12-T63x32x63	36	26	55	61.9	31.1	94
F12-T63x40x63	36	33	55	61.9	39	101
F12-T63x50x63	27	43	55	61.9	49	111
F12-T75x25x75	33	22	69.7	73.6	24.1	93.1
F12-T75x32x75	30	29	69.7	73.6	31.1	100
F12-T75x40x75	24	36	69.7	73.6	39	107.9
F12-T75x50x75	20	46	69.7	73.6	49	117.8
F12-T75x63x75	18	59	69.7	73.6	61.9	130.7
F12-T90x32x90	14	26.5	84.3	88.3	31.1	108
F12-T90x40x90	12	36	84.3	88.3	39	115.9
F12-T90x50x90	12	46	84.3	88.3	49	125.8
F12-T90x63x90	12	59	84.3	88.3	61.9	138.7
F12-T90x75x90	12	69.7	84.3	88.3	73.6	149.3
F12-T110x25x110	12	20	103.3	107.9	24.1	115
F12-T110x40x110	12	33	103.3	107.9	39	128
F12-T110x50x110	10	46	103.3	107.9	49	137.8
F12-T110x63x110	8	59	103.3	107.9	61.9	150.7
F12-T110x75x110	6	69.7	103.3	107.9	73.6	161.3
F12-T110x90x110	4	84.3	103.3	107.9	88.3	175.9

CURVA PPR SOBREPASO

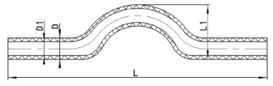




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L	A	B
F12-W20x20	360	9	19.2	96	110°	123°
F12-W25x25	288	7.8	24.1	124	116°	131°

CURVA PPR SOBREPASO LARGO

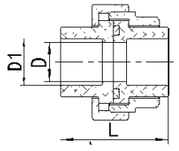




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L	L1
F12-W20x20 (L) (S2.5)	165	20	13.2	360	50
F12-W25x25 (L) (S2.5)	96	25	16.6	360	60
F12-W32x32 (L) (S2.5)	70	32	21.2	360	60

UNIÓN AMER.DESMONT. F-F

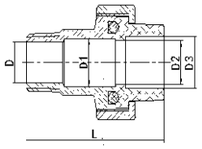




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L
F12-S20x20 (H)	80	16	20	-	41
F12-S25x25 (H)	60	20	25	-	45
F12-S32x32 (H)	48	26	32	-	50
F12-S40x40 (H)	24	73	34	40	62

UNIÓN AMERICANA FUSIÓN X NPT HE-MET.

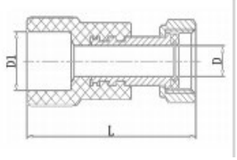




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	D3	L
F12-S20x1/2M (H)	150	15	21.4	16	19.2	52
F12-S25x3/4M (H)	150	20	21	20	24.1	55
F12-S32x1M (H)	72	26	28	26	31.1	59.5

COPLA (UNIÓN) DESMONT PPR F-20MM X 1/2 BSP HI C/TCA MET

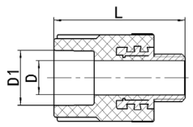




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L
20x1/2''H	480	9	20	62

TERMINAL FUSIÓN X NPT HE

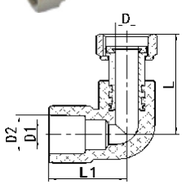




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L
F12-S20x1/2M	240	15	19.2	56
F12-S25x1/2M	210	15	24.1	59
F12-S25x3/4M	180	20	24.1	60
F12-S32x1/2M	180	14.8	31.1	62
F12-S32x1M	72	26	31.1	73
F12-S32x3/4M	144	20	31.1	62
F12-S40x1 1/4M	60	33.5	39	84
F12-S50x1 1/2M	45	38.5	49	89
F12-S63x2M	24	50	61.9	103
F12-S75x2 1/2M	18	50	75	110

CODO 90° DESMONT. PPR F-20MM X 1/2 BSP HI C/TCA. MET.

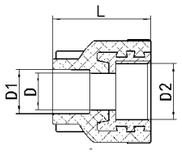




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L	L1
20x1/2''H	300	9	15	20	51	35

TERMINAL FUSIÓN X NPT HI

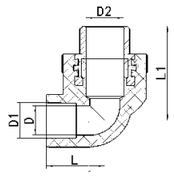




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L
F12-S20x1/2F	360	16.4	19.2	19.05	42
F12-S20x3/4F	240	17	19.2	24.5	42
F12-S25x1/2F	300	16.4	24.1	19.05	45
F12-S25x3/4F	180	22	24.1	24.5	45
F12-S32x1/2F	240	16.4	31.1	19.05	47
F12-S32x1F	96	26	31.1	30.55	56
F12-S32x3/4F	180	22	31.1	24.5	47
F12-S40x1 1/4F	80	33.5	39	38.95	65
F12-S50x1 1/2F	60	38.5	49	44.85	70
F12-S63x2F	36	50	61.9	56.66	81
F12-S75x2 1/2F	18	50	75	57	88

CODO 90° FUSIÓN X NPT HE

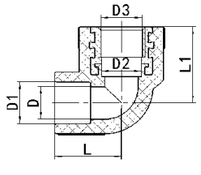




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L	L1
F12-L20x1/2M	240	14.8	19.2	15.1	30	49
F12-L20x3/4M	150	16	19.2	19.5	31	51
F12-L25x1/2M	180	14.8	24.1	15.1	31.5	52
F12-L25x3/4M	150	19.5	24.1	20	33	54
F12-L32x3/4M	120	19.5	31.1	20	37.5	58

CODO 90° FUSIÓN X NPT HI

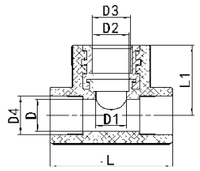




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	D3	L	L1
F12-L20x1/2F	240	16.4	19.2	16.4	19.05	30	35
F12-L20x3/4F	180	16	19.2	22	24.5	31	36
F12-L25x1/2F	210	16.4	24.1	16.4	19.05	31.5	38
F12-L25x3/4F	180	22	24.1	22	24.5	33	39
F12-L32x1/2F	144	26.4	31.1	16.4	19.05	36.5	42
F12-L32x1F	72	26	31.1	26	30.55	40.5	56
F12-L32x3/4F	96	22	31.1	22	24.5	37.5	43

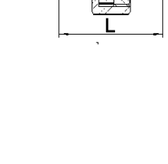
TEE FUSIÓN X NPT HI





Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	D3	D4	L	L1
F12-T20x1/2Fx20	216	16.4	16.4	19.05	19.05	19.2	60	35
F12-T25x1/2Fx25	180	20	16.4	16.4	19.05	24.1	63	38
F12-T25x3/4Fx25	150	20	22	22	24.5	24.1	66	39
F12-T32x1Fx32	60	26.5	26	26	30.55	31.1	81	56
F12-T32x3/4Fx32	72	26	22	22	24.5	31.1	75	43
F12-T40x1 1/4Fx40	36	33.5	33.5	33.5	38.95	39	100	64.5

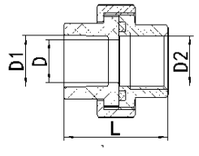
TEE FUSIÓN X NPT HE



Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L	L1
F12-T20x1/2Mx20	180	16	15	19.2	60	49
F12-T25x1/2Mx25	144	20	15	24.1	63	52
F12-T25x3/4Mx25	120	20	20	24.1	66	54
F12-T32x1/2Mx32	90	26	15	31.1	68	57

UNIÓN AMERICANA FUSIÓN X NPT HI-MET.

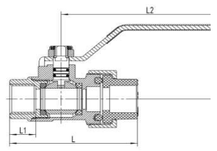




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	L
F12-S20x1/2F (H)	180	16	19.2	19.05	39
F12-S25x1/2F (H)	120	20	24.1	19.05	41
F12-S32x1F (H)	90	26	31.1	30.55	46

LLAVE DE BOLA MET. AMER. PPR F-F

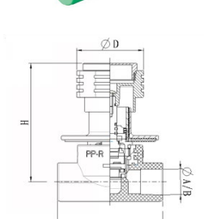




Especificación	pcs/ctn.	L1	L	H
F12-Q20x20	60	102	87.5	52
F12-Q25x25	48	102	92.5	56
F12-Q32x32	24	115	108	59
F12-Q40x40	12	164	129.5	81.5
F12-Q50x50	10	193	146	95
F12-Q63x63	6	253	171.5	102
F12-Q75x75	4	200	181.5	88
F12-Q90x90	3	230	199	98
F12-Q110x110	2	260	230.5	112.5

LLAVE DE PASO MANILLA CROMADA PPR

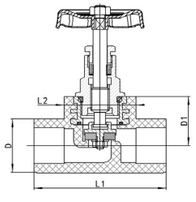




Especificación	pcs/ctn.	D	L	L1	H
F12-S20x20	45	29	81	70	97
F12-S25x25	45	35	76	70	97

LLAVE DE PASO PPR MAN. METÁL. ROJO

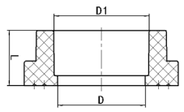




Especificación	pcs/ctn.	L	H	D
F12-J20x20 III	72	70	75	50.5
F12-J25x25 III	72	78	80	60
F12-J32x32 III	36	90	91	69
F12-J40x40 III	32	97	100.5	69
F12-J50x50 III	12	116	111.5	78
F12-J63x63 III	8	134	129.5	89

FLANGE PPR

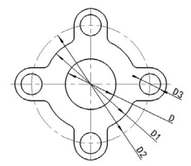




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	L
F12-FC40	150	35	39	29
F12-FC50	108	45	49	32
F12-FC63	90	57	61.9	36
F12-FC75	58	69.5	73.6	38
F12-FC90	36	84	88.3	46
F12-FC110	30	103	107.9	53

ANILLO P/FLANGE

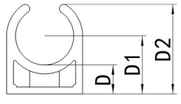




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2	D3
F12-FD40	100	43	78	100	18
F12-FD50	100	49	86	110	18
F12-FD63	100	61	100	125	18
F12-FD75	100	77	121	145	18
F12-FD90	100	89	136	160	18
F12-FD110	100	115	162	180	18

GRAPA PPR BAJA

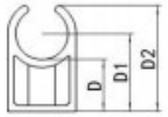




Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2
KS1-20	2160	10	19.5	30
KS1-25	1800	12	24	35
KS1-32	1200	15	30	44

GRAPA PPR ALTA





Especificación	pcs/ctn.	D	D1	D2
KS2-20	1440	35	45	52
KS2-25	1200	33	45	55
KS2-32	960	30	45	54

FUSORA PPR (CON BOQUILLAS) - 600W/800W/1500W



Especificación	pcs/ctn.
RRQ-20-32	6
RRQ-20-63	6
RRQ-75-110	4

FUSORA DIGITAL PPR -RIIFO (CON BOQUILLAS) 1000W



Especificación	pcs/ctn.
20-32MM	6
20-63MM	3

BOQUILLA



Especificación	pcs/ctn.
F12-20	312
F12-25	220
F12-32	144
F12-40	114
F12-50	60
F12-63	40
F12-75	5
F12-90	5

INFORMACIÓN TÉCNICA

Materia prima PP-R

Durante más de una década, RIIFO fabrica y suministra sistemas de tuberías PP-R de alta calidad a clientes globales de diferentes regiones. Las materias primas son de importancia crítica para hacer productos satisfactorios. Por ahora, RIIFO adopta materias primas importadas PP-R de Borouge.

RA140E – Borouge

RA140E ha sido reconocido como grado líder de PP-R por el mercado de gama alta debido a su excelente rendimiento y calidad. Procede de la famosa marca europea de la industria química, Borealis. Borouge es una exitosa empresa conjunta de Abu Dhabi National Oil Company y Borealis. Se centra en aplicaciones diferenciadas de gama alta en Oriente Medio y clientes de Asia-Pacífico, suministrando la gama de productos especiales de Borealis (incluido el RA140E) y otros excelentes productos de poliolefina de los EAU.

R200P

R200P es un copolímero aleatorio de polipropileno (PP-R, color natural) especialmente diseñado que presenta una excelente resistencia a la presión hidrostática a largo plazo y estabilidad térmica. Es adecuado para tuberías y accesorios de suministro de agua fría y caliente, así como para tuberías de conexión de radiadores.

Propiedades del PP-R

Propiedad	Norma de prueba	Unidad	Valor típico
Densidad	ISO 1183	kg/m^3	905
Índice de fluidez 230℃ /2.16kg	ISO 1133	g/10 min	0.3
Módulo de flexión (2mm/min)	ISO 178	MPa	850
Módulo de tracción (1mm/min)	ISO 527	MPa	800
Esfuerzo de tracción en el límite elástico (50mm/min)	ISO 527-2	%	13.5
Esfuerzo de tracción en el límite elástico (50mm/min)	ISO 527-2	MPa	25
Conductividad térmica	DIN 52612	W/mK	0.24
Coeficiente de expansión térmica lineal (0℃ /70℃)	DIN 53752	K^{-1}	1.5×10^{-4}
Resistencia al impacto Charpy, entallado (23℃)	ISO 179/1eA	Kj/m^2	50
Resistencia al impacto Charpy, entallado (0℃)	ISO 179/1eA	Kj/m^2	5.0
Resistencia al impacto Charpy, sin muescas (23℃)	ISO 179/1eU	NO break	
Resistencia al impacto Charpy, sin muescas (0℃)	ISO 179/1eU	NO break	

* deben utilizarse para trabajos de especificación. Consulte la ficha técnica del producto en el anexo adjunto. [RA140E]

Clase de aplicaciones

Los requisitos de rendimiento de los sistemas de tuberías conformes a la norma EN ISO 15874 se especifican para cuatro clases de aplicación diferentes.

Aplicación	Temperatura de diseño T_d /°C	Tiempo en T_d años	T_{max} (°C)	Tiempo en T_{max} años	T_{mal} (°C)	Tiempo en T_{mal} (h)	Aplicación
1	60	49	80	1	95	100	Suministro de agua caliente (60℃)
2	70	49	80	1	95	100	Suministro de agua caliente (70℃)
4	20	2.5	70	2.5	100	100	Calefacción por suelo radiante y radiadores de baja temperatura (70℃)
	40	20					
	60	25					
5	20	14	90	1	100	100	Alta temperatura radiadores (80℃)
	60	25					
	80	10					

T_d = temperatura de diseño

T_{max} = temperatura máxima de diseño

T_{mal} = temperatura de mal funcionamiento

Un país puede elegir la clase 1 o 2 para ajustarse a su normativa nacional.
Cuando aparezca más de una temperatura de diseño para cualquier clase, los tiempos deben agregarse (por ejemplo, el perfil de temperatura de diseño para 50 años para la clase 5 es: 20℃ durante 14 años, seguidos de 60℃ durante 25 años, 80℃ durante 10 años, 90℃ durante 1 año y 100℃ durante 100 horas).

Nota Para valores de Td, Tmax y Tmal superiores a los de esta tabla, no se aplica esta norma.

Presión de diseño

Con una vida útil de diseño de 50 años, se clasifican las presiones máximas de funcionamiento:
- Para aplicación de agua fría 10 bar
- Para aplicación de agua caliente 4, 6, 8 o 10 bar

La presión máxima de funcionamiento de los tubos PP-R

Presión de diseño [bar] según ISO 15874			
Clase de aplicación	PP-R SDR11	PP-R SDR 7.4	PP-R SDR 6
1	6	8	10
2	4	6	8
4	6	10	10
5	-	6	6

La presión máxima de funcionamiento de los tubos PP-R

Temperatura°C	Factor de seguridad de PP-R tubería
T_d	1.5
T_{max}	1.3
T_{mal}	1.0
T_{cold}	1.4

La presión máxima de funcionamiento de los tubos PP-R

Clase de aplicación	Tensión de diseño de la tubería PP-R (Mpa*)
1	3.02
2	2.12
4	3.29
5	1.89
50 años, a 20℃	6.93

Protección contra incendios

Según DIN 4102, el material de tubería PP-R de RIIFO se puede clasificar como Clasificación B2 Grado de inflamabilidad:

A1 100% incombustible
A2 ~98% incombustible
B1 Difícil de encender
B2 Combustibilidad normal
B3 Se enciende fácilmente

* Los materiales con clasificación F/B3 no se pueden usar en edificios a menos que se combinen con otro material que reduzca la inflamabilidad de esos materiales.

Las tuberías PP-R de RIIFO son una opción segura y confiable para cualquier proyecto de instalación. A diferencia de otros materiales, estas tuberías no emiten gases tóxicos en caso de incendio, y no hay riesgo de emisión de dioxinas. Para mejorar más las medidas de seguridad, RIIFO recomienda utilizar juntas ignífugas para evitar la transmisión de fuego y humo. El tiempo de resistencia al fuego depende del número mínimo de minutos necesarios para que las juntas mantenga su eficacia.

Es importante tener en cuenta que el alcance de las medidas preventivas necesarias dependerá del tipo de instalación. También es necesario determinar las zonas y clasificaciones de incendios de acuerdo con las leyes locales. La información relativa a estas pautas puede obtenerse en el Departamento de Planificación, la Oficina de Control de Edificios o el Representante de Protección contra Incendios. Cuando se trata de sistemas de protección contra incendios, las tuberías de polipropileno de RIIFO son compatibles con cualquier sistema que tenga la clasificación correspondiente. Por lo tanto, los muros cortafuegos y los techos con acceso a tuberías deben construirse de acuerdo con la misma clasificación de resistencia al fuego para garantizar el mayor nivel de seguridad posible.

Estabilidad y reactividad

La tubería PPR de RIIFO es un sistema de tuberías altamente confiable y duradero que ofrece una excelente estabilidad química. Una de las principales ventajas de las tuberías de PPR de RIIFO es su excelente resistencia a la corrosión, lo que las convierte en una opción ideal para transportar productos químicos y gases agresivos. El material PPR utilizado en estas tuberías también presenta una gran estabilidad térmica, lo que garantiza que las tuberías puedan soportar temperaturas extremas instantaneas sin sufrir daños ni deformaciones. En términos de reactividad, las tuberías PPR de RIIFO no reaccionan con los productos químicos y solventes más comunes, lo que significa que no se corroen fácilmente cuando se exponen a sustancias corrosivas. Sin embargo, existen ciertos productos químicos que pueden dañar las tuberías de plástico. Es importante tener en cuenta que las tuberías PPR de RIIFO no deben entrar en contacto prolongado (se ha probado que 7 días de exposición afectan negativamente el rendimiento del material) con ninguno de los materiales de construcción comúnmente encontrados que se enumeran a continuación: (Esta lista no incluye todo).

Nota: La exposición a la butanona puede causar erosión severa o fractura del material y se recomienda evitar el contacto con productos químicos a base de butanona.

Compuestos de sellado de roscas de tuberías que son Adhesivos Anaeróbicos tales como: Lox Eal, Loctite, Liquid Sealant.

Compuestos de sellado de penetración de paredes cortafuegos y calafateo tales como: Silicona de limpieza sin agua, Butilo, Poliuretano a base de espuma & selladores calafateos, Selladores & calafateos de Caucho Sintético, Selladores & calafateos de látex acrílico.

Materiales o selladores a base de petróleo como: Kerosene, Benceno, Gasolina, Solventes, Aceites Combustibles, Aceites de Corte, Pintura Asfáltica y Materiales Asfálticos para carreteras, Acetona, Tolueno y/o Xileno.

Los accesorios que se encuentran en conductos de ladrillo u hormigón deben protegerse con una cinta impermeable como, por ejemplo, la cinta Denso: Cinta Denso.

Resistencia química

En el uso real, si las tuberías y accesorios de PP-R se utilizan para el transporte de productos químicos, deben tenerse en cuenta los siguientes factores que pueden afectar a su calidad: Tipo de productos químicos; Concentración de los productos químicos; Temperaturas de los químicos. Y si los productos químicos son una mezcla de varios productos químicos, entonces se debe evaluar cada producto químico individual.

Por favor, póngase en contacto con nuestra empresa antes de utilizar determinados productos químicos con los tubos y accesorios PP-R de RIIFO. Si no se puede proporcionar información existente, se enviará un conjunto de muestras de tuberías y accesorios de RIIFO PP-R para realizar pruebas en las condiciones de trabajo reales de esos productos químicos, como base para que la empresa determine si usa la tubería PP-R y accesorios con esos productos químicos.

En el transporte de productos químicos, no se recomienda utilizar racores roscados porque los insertos metálicos son de latón niquelado, que tiene una resistencia química diferente a la de los productos PP-R. Se recomienda el método de conexión, ya que puede evitar el contacto de los productos químicos con cualquier otra pieza excepto los materiales de PP-R, para evitar fugas u otros problemas causados por la corrosión química inesperada.

Toxicológico

Las tuberías PP-R de RIIFO han sido pioneras en la industria de tuberías de plástico durante muchos años, y esto se debe principalmente a su uso de materias primas de alta calidad procedentes de todo el mundo. La innovadora tubería PP-R de RIIFO está fabricado con polipropileno resistente a la corrosión y químicamente inerte, lo que la convierte en una solución ideal para aplicaciones de agua potable. Está totalmente desprovisto de metales pesados y productos químicos tóxicos, lo que garantiza la seguridad de los usuarios finales. No sólo es adecuado para agua potable, sino que también puede utilizarse en piscinas, agricultura, construcción naval o incluso para el transporte de productos químicos. Además, el método de fusión por calor empleado por RIIFO garantiza conexiones fiables que prácticamente no presentan fugas, eliminando los peligros de la soldadura.

RIIFO y la ecología

En RIIFO, la protección del medio ambiente es una prioridad absoluta. Nuestros sistemas de tuberías y accesorios no solo son duraderos, sino también respetuosos con el medio ambiente, ya que utilizan materias primas reciclables de alta calidad. Siempre hemos puesto mucho cuidado en garantizar que nuestros productos y procesos de fabricación no dañen nuestro ecosistema frágil. Las tuberías PPR de RIIFO han sido verificadas mediante Declaraciones Ambientales de Producto (EPDs, por sus siglas en inglés), que son una validación por parte de terceros del rendimiento medioambiental de un producto. EPDs se basa en una evaluación del ciclo de vida (LCA, por sus siglas en inglés) que considera toda la vida útil de un producto, incluida su extracción de materias primas, fabricación, transporte, uso y eliminación. Al utilizar tuberías PPR de RIIFO, puede estar seguro de que está tomando una decisión ambientalmente responsable que ha sido certificada por una organización independiente.

Presión y temperatura de servicio admisibles

Según la tabla de comportamiento a largo plazo de la norma DIN 8078, la vida útil de los tubos de PP-R puede ser de hasta 50 años en función de la presión y la temperatura de trabajo. Se permite una vida útil más larga cuando la presión y la temperatura de trabajo son más bajas.

La siguiente ecuación sirve para calcular la tensión hidrostática de la tubería en determinadas condiciones de trabajo. Podemos combinar el resultado calculado con la tabla de comportamiento a largo plazo para saber si la tubería puede utilizarse durante la vida útil requerida.

Ecuación

$$\sigma = \frac{(P \times C (De - e)}{2e}$$

σ = Tensión circunferencial (Esfuerzo hidrostático) (MPa)
P = Presión máxima de trabajo (MPa)
C = Factor de seguridad (C =1,5)
De = Diámetro exterior del tubo (mm)
e = Espesor de la pared (mm)

Por ejemplo:

Tubería PP-R S2,5 PP-R, tamaño 20mm, espesor de pared 3,4mm, se va a utilizar con agua caliente a 70°C bajo una presión continua de 0,8 MPa (aproximadamente 8 Bars). ¿Puede utilizarse la tubería durante 50 años si el factor de seguridad es 1,5?

Cálculo:

$$\sigma = \frac{(P \times C (De - e)}{2e} = [0.8 \times 1.5 \times (20 - 3.4)] \div 2 \div 3.4 = 2.93\text{MPa}$$

Cuando nos referimos al diagrama de comportamiento a largo plazo, si trazamos una línea vertical basada en 50 años de vida útil desde el eje X, para cruzar la línea de 70, la intersección y en el esfuerzo hidrostático será de 3,2 MPa.
Entonces podemos saber que el S2,5 PP-R tubería utilizada con 70℃ agua caliente bajo una presión continua de 0,8 MPa y 1,5 factor de seguridad, se puede utilizar durante 50 años, ya que la tensión hidrostática calculada 2,93 MPa es inferior a 3,2 MPa.

Diagrama de capacidad a largo plazo de PP-R

X1, tiempo, para fracturar, en horas
X2, tiempo, hasta la fractura, en años
Y, tensión de aro, σ, en mega Pascal (MPa)

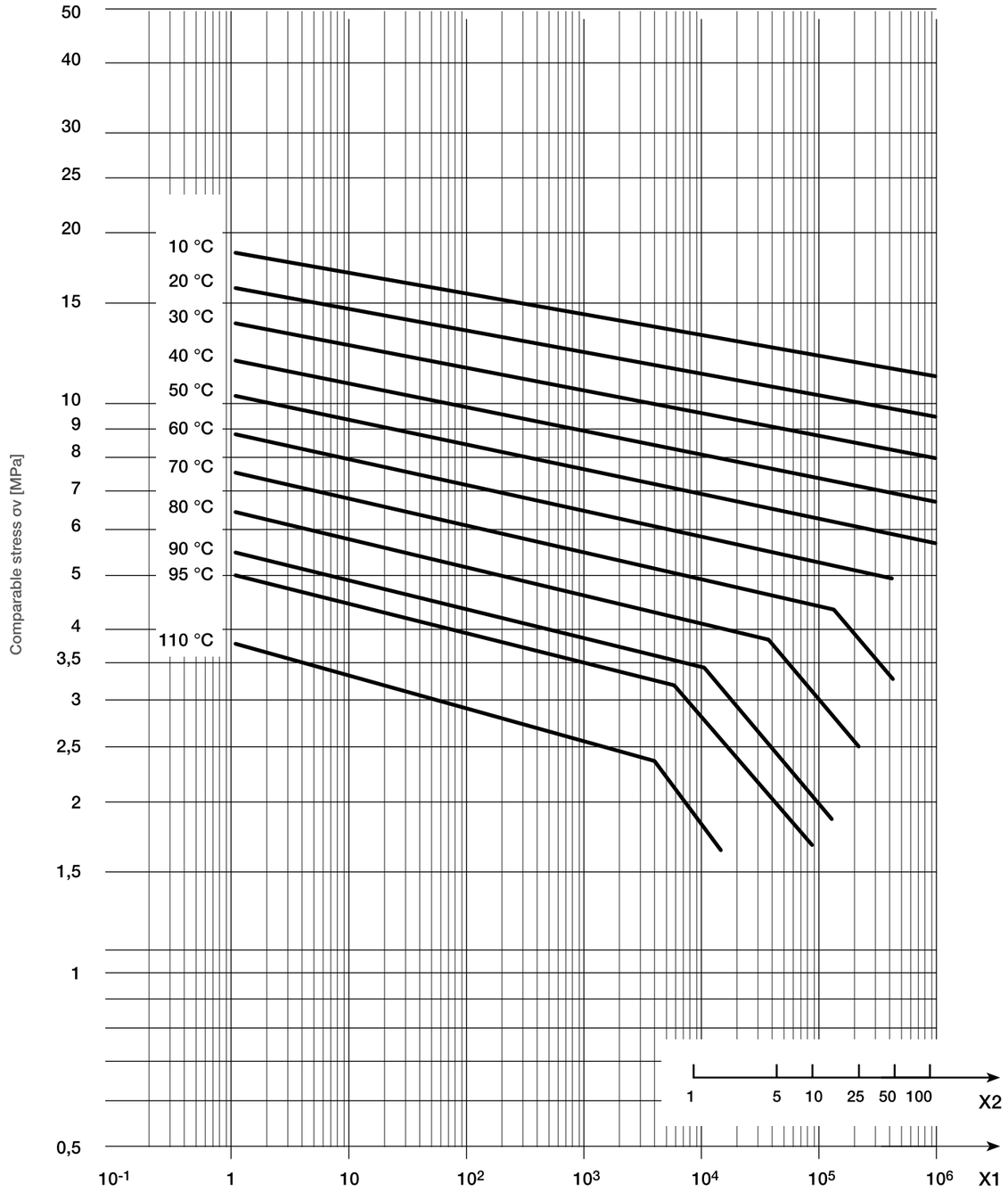


Tabla de presiones de servicio admisibles

La tabla enumera la presión de trabajo admisible para tuberías con diferentes clases de presión bajo una temperatura y vida útil específicas. Los datos se calculan a partir de la fórmula anterior y la tabla 1.
Bajo presión y condiciones de trabajo normales, la vida útil de los tubos PP-R de RIIFO puede alcanzar los 50 años como mínimo.

Ejemplos:
Una tubería de agua fría PN 12.5, que transporta agua a una temperatura de 30℃ puede durar más de 50 años en condiciones normales con una presión de funcionamiento de 13.1 bares o 190 psi.

Una tubería de agua caliente PN 25, que transporta agua a una temperatura de 70℃ , puede durar más de 50 años en condiciones normales con una presión de funcionamiento de 10.2 bares o 148 psi.

Temperatura	Vidaútil(año)	Tubería S5		Tubería S3.2		Tubería S2.5	
		Tubería SDR 11		Tubería SDR 7.4		Tubería SDR 6	
		Tubería PN 12.5		Tubería PN 20		Tubería PN 25	
		Presión de trabajo admisible (bar)					
		SF 1.25	SF1.5	SF 1.25	SF 1.5	SF 1.25	SF 1.5
10℃	1	21.1	17.6	33.4	27.8	42.0	35.0
	5	20.0	16.6	31.6	26.4	39.8	33.2
	10	19.3	16.1	30.6	25.5	38.5	32.1
	25	18.7	15.6	29.6	24.7	37.3	31.1
	50	18.2	15.2	28.8	24.0	36.3	30.3
	100	17.7	14.8	28.1	23.4	35.4	29.5
20℃	1	18.0	15.0	28.6	23.8	36.0	30.0
	5	16.9	14.1	26.8	22.3	33.8	28.1
	10	16.4	13.7	26.1	21.7	32.8	27.3
	25	16.0	13.3	25.3	21.1	31.8	26.5
	50	15.5	12.9	24.5	20.4	30.9	25.7
	100	15.0	12.5	23.8	19.8	29.9	24.9
30℃	1	15.3	12.8	23.4	20.2	30.6	25.5
	5	14.4	12.0	22.8	19.0	28.7	23.9
	10	13.9	11.6	22.0	18.3	27.7	23.1
	25	13.4	11.2	21.3	17.3	26.8	22.3
	50	13.1	10.9	20.7	17.1	26.1	21.8
	100	12.8	10.6	20.2	16.9	25.5	21.2
40℃	1	12.9	10.8	20.5	17.1	25.8	21.5
	5	12.1	10.1	19.2	16.0	24.2	20.2
	10	11.8	9.8	18.7	15.6	23.6	19.6
	25	11.3	9.4	18.0	15.0	22.6	18.8
	50	11.0	9.2	17.5	14.5	22.0	18.3
	100	10.7	8.9	16.9	14.1	21.3	17.8
50℃	1	11.0	9.2	17.5	14.5	22.0	18.3
	5	10.2	8.5	16.2	13.5	20.4	17.0
	10	9.9	8.2	15.7	13.1	19.7	16.5
	25	9.6	8.0	15.2	12.6	19.1	15.9
	50	9.3	7.7	14.7	12.2	18.5	15.4
	100	8.9	7.4	14.2	11.8	17.8	14.9
60℃	1	9.3	7.7	14.7	12.2	18.5	15.4
	5	8.6	7.2	13.7	11.4	17.2	14.3
	10	8.3	6.9	13.2	11.0	16.6	13.8
	25	8.0	6.7	12.6	10.5	15.9	13.3
	50	7.7	6.4	12.1	10.1	15.3	12.7
70℃	1	7.8	6.5	12.4	10.3	15.6	13.0
	5	7.2	6.0	11.4	9.5	14.3	11.9
	10	7.0	5.9	11.1	9.3	14.0	11.7
	25	6.1	5.1	9.6	8.0	12.1	10.1
	50	5.1	4.3	8.1	6.7	10.2	8.5
80℃	1	6.5	5.5	10.4	8.6	13.1	10.9
	5	5.7	4.8	9.1	7.6	11.5	9.6
	10	4.8	4.0	7.6	6.3	9.6	8.0
	25	3.8	3.2	6.1	5.1	7.6	6.4
95℃	1	4.6	3.9	7.3	6.1	9.2	7.7
	5	3.0	2.5	4.8	4.0	6.1	5.0
		2.6	2.1	4.0	3.4	5.1	4.2
Tubo compuesto Stabi: elevada tensión de trabajo con menor espesor de pared y mayor caudal							
SDR=Standard Dimension Ratio (relación diámetro/espesor de pared) SDR=d/s(s= Índice de la serie de tubos según ISO 4065) SF=Safety factor (Coeficiente de seguridad)							

Pérdida de presión

La pérdida de presión de la tubería se compone de la pérdida de presión a lo largo del trayecto y la local.
La pérdida de presión total de la tubería es igual a la suma de la pérdida de presión a lo largo del trayecto y la local.

$$i = \sum i_f + \sum i_j$$

i - Pérdida de presión total en la tubería (Pa)
if - Pérdida de presión a lo largo del trayecto (Pa)
ij - Pérdida de presión local (Pa)

La pérdida de presión a lo largo del trayecto puede calcularse mediante las siguientes fórmulas

$$i_f = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{\gamma v^2}{2g}$$

i - Pérdida de presión a lo largo del trayecto (Pa)
L - Longitud de la tubería (m)
d - Diámetro de la tubería (m)
λ - Coeficiente de resistencia a la fricción
γ - Severidad del medio (N/m^3)
ν - Velocidad de flujo de la tubería (m/s)
g - Aceleración gravitatoria (m/s^2)

La pérdida de presión local puede calcularse mediante fórmulas siguientes

$$i_j = \zeta \frac{\gamma v^2}{2g}$$

i_j - Pérdida de presión local (Pa)
ζ - Coeficiente de resistencia local de los accesorio
γ - Severidad del medio (N/m^3)
ν - Velocidad de flujo de la tubería (m/s)
g - Aceleración gravitatoria (m/s^2)

PPR S 2,5 (PN20) temperatura del agua = 10°C densidad = 999,7 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,306E-3 Pa·s

	20×3.4mm		25×4.2mm		32×5.4mm		40×6.7mm		50×8.3mm		63×10.5mm		75×12.5mm		90×15.0mm		110×18.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.075	0.15	0.028	0.09	0.010	0.06												
0.04	0.183	0.29	0.068	0.18	0.024	0.11	0.009	0.07	0.003	0.05								
0.06	0.332	0.44	0.118	0.28	0.040	0.17	0.015	0.11	0.006	0.07								
0.08	0.543	0.58	0.184	0.37	0.060	0.23	0.022	0.14	0.008	0.09	0.003	0.06						
0.10	0.795	0.73	0.271	0.46	0.086	0.28	0.030	0.18	0.011	0.11	0.004	0.07	0.002	0.05				
0.12	1.084	0.88	0.370	0.55	0.117	0.34	0.040	0.22	0.014	0.14	0.005	0.09	0.002	0.06				
0.14	1.417	1.02	0.481	0.65	0.153	0.40	0.052	0.25	0.018	0.16	0.007	0.10	0.003	0.07	0.001	0.05		
0.16	1.780	1.17	0.605	0.74	0.192	0.45	0.066	0.29	0.023	0.18	0.008	0.12	0.004	0.08	0.002	0.06		
0.18	2.163	1.32	0.742	0.83	0.234	0.51	0.081	0.32	0.028	0.21	0.009	0.13	0.004	0.09	0.002	0.06		
0.20	2.556	1.46	0.888	0.92	0.281	0.57	0.097	0.36	0.033	0.23	0.011	0.14	0.005	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05
0.30	5.181	2.19	1.813	1.39	0.557	0.85	0.194	0.54	0.067	0.34	0.023	0.22	0.010	0.15	0.004	0.11	0.002	0.07
0.40	8.218	2.92	2.866	1.85	0.936	1.13	0.312	0.72	0.109	0.46	0.037	0.29	0.017	0.20	0.007	0.14	0.003	0.09
0.50	11.819	3.65	4.096	2.31	1.332	1.42	0.472	0.90	0.157	0.57	0.055	0.36	0.024	0.25	0.010	0.18	0.004	0.12
0.60	16.010	4.38	5.511	2.77	1.783	1.70	0.630	1.08	0.222	0.68	0.074	0.43	0.033	0.31	0.014	0.21	0.006	0.14
0.70	20.759	5.12	7.108	3.23	2.289	1.98	0.805	1.26	0.285	0.80	0.095	0.51	0.043	0.36	0.018	0.25	0.007	0.17
0.80	26.011	5.85	8.882	3.70	2.846	2.27	0.998	1.44	0.352	0.91	0.124	0.58	0.053	0.41	0.023	0.28	0.009	0.19
0.90	31.839	6.58	10.839	4.16	3.458	2.55	1.208	1.62	0.424	1.03	0.149	0.65	0.067	0.46	0.028	0.32	0.011	0.21
1.00	38.160	7.31	12.963	4.62	4.118	2.83	1.435	1.80	0.502	1.14	0.176	0.72	0.080	0.51	0.033	0.35	0.013	0.24
1.20	52.372	8.77	17.715	5.54	5.602	3.40	1.940	2.16	0.676	1.37	0.235	0.87	0.106	0.61	0.046	0.42	0.018	0.28
1.40			23.157	6.47	7.291	3.97	2.512	2.52	0.870	1.60	0.302	1.01	0.136	0.71	0.059	0.50	0.024	0.33
1.60			29.207	7.39	9.165	4.53	3.148	2.88	1.086	1.83	0.375	1.15	0.168	0.81	0.073	0.57	0.029	0.38
1.80			35.248	8.32	11.247	5.10	3.850	3.24	1.324	2.05	0.455	1.30	0.204	0.92	0.088	0.64	0.035	0.43
2.00			40.990	9.24	13.510	5.67	4.613	3.60	1.582	2.28	0.542	1.44	0.242	1.02	0.105	0.71	0.042	0.47
2.20					15.816	6.23	5.445	3.96	1.861	2.51	0.636	1.59	0.283	1.12	0.122	0.78	0.049	0.52
2.40					17.917	6.80	6.335	4.32	2.161	2.74	0.736	1.73	0.327	1.22	0.141	0.85	0.056	0.57
2.60					20.314	7.37	7.274	4.68	2.482	2.97	0.844	1.88	0.374	1.32	0.160	0.92	0.063	0.61
2.80					23.188	7.93	8.179	5.04	2.822	3.20	0.957	2.02	0.423	1.43	0.181	0.99	0.072	0.66
3.00					26.134	8.50	9.054	5.40	3.184	3.42	1.078	2.17	0.475	1.53	0.203	1.06	0.080	0.71
3.20					29.350	9.07	9.986	5.76	3.561	3.65	1.205	2.31	0.531	1.63	0.226	1.13	0.089	0.76
3.40					32.680	9.63	11.029	6.12	3.938	3.88	1.338	2.45	0.589	1.73	0.251	1.20	0.098	0.80
3.60							12.243	6.48	4.311	4.11	1.478	2.60	0.649	1.83	0.276	1.27	0.108	0.85
3.80							13.444	6.84	4.636	4.34	1.625	2.74	0.713	1.94	0.303	1.34	0.118	0.90
4.00							14.783	7.20	5.026	4.57	1.776	2.89	0.779	2.04	0.330	1.41	0.129	0.95
4.20							16.110	7.56	5.449	4.79	1.928	3.03	0.848	2.14	0.359	1.49	0.140	0.99
4.40							17.520	7.92	5.902	5.02	2.075	3.18	0.920	2.24	0.389	1.56	0.151	1.04
4.60							19.028	8.28	6.388	5.25	2.216	3.32	0.994	2.34	0.420	1.63	0.163	1.09
4.80							20.540	8.64	6.898	5.48	2.356	3.46	1.070	2.44	0.452	1.70	0.175	1.13
5.00							22.150	9.00	7.417	5.71	2.507	3.61	1.146	2.55	0.486	1.77	0.188	1.18
5.50							26.320	9.90	8.819	6.28	2.948	3.97	1.325	2.80	0.574	1.95	0.222	1.30
6.00									10.332	6.85	3.444	4.33	1.511	3.06	0.665	2.12	0.258	1.42
6.50									11.953	7.42	3.977	4.69	1.733	3.31	0.752	2.30	0.296	1.54
7.00									13.675	7.99	4.547	5.05	1.977	3.57	0.840	2.48	0.337	1.65
7.50									15.518	8.56	5.154	5.41	2.238	3.82	0.941	2.65	0.378	1.77
8.00									17.497	9.13	5.796	5.77	2.514	4.07	1.054	2.83	0.416	1.89
8.50									19.552	9.70	6.476	6.14	2.806	4.33	1.174	3.01	0.456	2.01
9.00											7.190	6.50	3.113	4.58	1.301	3.18	0.500	2.13
9.50											7.941	6.86	3.435	4.84	1.434	3.36	0.550	2.25
10.00											8.723	7.22	3.772	5.09	1.574	3.54	0.602	2.36
11.00											10.399	7.94	4.491	5.60	1.871	3.89	0.714	2.60
12.00											12.208	8.66	5.270	6.11	2.193	4.24	0.835	2.84
13.00											14.152	9.38	6.106	6.62	2.538	4.60	0.966	3.07
14.00													6.999	7.13	2.908	4.95	1.105	3.31
15.00													7.950	7.64	3.302	5.31	1.254	3.54
16.00													8.955	8.15	3.718	5.66	1.411	3.78
17.00													10.016	8.66	4.157	6.01	1.577	4.02
18.00													11.131	9.17	4.619	6.37	1.752	4.25
19.00													12.302	9.68	5.104	6.72	1.935	4.49
20.00															5.611	7.07	2.126	4.73

PPR S 2,5 (PN20) temperatura del agua = 20°C densidad = 998,2 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,004E-3 Pa·s

	20×3.4mm		25×4.2mm		32×5.4mm		40×6.7mm		50×8.3mm		63×10.5mm		75×12.5mm		90×15.0mm		110×18.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.061	0.15	0.023	0.09	0.008	0.06												
0.04	0.158	0.29	0.057	0.18	0.020	0.11	0.007	0.07	0.003	0.05								
0.06	0.308	0.44	0.105	0.28	0.035	0.17	0.013	0.11	0.005	0.07								
0.08	0.503	0.58	0.172	0.37	0.054	0.23	0.019	0.14	0.007	0.09	0.003	0.06						
0.10	0.738	0.73	0.251	0.46	0.080	0.28	0.027	0.18	0.010	0.11	0.003	0.07	0.002	0.05				
0.12	1.010	0.88	0.343	0.55	0.109	0.34	0.037	0.22	0.013	0.14	0.005	0.09	0.002	0.06				
0.14	1.305	1.02	0.448	0.65	0.142	0.40	0.049	0.25	0.017	0.16	0.006	0.10	0.003	0.07	0.001	0.05		
0.16	1.610	1.17	0.562	0.74	0.178	0.45	0.061	0.29	0.021	0.18	0.007	0.12	0.003	0.08	0.001	0.06		
0.18	2.056	1.32	0.682	0.83	0.218	0.51	0.075	0.32	0.026	0.21	0.009	0.13	0.004	0.09	0.002	0.06		
0.20	2.449	1.46	0.804	0.92	0.261	0.57	0.090	0.36	0.031	0.23	0.011	0.14	0.005	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05
0.30	4.674	2.19	1.631	1.39	0.532	0.85	0.177	0.54	0.062	0.34	0.021	0.22	0.009	0.15	0.004	0.11	0.002	0.07
0.40	7.478	2.92	2.588	1.85	0.840	1.13	0.298	0.72	0.099	0.46	0.035	0.29	0.015	0.20	0.007	0.14	0.003	0.09
0.50	10.843	3.65	3.728	2.31	1.202	1.42	0.424	0.90	0.150	0.57	0.050	0.36	0.022	0.25	0.010	0.18	0.004	0.12
0.60	14.772	4.38	5.050	2.77	1.619	1.70	0.567	1.08	0.200	0.68	0.070	0.43	0.030	0.31	0.013	0.21	0.005	0.14
0.70	19.225	5.12	6.543	3.23	2.089	1.98	0.728	1.26	0.256	0.80	0.090	0.51	0.041	0.36	0.017	0.25	0.007	0.17
0.80	24.194	5.85	8.207	3.70	2.608	2.27	0.907	1.44	0.317	0.91	0.111	0.58	0.050	0.41	0.021	0.28	0.008	0.19
0.90	29.705	6.58	10.046	4.16	3.180	2.55	1.102	1.62	0.384	1.03	0.134	0.65	0.060	0.46	0.026	0.32	0.010	0.21
1.00	35.656	7.31	12.052	4.62	3.805	2.83	1.313	1.80	0.456	1.14	0.159	0.72	0.071	0.51	0.031	0.35	0.012	0.24
1.20	46.915	8.77	16.553	5.54	5.199	3.40	1.786	2.16	0.617	1.37	0.213	0.87	0.096	0.61	0.042	0.42	0.017	0.28
1.40			21.094	6.47	6.793	3.97	2.324	2.52	0.799	1.60	0.275	1.01	0.123	0.71	0.053	0.50	0.021	0.33
1.60			25.924	7.39	8.556	4.53	2.926	2.88	1.002	1.83	0.343	1.15	0.153	0.81	0.066	0.57	0.026	0.38
1.80			31.822	8.32	10.275	5.10	3.592	3.24	1.226	2.05	0.418	1.30	0.186	0.92	0.080	0.64	0.032	0.43
2.00			38.680	9.24	12.030	5.67	4.310	3.60	1.471	2.28	0.500	1.44	0.221	1.02	0.095	0.71	0.038	0.47
2.20					14.188	6.23	5.028	3.96	1.736	2.51	0.588	1.59	0.260	1.12	0.111	0.78	0.044	0.52
2.40					16.584	6.80	5.690	4.32	2.020	2.74	0.683	1.73	0.301	1.22	0.129	0.85	0.051	0.57
2.60					19.132	7.37	6.478	4.68	2.312	2.97	0.785	1.88	0.345	1.32	0.147	0.92	0.058	0.61
2.80					21.960	7.93	7.387	5.04	2.596	3.20	0.893	2.02	0.392	1.43	0.167	0.99	0.065	0.66
3.00					24.889	8.50	8.362	5.40	2.860	3.42	1.007	2.17	0.442	1.53	0.187	1.06	0.073	0.71
3.20					28.001	9.07	9.400	5.76	3.175	3.65	1.124	2.31	0.494	1.63	0.209	1.13	0.082	0.76
3.40					31.393	9.63	10.463	6.12	3.526	3.88	1.238	2.45	0.549	1.73	0.232	1.20	0.090	0.80
3.60							11.610	6.48	3.900	4.11	1.346	2.60	0.607	1.83	0.257	1.27	0.100	0.85
3.80							12.818	6.84	4.303	4.34	1.458	2.74	0.665	1.94	0.282	1.34	0.109	0.90
4.00							14.094	7.20	4.721	4.57	1.585	2.89	0.723	2.04	0.308	1.41	0.119	0.95
4.20							15.414	7.56	5.157	4.79	1.724	3.03	0.777	2.14	0.336	1.49	0.130	0.99
4.40							16.741	7.92	5.607	5.02	1.873	3.18	0.831	2.24	0.364	1.56	0.140	1.04
4.60							18.175	8.28	6.080	5.25	2.028	3.32	0.891	2.34	0.392	1.63	0.152	1.09
4.80							19.651	8.64	6.573	5.48	2.189	3.46	0.956	2.44	0.419	1.70	0.163	1.13
5.00							21.241	9.00	7.084	5.71	2.356	3.61	1.027	2.55	0.446	1.77	0.176	1.18
5.50							25.229	9.90	8.433	6.28	2.800	3.97	1.217	2.80	0.515	1.95	0.207	1.30
6.00									9.890	6.85	3.280	4.33	1.423	3.06	0.597	2.12	0.238	1.42
6.50									11.459	7.42	3.796	4.69	1.645	3.31	0.688	2.30	0.267	1.54
7.00									13.141	7.99	4.348	5.05	1.882	3.57	0.786	2.48	0.302	1.65
7.50									14.935	8.56	4.935	5.41	2.134	3.82	0.891	2.65	0.341	1.77
8.00									16.812	9.13	5.557	5.77	2.401	4.07	1.001	2.83	0.383	1.89
8.50									18.801	9.70	6.213	6.14	2.684	4.33	1.118	3.01	0.427	2.01
9.00											6.905	6.50	2.980	4.58	1.240	3.18	0.473	2.13
9.50											7.629	6.86	3.292	4.84	1.369	3.36	0.521	2.25
10.00											8.386	7.22	3.618	5.09	1.504	3.54	0.572	2.36
11.00											10.001	7.94	4.313	5.60	1.792	3.89	0.681	2.60
12.00											11.744	8.66	5.064	6.11	2.103	4.24	0.798	2.84
13.00											13.617	9.38	5.871	6.62	2.437	4.60	0.924	3.07
14.00													6.733	7.13	2.794	4.95	1.059	3.31
15.00													7.648	7.64	3.173	5.31	1.202	3.54
16.00													8.617	8.15	3.575	5.66	1.354	3.78
17.00													9.639	8.66	3.998	6.01	1.515	4.02
18.00													10.714	9.17	4.444	6.37	1.683	4.25
19.00													11.839	9.68	4.910	6.72	1.860	4.49
20.00															5.398	7.07	2.044	4.73

PPR S 2,5 (PN20) temperatura del agua = 50°C densidad = 988,1 kg/m^3 viscosidad dinámica = 5,494E-4 Pa·s

	20×3.4mm		25×4.2mm		32×5.4mm		40×6.7mm		50×8.3mm		63×10.5mm		75×12.5mm		90×15.0mm		110×18.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.042	0.15	0.015	0.09	0.005	0.06												
0.04	0.131	0.29	0.044	0.18	0.014	0.11	0.005	0.07	0.002	0.05								
0.06	0.262	0.44	0.089	0.28	0.028	0.17	0.010	0.11	0.003	0.07								
0.08	0.423	0.58	0.146	0.37	0.046	0.23	0.016	0.14	0.005	0.09	0.002	0.06						
0.10	0.640	0.73	0.211	0.46	0.068	0.28	0.023	0.18	0.008	0.11	0.003	0.07	0.001	0.05				
0.12	0.857	0.88	0.287	0.55	0.092	0.34	0.032	0.22	0.011	0.14	0.004	0.09	0.002	0.06				
0.14	1.094	1.02	0.383	0.65	0.117	0.40	0.041	0.25	0.014	0.16	0.005	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.16	1.356	1.17	0.474	0.74	0.154	0.45	0.052	0.29	0.018	0.18	0.006	0.12	0.003	0.08	0.001	0.06		
0.18	1.641	1.32	0.571	0.83	0.186	0.51	0.062	0.32	0.022	0.21	0.007	0.13	0.003	0.09	0.001	0.06		
0.20	1.949	1.46	0.676	0.92	0.220	0.57	0.078	0.36	0.026	0.23	0.009	0.14	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05
0.30	3.831	2.19	1.314	1.39	0.422	0.85	0.148	0.54	0.052	0.34	0.018	0.22	0.008	0.15	0.003	0.11	0.001	0.07
0.40	6.263	2.92	2.129	1.85	0.678	1.13	0.236	0.72	0.083	0.46	0.029	0.29	0.013	0.20	0.005	0.14	0.002	0.09
0.50	9.229	3.65	3.120	2.31	0.987	1.42	0.342	0.90	0.119	0.57	0.041	0.36	0.019	0.25	0.008	0.18	0.003	0.12
0.60	12.392	4.38	4.280	2.77	1.346	1.70	0.464	1.08	0.161	0.68	0.056	0.43	0.025	0.31	0.011	0.21	0.004	0.14
0.70	15.702	5.12	5.577	3.23	1.757	1.98	0.602	1.26	0.208	0.80	0.072	0.51	0.032	0.36	0.014	0.25	0.006	0.17
0.80	19.882	5.85	6.810	3.70	2.216	2.27	0.757	1.44	0.260	0.91	0.089	0.58	0.040	0.41	0.017	0.28	0.007	0.19
0.90	24.596	6.58	8.226	4.16	2.706	2.55	0.929	1.62	0.318	1.03	0.109	0.65	0.048	0.46	0.021	0.32	0.008	0.21
1.00	29.786	7.31	9.893	4.62	3.170	2.83	1.116	1.80	0.381	1.14	0.130	0.72	0.058	0.51	0.025	0.35	0.010	0.24
1.20	41.747	8.77	13.772	5.54	4.279	3.40	1.506	2.16	0.522	1.37	0.177	0.87	0.078	0.61	0.033	0.42	0.013	0.28
1.40			18.222	6.47	5.640	3.97	1.904	2.52	0.681	1.60	0.231	1.01	0.102	0.71	0.043	0.50	0.017	0.33
1.60			23.404	7.39	7.170	4.53	2.411	2.88	0.831	1.83	0.291	1.15	0.128	0.81	0.054	0.57	0.021	0.38
1.80			28.903	8.32	8.893	5.10	2.982	3.24	1.007	2.05	0.356	1.30	0.157	0.92	0.066	0.64	0.026	0.43
2.00			34.998	9.24	10.812	5.67	3.623	3.60	1.213	2.28	0.416	1.44	0.188	1.02	0.080	0.71	0.031	0.47
2.20					12.914	6.23	4.299	3.96	1.440	2.51	0.484	1.59	0.220	1.12	0.094	0.78	0.036	0.52
2.40					15.134	6.80	5.040	4.32	1.688	2.74	0.563	1.73	0.250	1.22	0.109	0.85	0.042	0.57
2.60					17.375	7.37	5.842	4.68	1.951	2.97	0.650	1.88	0.284	1.32	0.125	0.92	0.049	0.61
2.80					19.999	7.93	6.682	5.04	2.234	3.20	0.743	2.02	0.324	1.43	0.139	0.99	0.055	0.66
3.00					22.726	8.50	7.589	5.40	2.532	3.42	0.842	2.17	0.366	1.53	0.155	1.06	0.062	0.71
3.20					25.629	9.07	8.545	5.76	2.850	3.65	0.947	2.31	0.411	1.63	0.173	1.13	0.069	0.76
3.40					28.749	9.63	9.589	6.12	3.188	3.88	1.057	2.45	0.459	1.73	0.192	1.20	0.076	0.80
3.60							10.658	6.48	3.546	4.11	1.174	2.60	0.509	1.83	0.213	1.27	0.082	0.85
3.80							11.728	6.84	3.913	4.34	1.296	2.74	0.561	1.94	0.234	1.34	0.090	0.90
4.00							12.903	7.20	4.309	4.57	1.424	2.89	0.616	2.04	0.257	1.41	0.099	0.95
4.20							14.200	7.56	4.718	4.79	1.558	3.03	0.673	2.14	0.281	1.49	0.107	0.99
4.40							15.407	7.92	5.136	5.02	1.696	3.18	0.733	2.24	0.306	1.56	0.117	1.04
4.60							16.786	8.28	5.573	5.25	1.842	3.32	0.795	2.34	0.331	1.63	0.126	1.09
4.80							18.196	8.64	6.030	5.48	1.992	3.46	0.860	2.44	0.358	1.70	0.137	1.13
5.00							19.530	9.00	6.496	5.71	2.147	3.61	0.927	2.55	0.386	1.77	0.147	1.18
5.50							23.257	9.90	7.770	6.28	2.561	3.97	1.105	2.80	0.459	1.95	0.175	1.30
6.00									9.118	6.85	3.007	4.33	1.297	3.06	0.539	2.12	0.205	1.42
6.50									10.558	7.42	3.487	4.69	1.503	3.31	0.624	2.30	0.237	1.54
7.00									12.109	7.99	3.998	5.05	1.724	3.57	0.716	2.48	0.271	1.65
7.50									13.779	8.56	4.543	5.41	1.958	3.82	0.813	2.65	0.308	1.77
8.00									15.505	9.13	5.119	5.77	2.206	4.07	0.915	2.83	0.347	1.89
8.50									17.336	9.70	5.726	6.14	2.468	4.33	1.024	3.01	0.388	2.01
9.00											6.364	6.50	2.743	4.58	1.138	3.18	0.431	2.13
9.50											7.034	6.86	3.031	4.84	1.257	3.36	0.476	2.25
10.00											7.734	7.22	3.333	5.09	1.382	3.54	0.523	2.36
11.00											9.227	7.94	3.975	5.60	1.648	3.89	0.624	2.60
12.00											10.838	8.66	4.668	6.11	1.936	4.24	0.733	2.84
13.00											12.569	9.38	5.414	6.62	2.245	4.60	0.850	3.07
14.00													6.209	7.13	2.574	4.95	0.975	3.31
15.00													7.054	7.64	2.925	5.31	1.107	3.54
16.00													7.949	8.15	3.296	5.66	1.247	3.78
17.00													8.893	8.66	3.686	6.01	1.395	4.02
18.00													9.886	9.17	4.097	6.37	1.551	4.25
19.00													10.925	9.68	4.528	6.72	1.714	4.49
20.00															4.979	7.07	1.884	4.73

PPR S 2,5 (PN20) temperatura del agua = 70°C densidad = 977,8 kg/m^3 viscosidad dinámica = 4,061E-4 Pa·s

	20×3.4mm		25×4.2mm		32×5.4mm		40×6.7mm		50×8.3mm		63×10.5mm		75×12.5mm		90×15.0mm		110×18.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.037	0.15	0.013	0.09	0.004	0.06												
0.04	0.121	0.29	0.041	0.18	0.013	0.11	0.004	0.07	0.002	0.05								
0.06	0.239	0.44	0.083	0.28	0.026	0.17	0.009	0.11	0.003	0.07								
0.08	0.402	0.58	0.132	0.37	0.043	0.23	0.015	0.14	0.005	0.09	0.002	0.06						
0.10	0.572	0.73	0.201	0.46	0.061	0.28	0.022	0.18	0.007	0.11	0.003	0.07	0.001	0.05				
0.12	0.766	0.88	0.268	0.55	0.087	0.34	0.029	0.22	0.010	0.14	0.003	0.09	0.002	0.06				
0.14	0.984	1.02	0.342	0.65	0.112	0.40	0.037	0.25	0.013	0.16	0.005	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.16	1.226	1.17	0.424	0.74	0.138	0.45	0.049	0.29	0.016	0.18	0.006	0.12	0.003	0.08	0.001	0.06		
0.18	1.490	1.32	0.514	0.83	0.166	0.51	0.059	0.32	0.020	0.21	0.007	0.13	0.003	0.09	0.001	0.06		
0.20	1.777	1.46	0.611	0.92	0.197	0.57	0.070	0.36	0.025	0.23	0.008	0.14	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05
0.30	3.546	2.19	1.205	1.39	0.384	0.85	0.134	0.54	0.047	0.34	0.016	0.22	0.007	0.15	0.003	0.11	0.001	0.07
0.40	5.839	2.92	1.974	1.85	0.623	1.13	0.215	0.72	0.075	0.46	0.026	0.29	0.012	0.20	0.005	0.14	0.002	0.09
0.50	8.191	3.65	2.909	2.31	0.914	1.42	0.314	0.90	0.108	0.57	0.037	0.36	0.017	0.25	0.007	0.18	0.003	0.12
0.60	11.276	4.38	3.830	2.77	1.255	1.70	0.429	1.08	0.147	0.68	0.051	0.43	0.023	0.31	0.010	0.21	0.004	0.14
0.70	14.898	5.12	4.965	3.23	1.614	1.98	0.560	1.26	0.191	0.80	0.065	0.51	0.029	0.36	0.013	0.25	0.005	0.17
0.80	19.040	5.85	6.303	3.70	1.961	2.27	0.706	1.44	0.241	0.91	0.082	0.58	0.036	0.41	0.016	0.28	0.006	0.19
0.90	23.637	6.58	7.815	4.16	2.417	2.55	0.849	1.62	0.296	1.03	0.100	0.65	0.044	0.46	0.019	0.32	0.007	0.21
1.00	28.714	7.31	9.461	4.62	2.918	2.83	0.996	1.80	0.355	1.14	0.120	0.72	0.053	0.51	0.023	0.35	0.009	0.24
1.20	40.011	8.77	13.188	5.54	4.063	3.40	1.365	2.16	0.469	1.37	0.165	0.87	0.072	0.61	0.031	0.42	0.012	0.28
1.40			17.603	6.47	5.382	3.97	1.802	2.52	0.607	1.60	0.212	1.01	0.095	0.71	0.040	0.50	0.016	0.33
1.60			22.516	7.39	6.905	4.53	2.307	2.88	0.772	1.83	0.260	1.15	0.119	0.81	0.050	0.57	0.020	0.38
1.80			27.760	8.32	8.575	5.10	2.858	3.24	0.956	2.05	0.319	1.30	0.141	0.92	0.062	0.64	0.024	0.43
2.00			33.955	9.24	10.393	5.67	3.464	3.60	1.158	2.28	0.386	1.44	0.168	1.02	0.073	0.71	0.029	0.47
2.20					12.388	6.23	4.132	3.96	1.378	2.51	0.458	1.59	0.199	1.12	0.084	0.78	0.034	0.52
2.40					14.592	6.80	4.841	4.32	1.618	2.74	0.537	1.73	0.233	1.22	0.098	0.85	0.039	0.57
2.60					16.867	7.37	5.639	4.68	1.874	2.97	0.621	1.88	0.269	1.32	0.113	0.92	0.044	0.61
2.80					19.305	7.93	6.464	5.04	2.148	3.20	0.711	2.02	0.308	1.43	0.129	0.99	0.049	0.66
3.00					21.896	8.50	7.365	5.40	2.442	3.42	0.807	2.17	0.349	1.53	0.146	1.06	0.056	0.71
3.20					24.882	9.07	8.250	5.76	2.750	3.65	0.909	2.31	0.393	1.63	0.164	1.13	0.063	0.76
3.40					27.800	9.63	9.246	6.12	3.076	3.88	1.017	2.45	0.439	1.73	0.183	1.20	0.070	0.80
3.60							10.228	6.48	3.417	4.11	1.130	2.60	0.488	1.83	0.203	1.27	0.077	0.85
3.80							11.387	6.84	3.778	4.34	1.248	2.74	0.539	1.94	0.224	1.34	0.085	0.90
4.00							12.474	7.20	4.154	4.57	1.372	2.89	0.592	2.04	0.246	1.41	0.094	0.95
4.20							13.681	7.56	4.551	4.79	1.501	3.03	0.648	2.14	0.269	1.49	0.102	0.99
4.40							14.851	7.92	4.954	5.02	1.636	3.18	0.706	2.24	0.293	1.56	0.111	1.04
4.60							16.196	8.28	5.383	5.25	1.776	3.32	0.766	2.34	0.318	1.63	0.121	1.09
4.80							17.366	8.64	5.830	5.48	1.922	3.46	0.829	2.44	0.344	1.70	0.131	1.13
5.00							18.920	9.00	6.285	5.71	2.072	3.61	0.893	2.55	0.371	1.77	0.141	1.18
5.50							22.451	9.90	7.502	6.28	2.472	3.97	1.065	2.80	0.442	1.95	0.168	1.30
6.00									8.796	6.85	2.903	4.33	1.251	3.06	0.519	2.12	0.197	1.42
6.50									10.208	7.42	3.367	4.69	1.451	3.31	0.602	2.30	0.228	1.54
7.00									11.693	7.99	3.861	5.05	1.664	3.57	0.690	2.48	0.261	1.65
7.50									13.283	8.56	4.387	5.41	1.890	3.82	0.784	2.65	0.297	1.77
8.00									15.001	9.13	4.944	5.77	2.130	4.07	0.883	2.83	0.334	1.89
8.50									16.791	9.70	5.530	6.14	2.382	4.33	0.988	3.01	0.374	2.01
9.00											6.147	6.50	2.648	4.58	1.098	3.18	0.416	2.13
9.50											6.794	6.86	2.927	4.84	1.214	3.36	0.459	2.25
10.00											7.471	7.22	3.217	5.09	1.334	3.54	0.505	2.36
11.00											8.913	7.94	3.838	5.60	1.591	3.89	0.602	2.60
12.00											10.470	8.66	4.508	6.11	1.869	4.24	0.707	2.84
13.00											12.143	9.38	5.228	6.62	2.167	4.60	0.820	3.07
14.00													5.997	7.13	2.486	4.95	0.941	3.31
15.00													6.814	7.64	2.824	5.31	1.069	3.54
16.00													7.679	8.15	3.182	5.66	1.204	3.78
17.00													8.592	8.66	3.560	6.01	1.347	4.02
18.00													9.550	9.17	3.957	6.37	1.497	4.25
19.00													10.556	9.68	4.373	6.72	1.655	4.49
20.00															4.809	7.07	1.819	4.73

PPR S 3,2 (PN16) temperatura del agua = 10°C densidad = 999,7 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,306E-3 Pa·s

	20×2.8mm		25×3.5mm		32×4.4mm		40×5.5mm		50×6.9mm		63×8.6mm		75×10.3mm		90×12.3mm		110×15.1mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.052	0.12	0.020	0.08	0.007	0.05												
0.04	0.126	0.25	0.048	0.16	0.016	0.09	0.006	0.06										
0.06	0.224	0.37	0.083	0.24	0.027	0.14	0.010	0.09	0.004	0.06								
0.08	0.360	0.49	0.127	0.31	0.040	0.19	0.015	0.12	0.006	0.08	0.002	0.05						
0.10	0.529	0.61	0.185	0.39	0.056	0.24	0.021	0.15	0.008	0.10	0.003	0.06						
0.12	0.720	0.74	0.253	0.47	0.076	0.28	0.027	0.18	0.010	0.12	0.004	0.07	0.002	0.05				
0.14	0.939	0.86	0.329	0.55	0.100	0.33	0.035	0.21	0.013	0.14	0.004	0.08	0.002	0.06				
0.16	1.183	0.98	0.413	0.63	0.126	0.38	0.044	0.24	0.016	0.16	0.005	0.10	0.003	0.07	0.001	0.05		
0.18	1.445	1.11	0.507	0.71	0.154	0.43	0.054	0.27	0.019	0.17	0.006	0.11	0.003	0.08	0.001	0.05		
0.20	1.718	1.23	0.608	0.79	0.184	0.47	0.065	0.30	0.023	0.19	0.008	0.12	0.003	0.09	0.002	0.06		
0.30	3.481	1.84	1.181	1.18	0.368	0.71	0.129	0.45	0.046	0.29	0.015	0.18	0.007	0.13	0.003	0.09	0.001	0.06
0.40	5.503	2.46	1.978	1.57	0.597	0.95	0.210	0.61	0.075	0.39	0.025	0.24	0.011	0.17	0.005	0.12	0.002	0.08
0.50	7.898	3.07	2.823	1.96	0.883	1.18	0.307	0.76	0.109	0.49	0.036	0.30	0.016	0.22	0.007	0.15	0.003	0.10
0.60	10.667	3.68	3.791	2.36	1.179	1.42	0.425	0.91	0.146	0.58	0.050	0.36	0.022	0.26	0.009	0.18	0.004	0.12
0.70	13.802	4.30	4.883	2.75	1.511	1.66	0.542	1.06	0.197	0.68	0.064	0.42	0.029	0.30	0.012	0.21	0.005	0.14
0.80	17.282	4.91	6.100	3.14	1.878	1.89	0.671	1.21	0.244	0.78	0.080	0.49	0.036	0.34	0.015	0.24	0.006	0.16
0.90	21.126	5.53	7.409	3.54	2.276	2.13	0.812	1.36	0.294	0.87	0.101	0.55	0.044	0.39	0.019	0.27	0.007	0.18
1.00	25.309	6.14	8.863	3.93	2.710	2.37	0.963	1.51	0.347	0.97	0.119	0.61	0.054	0.43	0.022	0.30	0.009	0.20
1.20	34.707	7.37	12.086	4.72	3.673	2.84	1.299	1.82	0.466	1.17	0.159	0.73	0.072	0.52	0.031	0.36	0.012	0.24
1.40	45.246	8.60	15.788	5.50	4.771	3.31	1.678	2.12	0.600	1.36	0.203	0.85	0.092	0.60	0.040	0.42	0.016	0.28
1.60	55.709	9.82	19.907	6.29	5.994	3.78	2.101	2.42	0.747	1.55	0.253	0.97	0.114	0.69	0.049	0.48	0.020	0.32
1.80			24.343	7.07	7.341	4.26	2.566	2.73	0.909	1.75	0.306	1.09	0.138	0.77	0.060	0.54	0.024	0.36
2.00			28.520	7.86	8.816	4.73	3.073	3.03	1.085	1.94	0.364	1.21	0.164	0.86	0.070	0.60	0.028	0.40
2.20			33.001	8.65	10.413	5.20	3.621	3.33	1.276	2.14	0.426	1.34	0.192	0.95	0.082	0.65	0.033	0.44
2.40			38.317	9.43	12.028	5.68	4.211	3.63	1.480	2.33	0.493	1.46	0.221	1.03	0.095	0.71	0.038	0.48
2.60					13.540	6.15	4.843	3.94	1.698	2.53	0.564	1.58	0.253	1.12	0.108	0.77	0.043	0.52
2.80					15.126	6.62	5.505	4.24	1.929	2.72	0.639	1.70	0.286	1.20	0.122	0.83	0.049	0.56
3.00					16.959	7.10	6.173	4.54	2.175	2.91	0.719	1.82	0.321	1.29	0.136	0.89	0.055	0.60
3.20					19.002	7.57	6.777	4.84	2.434	3.11	0.803	1.94	0.358	1.38	0.152	0.95	0.061	0.64
3.40					21.248	8.04	7.418	5.15	2.704	3.30	0.891	2.06	0.397	1.46	0.168	1.01	0.067	0.68
3.60					23.510	8.52	8.115	5.45	2.981	3.50	0.984	2.19	0.437	1.55	0.185	1.07	0.074	0.72
3.80					25.894	8.99	8.922	5.75	3.249	3.69	1.080	2.31	0.480	1.63	0.202	1.13	0.080	0.76
4.00					28.408	9.46	9.763	6.06	3.524	3.89	1.182	2.43	0.524	1.72	0.221	1.19	0.087	0.80
4.20					31.000	9.94	10.653	6.36	3.760	4.08	1.287	2.55	0.570	1.81	0.240	1.25	0.095	0.84
4.40							11.565	6.66	4.045	4.28	1.395	2.67	0.618	1.89	0.260	1.31	0.102	0.88
4.60							12.531	6.96	4.363	4.47	1.505	2.79	0.668	1.98	0.280	1.37	0.110	0.92
4.80							13.571	7.27	4.699	4.66	1.614	2.91	0.719	2.07	0.301	1.43	0.119	0.96
5.00							14.601	7.57	5.055	4.86	1.718	3.03	0.772	2.15	0.323	1.49	0.127	1.00
5.50							17.399	8.33	5.999	5.34	1.978	3.34	0.907	2.37	0.382	1.64	0.150	1.10
6.00							20.357	9.08	7.019	5.83	2.287	3.64	1.034	2.58	0.444	1.79	0.174	1.20
6.50							23.633	9.84	8.114	6.32	2.635	3.95	1.168	2.80	0.509	1.93	0.200	1.30
7.00									9.288	6.80	3.011	4.25	1.325	3.01	0.571	2.08	0.227	1.40
7.50									10.540	7.29	3.410	4.55	1.497	3.23	0.633	2.23	0.256	1.50
8.00									11.865	7.77	3.832	4.86	1.681	3.44	0.702	2.38	0.285	1.60
8.50									13.259	8.26	4.279	5.16	1.874	3.66	0.780	2.53	0.314	1.70
9.00									14.723	8.74	4.748	5.46	2.079	3.87	0.863	2.68	0.341	1.80
9.50									16.279	9.23	5.242	5.77	2.293	4.09	0.951	2.83	0.372	1.90
10.00									17.885	9.72	5.758	6.07	2.517	4.30	1.042	2.98	0.405	2.00
11.00											6.859	6.68	2.995	4.73	1.238	3.27	0.480	2.20
12.00											8.049	7.28	3.512	5.16	1.450	3.57	0.561	2.40
13.00											9.330	7.89	4.069	5.59	1.678	3.87	0.648	2.60
14.00											10.696	8.50	4.663	6.02	1.922	4.17	0.741	2.80
15.00											12.150	9.10	5.294	6.45	2.181	4.47	0.841	3.00
16.00											13.689	9.71	5.963	6.88	2.455	4.76	0.946	3.20
17.00													6.669	7.31	2.745	5.06	1.057	3.40
18.00													7.411	7.74	3.050	5.36	1.173	3.60
19.00													8.190	8.17	3.370	5.66	1.296	3.80
20.00													9.004	8.60	3.704	5.95	1.424	4.00

PPR S 3,2 (PN16) temperatura del agua = 20°C densidad = 998,2 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,004E-3 Pa·s

	20×2.8mm		25×3.5mm		32×4.4mm		40×5.5mm		50×6.9mm		63×8.6mm		75×10.3mm		90×12.3mm		110×15.1mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.042	0.12	0.016	0.08	0.006	0.05												
0.04	0.107	0.25	0.040	0.16	0.013	0.09	0.005	0.06										
0.06	0.204	0.37	0.072	0.24	0.023	0.14	0.009	0.09	0.003	0.06								
0.08	0.335	0.49	0.117	0.31	0.036	0.19	0.013	0.12	0.005	0.08	0.002	0.05						
0.10	0.489	0.61	0.172	0.39	0.052	0.24	0.018	0.15	0.007	0.10	0.002	0.06						
0.12	0.671	0.74	0.234	0.47	0.071	0.28	0.025	0.18	0.009	0.12	0.003	0.07	0.001	0.05				
0.14	0.872	0.86	0.306	0.55	0.093	0.33	0.033	0.21	0.011	0.14	0.004	0.08	0.002	0.06				
0.16	1.083	0.98	0.385	0.63	0.116	0.38	0.041	0.24	0.014	0.16	0.005	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.18	1.303	1.11	0.469	0.71	0.143	0.43	0.050	0.27	0.018	0.17	0.006	0.11	0.003	0.08	0.001	0.05		
0.20	1.641	1.23	0.556	0.79	0.171	0.47	0.060	0.30	0.021	0.19	0.007	0.12	0.003	0.09	0.001	0.06		
0.30	3.130	1.84	1.126	1.18	0.334	0.71	0.120	0.45	0.043	0.29	0.014	0.18	0.006	0.13	0.003	0.09	0.001	0.06
0.40	4.994	2.46	1.782	1.57	0.557	0.95	0.200	0.61	0.069	0.39	0.023	0.24	0.010	0.17	0.004	0.12	0.002	0.08
0.50	7.223	3.07	2.559	1.96	0.794	1.18	0.286	0.76	0.104	0.49	0.034	0.30	0.015	0.22	0.006	0.15	0.003	0.10
0.60	9.811	3.68	3.461	2.36	1.067	1.42	0.382	0.91	0.139	0.58	0.045	0.36	0.020	0.26	0.009	0.18	0.003	0.12
0.70	12.756	4.30	4.476	2.75	1.373	1.66	0.490	1.06	0.177	0.68	0.061	0.42	0.026	0.30	0.011	0.21	0.005	0.14
0.80	16.050	4.91	5.610	3.14	1.713	1.89	0.608	1.21	0.219	0.78	0.075	0.49	0.034	0.34	0.014	0.24	0.006	0.16
0.90	19.674	5.53	6.861	3.54	2.086	2.13	0.738	1.36	0.265	0.87	0.090	0.55	0.041	0.39	0.018	0.27	0.007	0.18
1.00	23.620	6.14	8.219	3.93	2.491	2.37	0.879	1.51	0.315	0.97	0.107	0.61	0.049	0.43	0.021	0.30	0.008	0.20
1.20	31.751	7.37	11.276	4.72	3.400	2.84	1.193	1.82	0.425	1.17	0.144	0.73	0.065	0.52	0.028	0.36	0.011	0.24
1.40	40.364	8.60	14.686	5.50	4.435	3.31	1.550	2.12	0.549	1.36	0.185	0.85	0.083	0.60	0.036	0.42	0.015	0.28
1.60	51.166	9.82	17.863	6.29	5.596	3.78	1.948	2.42	0.687	1.55	0.230	0.97	0.104	0.69	0.044	0.48	0.018	0.32
1.80			21.690	7.07	6.841	4.26	2.388	2.73	0.840	1.75	0.280	1.09	0.126	0.77	0.054	0.54	0.022	0.36
2.00			26.174	7.86	8.002	4.73	2.869	3.03	1.006	1.94	0.334	1.21	0.150	0.86	0.064	0.60	0.026	0.40
2.20			31.098	8.65	9.253	5.20	3.381	3.33	1.186	2.14	0.393	1.34	0.175	0.95	0.075	0.65	0.030	0.44
2.40			36.404	9.43	10.789	5.68	3.876	3.63	1.380	2.33	0.456	1.46	0.203	1.03	0.086	0.71	0.034	0.48
2.60					12.425	6.15	4.353	3.94	1.587	2.53	0.523	1.58	0.233	1.12	0.098	0.77	0.039	0.52
2.80					14.192	6.62	4.909	4.24	1.799	2.72	0.594	1.70	0.264	1.20	0.111	0.83	0.044	0.56
3.00					16.102	7.10	5.528	4.54	1.982	2.91	0.670	1.82	0.297	1.29	0.125	0.89	0.050	0.60
3.20					18.077	7.57	6.195	4.84	2.196	3.11	0.750	1.94	0.332	1.38	0.140	0.95	0.055	0.64
3.40					20.249	8.04	6.920	5.15	2.413	3.30	0.833	2.06	0.369	1.46	0.155	1.01	0.061	0.68
3.60					22.432	8.52	7.660	5.45	2.663	3.50	0.918	2.19	0.408	1.55	0.171	1.07	0.067	0.72
3.80					24.734	8.99	8.445	5.75	2.932	3.69	1.000	2.31	0.448	1.63	0.188	1.13	0.074	0.76
4.00					27.193	9.46	9.287	6.06	3.214	3.89	1.078	2.43	0.490	1.72	0.205	1.19	0.081	0.80
4.20					29.840	9.94	10.194	6.36	3.509	4.08	1.159	2.55	0.531	1.81	0.223	1.25	0.088	0.84
4.40							11.038	6.66	3.815	4.28	1.249	2.67	0.571	1.89	0.242	1.31	0.095	0.88
4.60							11.991	6.96	4.132	4.47	1.347	2.79	0.610	1.98	0.262	1.37	0.102	0.92
4.80							12.987	7.27	4.466	4.66	1.452	2.91	0.649	2.07	0.282	1.43	0.110	0.96
5.00							14.004	7.57	4.810	4.86	1.562	3.03	0.692	2.15	0.302	1.49	0.118	1.00
5.50							16.685	8.33	5.723	5.34	1.853	3.34	0.815	2.37	0.349	1.64	0.140	1.10
6.00							19.558	9.08	6.710	5.83	2.169	3.64	0.952	2.58	0.399	1.79	0.162	1.20
6.50							22.671	9.84	7.771	6.32	2.508	3.95	1.099	2.80	0.457	1.93	0.184	1.30
7.00									8.909	6.80	2.871	4.25	1.257	3.01	0.521	2.08	0.206	1.40
7.50									10.111	7.29	3.257	4.55	1.424	3.23	0.590	2.23	0.230	1.50
8.00									11.397	7.77	3.666	4.86	1.602	3.44	0.663	2.38	0.257	1.60
8.50									12.741	8.26	4.099	5.16	1.789	3.66	0.740	2.53	0.287	1.70
9.00									14.154	8.74	4.553	5.46	1.987	3.87	0.821	2.68	0.318	1.80
9.50									15.653	9.23	5.029	5.77	2.194	4.09	0.905	2.83	0.350	1.90
10.00									17.202	9.72	5.528	6.07	2.411	4.30	0.994	2.98	0.384	2.00
11.00											6.591	6.68	2.873	4.73	1.184	3.27	0.457	2.20
12.00											7.741	7.28	3.373	5.16	1.389	3.57	0.535	2.40
13.00											8.974	7.89	3.909	5.59	1.609	3.87	0.619	2.60
14.00											10.292	8.50	4.482	6.02	1.844	4.17	0.709	2.80
15.00											11.691	9.10	5.091	6.45	2.095	4.47	0.805	3.00
16.00											13.175	9.71	5.736	6.88	2.360	4.76	0.907	3.20
17.00													6.416	7.31	2.639	5.06	1.014	3.40
18.00													7.131	7.74	2.933	5.36	1.127	3.60
19.00													7.880	8.17	3.241	5.66	1.245	3.80
20.00													8.664	8.60	3.563	5.95	1.368	4.00

PPR S 3,2 (PN16) temperatura del agua = 50°C densidad = 988,1 kg/m^3 viscosidad dinámica = 5,494E-4 Pa·s

	20×2.8mm		25×3.5mm		32×4.4mm		40×5.5mm		50×6.9mm		63×8.6mm		75×10.3mm		90×12.3mm		110×15.1mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.029	0.12	0.011	0.08	0.004	0.05												
0.04	0.087	0.25	0.030	0.16	0.009	0.09	0.003	0.06										
0.06	0.174	0.37	0.061	0.24	0.018	0.14	0.006	0.09	0.002	0.06								
0.08	0.283	0.49	0.100	0.31	0.030	0.19	0.011	0.12	0.004	0.08	0.001	0.05						
0.10	0.404	0.61	0.146	0.39	0.044	0.24	0.016	0.15	0.006	0.10	0.002	0.06						
0.12	0.575	0.74	0.194	0.47	0.061	0.28	0.021	0.18	0.008	0.12	0.002	0.07	0.001	0.05				
0.14	0.734	0.86	0.265	0.55	0.078	0.33	0.028	0.21	0.010	0.14	0.003	0.08	0.001	0.06				
0.16	0.909	0.98	0.327	0.63	0.096	0.38	0.035	0.24	0.012	0.16	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.18	1.098	1.11	0.394	0.71	0.123	0.43	0.042	0.27	0.015	0.17	0.005	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05		
0.20	1.303	1.23	0.466	0.79	0.146	0.47	0.050	0.30	0.018	0.19	0.006	0.12	0.003	0.09	0.001	0.06		
0.30	2.548	1.84	0.901	1.18	0.279	0.71	0.100	0.45	0.036	0.29	0.012	0.18	0.005	0.13	0.002	0.09	0.001	0.06
0.40	4.153	2.46	1.458	1.57	0.446	0.95	0.159	0.61	0.057	0.39	0.020	0.24	0.009	0.17	0.004	0.12	0.001	0.08
0.50	6.110	3.07	2.129	1.96	0.647	1.18	0.229	0.76	0.082	0.49	0.028	0.30	0.013	0.22	0.006	0.15	0.002	0.10
0.60	8.376	3.68	2.915	2.36	0.881	1.42	0.310	0.91	0.111	0.58	0.038	0.36	0.017	0.26	0.007	0.18	0.003	0.12
0.70	10.553	4.30	3.813	2.75	1.148	1.66	0.402	1.06	0.143	0.68	0.048	0.42	0.022	0.30	0.009	0.21	0.004	0.14
0.80	13.124	4.91	4.749	3.14	1.447	1.89	0.505	1.21	0.178	0.78	0.060	0.49	0.027	0.34	0.012	0.24	0.005	0.16
0.90	16.305	5.53	5.641	3.54	1.776	2.13	0.618	1.36	0.218	0.87	0.073	0.55	0.033	0.39	0.014	0.27	0.006	0.18
1.00	19.693	6.14	6.726	3.93	2.119	2.37	0.742	1.51	0.261	0.97	0.087	0.61	0.039	0.43	0.017	0.30	0.007	0.20
1.20	27.277	7.37	9.315	4.72	2.785	2.84	1.017	1.82	0.357	1.17	0.118	0.73	0.053	0.52	0.022	0.36	0.009	0.24
1.40	36.138	8.60	12.341	5.50	3.659	3.31	1.283	2.12	0.467	1.36	0.154	0.85	0.068	0.60	0.029	0.42	0.012	0.28
1.60	46.676	9.82	15.820	6.29	4.644	3.78	1.598	2.42	0.581	1.55	0.194	0.97	0.086	0.69	0.036	0.48	0.014	0.32
1.80			19.621	7.07	5.745	4.26	1.978	2.73	0.692	1.75	0.238	1.09	0.105	0.77	0.044	0.54	0.018	0.36
2.00			23.831	7.86	7.003	4.73	2.386	3.03	0.827	1.94	0.284	1.21	0.127	0.86	0.053	0.60	0.021	0.40
2.20			28.336	8.65	8.308	5.20	2.835	3.33	0.981	2.14	0.328	1.34	0.149	0.95	0.063	0.65	0.025	0.44
2.40			33.374	9.43	9.785	5.68	3.330	3.63	1.147	2.33	0.376	1.46	0.172	1.03	0.073	0.71	0.029	0.48
2.60					11.282	6.15	3.843	3.94	1.326	2.53	0.431	1.58	0.193	1.12	0.084	0.77	0.033	0.52
2.80					13.007	6.62	4.404	4.24	1.517	2.72	0.492	1.70	0.217	1.20	0.095	0.83	0.037	0.56
3.00					14.690	7.10	4.989	4.54	1.721	2.91	0.557	1.82	0.245	1.29	0.105	0.89	0.042	0.60
3.20					16.639	7.57	5.640	4.84	1.937	3.11	0.626	1.94	0.275	1.38	0.116	0.95	0.047	0.64
3.40					18.592	8.04	6.309	5.15	2.164	3.30	0.699	2.06	0.306	1.46	0.128	1.01	0.052	0.68
3.60					20.681	8.52	7.023	5.45	2.404	3.50	0.776	2.19	0.340	1.55	0.141	1.07	0.057	0.72
3.80					22.889	8.99	7.745	5.75	2.655	3.69	0.856	2.31	0.375	1.63	0.155	1.13	0.061	0.76
4.00					25.141	9.46	8.512	6.06	2.918	3.89	0.940	2.43	0.411	1.72	0.170	1.19	0.067	0.80
4.20					27.419	9.94	9.343	6.36	3.193	4.08	1.028	2.55	0.449	1.81	0.186	1.25	0.072	0.84
4.40							10.157	6.66	3.479	4.28	1.120	2.67	0.489	1.89	0.202	1.31	0.079	0.88
4.60							11.070	6.96	3.776	4.47	1.215	2.79	0.530	1.98	0.219	1.37	0.085	0.92
4.80							11.997	7.27	4.086	4.66	1.313	2.91	0.573	2.07	0.237	1.43	0.092	0.96
5.00							12.888	7.57	4.405	4.86	1.416	3.03	0.618	2.15	0.255	1.49	0.099	1.00
5.50							15.324	8.33	5.254	5.34	1.688	3.34	0.736	2.37	0.304	1.64	0.117	1.10
6.00							17.959	9.08	6.172	5.83	1.982	3.64	0.864	2.58	0.356	1.79	0.137	1.20
6.50							20.845	9.84	7.154	6.32	2.298	3.95	1.001	2.80	0.412	1.93	0.159	1.30
7.00									8.208	6.80	2.635	4.25	1.148	3.01	0.473	2.08	0.182	1.40
7.50									9.326	7.29	2.993	4.55	1.304	3.23	0.537	2.23	0.206	1.50
8.00									10.510	7.77	3.373	4.86	1.469	3.44	0.604	2.38	0.232	1.60
8.50									11.757	8.26	3.773	5.16	1.643	3.66	0.676	2.53	0.260	1.70
9.00									13.068	8.74	4.194	5.46	1.826	3.87	0.751	2.68	0.289	1.80
9.50									14.438	9.23	4.635	5.77	2.017	4.09	0.830	2.83	0.319	1.90
10.00									15.874	9.72	5.096	6.07	2.218	4.30	0.912	2.98	0.350	2.00
11.00											6.079	6.68	2.646	4.73	1.088	3.27	0.418	2.20
12.00											7.140	7.28	3.108	5.16	1.278	3.57	0.491	2.40
13.00											8.278	7.89	3.603	5.59	1.481	3.87	0.569	2.60
14.00											9.497	8.50	4.132	6.02	1.699	4.17	0.652	2.80
15.00											10.790	9.10	4.694	6.45	1.930	4.47	0.741	3.00
16.00											12.157	9.71	5.290	6.88	2.175	4.76	0.834	3.20
17.00													5.917	7.31	2.433	5.06	0.933	3.40
18.00													6.578	7.74	2.704	5.36	1.037	3.60
19.00													7.269	8.17	2.988	5.66	1.146	3.80
20.00													7.993	8.60	3.285	5.95	1.260	4.00

PPR S 3,2 (PN16) temperatura del agua = 70°C densidad = 977,8 kg/m^3 viscosidad dinámica = 4,061E-4 Pa·s

	20×2.8mm		25×3.5mm		32×4.4mm		40×5.5mm		50×6.9mm		63×8.6mm		75×10.3mm		90×12.3mm		110×15.1mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.025	0.12	0.009	0.08	0.003	0.05												
0.04	0.080	0.25	0.028	0.16	0.009	0.09	0.003	0.06										
0.06	0.160	0.37	0.056	0.24	0.017	0.14	0.006	0.09	0.002	0.06								
0.08	0.269	0.49	0.091	0.31	0.028	0.19	0.010	0.12	0.003	0.08	0.001	0.05						
0.10	0.384	0.61	0.138	0.39	0.041	0.24	0.014	0.15	0.005	0.10	0.002	0.06						
0.12	0.514	0.74	0.185	0.47	0.055	0.28	0.020	0.18	0.007	0.12	0.002	0.07	0.001	0.05				
0.14	0.658	0.86	0.236	0.55	0.074	0.33	0.025	0.21	0.009	0.14	0.003	0.08	0.001	0.06				
0.16	0.819	0.98	0.292	0.63	0.091	0.38	0.033	0.24	0.011	0.16	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.18	0.994	1.11	0.354	0.71	0.110	0.43	0.040	0.27	0.014	0.17	0.005	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05		
0.20	1.184	1.23	0.420	0.79	0.130	0.47	0.047	0.30	0.017	0.19	0.006	0.12	0.002	0.09	0.001	0.06		
0.30	2.352	1.84	0.824	1.18	0.252	0.71	0.090	0.45	0.032	0.29	0.011	0.18	0.005	0.13	0.002	0.09	0.001	0.06
0.40	3.869	2.46	1.347	1.57	0.408	0.95	0.144	0.61	0.052	0.39	0.018	0.24	0.008	0.17	0.003	0.12	0.001	0.08
0.50	5.508	3.07	1.983	1.96	0.597	1.18	0.209	0.76	0.074	0.49	0.025	0.30	0.011	0.22	0.005	0.15	0.002	0.10
0.60	7.431	3.68	2.679	2.36	0.820	1.42	0.286	0.91	0.101	0.58	0.034	0.36	0.015	0.26	0.007	0.18	0.003	0.12
0.70	9.841	4.30	3.383	2.75	1.070	1.66	0.372	1.06	0.131	0.68	0.044	0.42	0.020	0.30	0.008	0.21	0.003	0.14
0.80	12.496	4.91	4.290	3.14	1.314	1.89	0.470	1.21	0.165	0.78	0.055	0.49	0.025	0.34	0.010	0.24	0.004	0.16
0.90	15.501	5.53	5.291	3.54	1.575	2.13	0.576	1.36	0.202	0.87	0.067	0.55	0.030	0.39	0.013	0.27	0.005	0.18
1.00	18.859	6.14	6.424	3.93	1.896	2.37	0.677	1.51	0.243	0.97	0.080	0.61	0.036	0.43	0.015	0.30	0.006	0.20
1.20	26.396	7.37	8.953	4.72	2.635	2.84	0.906	1.82	0.329	1.17	0.110	0.73	0.049	0.52	0.021	0.36	0.008	0.24
1.40	34.968	8.60	11.892	5.50	3.494	3.31	1.198	2.12	0.415	1.36	0.143	0.85	0.064	0.60	0.027	0.42	0.011	0.28
1.60	44.770	9.82	15.166	6.29	4.454	3.78	1.521	2.42	0.526	1.55	0.177	0.97	0.080	0.69	0.034	0.48	0.013	0.32
1.80			18.911	7.07	5.543	4.26	1.885	2.73	0.650	1.75	0.213	1.09	0.097	0.77	0.041	0.54	0.016	0.36
2.00			22.962	7.86	6.729	4.73	2.285	3.03	0.787	1.94	0.256	1.21	0.114	0.86	0.049	0.60	0.019	0.40
2.20			27.567	8.65	8.017	5.20	2.722	3.33	0.936	2.14	0.303	1.34	0.133	0.95	0.057	0.65	0.023	0.44
2.40			32.175	9.43	9.405	5.68	3.197	3.63	1.098	2.33	0.355	1.46	0.156	1.03	0.065	0.71	0.027	0.48
2.60					10.913	6.15	3.702	3.94	1.272	2.53	0.410	1.58	0.180	1.12	0.075	0.77	0.030	0.52
2.80					12.511	6.62	4.244	4.24	1.458	2.72	0.470	1.70	0.206	1.20	0.085	0.83	0.034	0.56
3.00					14.229	7.10	4.821	4.54	1.655	2.91	0.533	1.82	0.233	1.29	0.097	0.89	0.038	0.60
3.20					16.087	7.57	5.436	4.84	1.864	3.11	0.600	1.94	0.262	1.38	0.109	0.95	0.042	0.64
3.40					17.980	8.04	6.109	5.15	2.085	3.30	0.671	2.06	0.293	1.46	0.121	1.01	0.047	0.68
3.60					20.059	8.52	6.751	5.45	2.317	3.50	0.745	2.19	0.325	1.55	0.134	1.07	0.052	0.72
3.80					22.122	8.99	7.461	5.75	2.562	3.69	0.823	2.31	0.359	1.63	0.148	1.13	0.057	0.76
4.00					24.181	9.46	8.243	6.06	2.815	3.89	0.904	2.43	0.394	1.72	0.163	1.19	0.063	0.80
4.20					26.409	9.94	9.030	6.36	3.080	4.08	0.990	2.55	0.431	1.81	0.178	1.25	0.069	0.84
4.40							9.840	6.66	3.358	4.28	1.079	2.67	0.470	1.89	0.194	1.31	0.075	0.88
4.60							10.645	6.96	3.648	4.47	1.171	2.79	0.510	1.98	0.210	1.37	0.081	0.92
4.80							11.551	7.27	3.945	4.66	1.266	2.91	0.552	2.07	0.227	1.43	0.088	0.96
5.00							12.472	7.57	4.254	4.86	1.365	3.03	0.595	2.15	0.245	1.49	0.094	1.00
5.50							14.797	8.33	5.075	5.34	1.629	3.34	0.709	2.37	0.292	1.64	0.112	1.10
6.00							17.303	9.08	5.960	5.83	1.913	3.64	0.833	2.58	0.343	1.79	0.132	1.20
6.50							20.157	9.84	6.910	6.32	2.218	3.95	0.966	2.80	0.397	1.93	0.153	1.30
7.00									7.927	6.80	2.544	4.25	1.108	3.01	0.456	2.08	0.175	1.40
7.50									9.012	7.29	2.890	4.55	1.258	3.23	0.517	2.23	0.199	1.50
8.00									10.153	7.77	3.256	4.86	1.418	3.44	0.583	2.38	0.224	1.60
8.50									11.356	8.26	3.644	5.16	1.586	3.66	0.652	2.53	0.250	1.70
9.00									12.625	8.74	4.049	5.46	1.762	3.87	0.725	2.68	0.278	1.80
9.50									13.959	9.23	4.476	5.77	1.948	4.09	0.801	2.83	0.307	1.90
10.00									15.334	9.72	4.921	6.07	2.142	4.30	0.880	2.98	0.338	2.00
11.00											5.871	6.68	2.554	4.73	1.050	3.27	0.403	2.20
12.00											6.897	7.28	3.000	5.16	1.233	3.57	0.473	2.40
13.00											7.998	7.89	3.479	5.59	1.430	3.87	0.549	2.60
14.00											9.174	8.50	3.990	6.02	1.640	4.17	0.629	2.80
15.00											10.423	9.10	4.534	6.45	1.863	4.47	0.715	3.00
16.00											11.749	9.71	5.110	6.88	2.100	4.76	0.805	3.20
17.00													5.715	7.31	2.349	5.06	0.901	3.40
18.00													6.353	7.74	2.611	5.36	1.001	3.60
19.00													7.023	8.17	2.886	5.66	1.106	3.80
20.00													7.722	8.60	3.173	5.95	1.216	4.00

PPR S 4 (PN12.5) temperatura del agua = 10°C densidad = 999,7 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,306E-3 Pa·s

	20×2.3mm		25×2.8mm		32×3.6mm		40×4.5mm		50×5.6mm		63×7.1mm		75×8.4mm		90×10.1mm		110×12.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.039	0.11	0.015	0.07														
0.04	0.094	0.21	0.035	0.14	0.012	0.08	0.005	0.05										
0.06	0.165	0.32	0.059	0.20	0.020	0.12	0.008	0.08	0.003	0.05								
0.08	0.262	0.43	0.090	0.27	0.030	0.17	0.011	0.11	0.004	0.07								
0.10	0.386	0.54	0.129	0.34	0.042	0.21	0.015	0.13	0.006	0.08	0.002	0.05						
0.12	0.526	0.64	0.178	0.41	0.056	0.25	0.020	0.16	0.007	0.10	0.003	0.06	0.001	0.05				
0.14	0.684	0.75	0.232	0.47	0.073	0.29	0.026	0.19	0.009	0.12	0.003	0.07	0.002	0.05				
0.16	0.862	0.86	0.291	0.54	0.092	0.33	0.032	0.21	0.011	0.14	0.004	0.09	0.002	0.06				
0.18	1.055	0.97	0.356	0.61	0.112	0.37	0.039	0.24	0.014	0.15	0.005	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.20	1.260	1.07	0.427	0.68	0.134	0.41	0.047	0.26	0.016	0.17	0.006	0.11	0.003	0.08	0.001	0.05		
0.30	2.559	1.61	0.835	1.01	0.270	0.62	0.095	0.40	0.033	0.25	0.011	0.16	0.005	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05
0.40	4.040	2.15	1.404	1.35	0.429	0.83	0.155	0.53	0.054	0.34	0.019	0.21	0.008	0.15	0.003	0.10	0.001	0.07
0.50	5.788	2.68	2.000	1.69	0.651	1.04	0.221	0.66	0.079	0.42	0.027	0.27	0.012	0.19	0.005	0.13	0.002	0.09
0.60	7.806	3.22	2.683	2.03	0.869	1.24	0.314	0.79	0.106	0.51	0.037	0.32	0.016	0.23	0.007	0.16	0.003	0.10
0.70	10.083	3.76	3.448	2.37	1.111	1.45	0.400	0.93	0.144	0.59	0.048	0.37	0.021	0.26	0.009	0.18	0.004	0.12
0.80	12.612	4.29	4.297	2.71	1.379	1.66	0.495	1.06	0.178	0.68	0.059	0.43	0.026	0.30	0.011	0.21	0.004	0.14
0.90	15.398	4.83	5.227	3.04	1.671	1.86	0.598	1.19	0.214	0.76	0.075	0.48	0.032	0.34	0.014	0.24	0.005	0.16
1.00	18.441	5.37	6.233	3.38	1.986	2.07	0.709	1.32	0.253	0.85	0.089	0.53	0.039	0.38	0.017	0.26	0.007	0.17
1.20	25.235	6.44	8.497	4.06	2.691	2.48	0.955	1.59	0.339	1.01	0.119	0.64	0.053	0.45	0.023	0.31	0.009	0.21
1.40	32.997	7.52	11.067	4.74	3.488	2.90	1.232	1.85	0.435	1.18	0.152	0.75	0.068	0.53	0.030	0.37	0.011	0.24
1.60	41.127	8.59	13.954	5.41	4.380	3.31	1.540	2.12	0.542	1.35	0.188	0.86	0.084	0.60	0.037	0.42	0.015	0.28
1.80	48.987	9.66	17.120	6.09	5.357	3.73	1.878	2.38	0.659	1.52	0.228	0.96	0.101	0.68	0.044	0.47	0.018	0.31
2.00			20.431	6.77	6.428	4.14	2.247	2.65	0.785	1.69	0.271	1.07	0.120	0.75	0.052	0.52	0.021	0.35
2.20			23.523	7.44	7.593	4.55	2.646	2.91	0.922	1.86	0.317	1.18	0.141	0.83	0.061	0.57	0.024	0.38
2.40			26.899	8.12	8.824	4.97	3.075	3.18	1.069	2.03	0.366	1.28	0.162	0.90	0.070	0.63	0.028	0.42
2.60			30.901	8.80	10.057	5.38	3.534	3.44	1.225	2.20	0.419	1.39	0.185	0.98	0.080	0.68	0.032	0.45
2.80			35.241	9.47	11.189	5.80	4.022	3.71	1.391	2.37	0.474	1.50	0.209	1.05	0.090	0.73	0.036	0.49
3.00					12.406	6.21	4.532	3.97	1.568	2.54	0.533	1.60	0.234	1.13	0.101	0.78	0.040	0.52
3.20					13.867	6.62	5.035	4.24	1.753	2.71	0.595	1.71	0.261	1.20	0.112	0.84	0.044	0.56
3.40					15.406	7.04	5.491	4.50	1.949	2.88	0.660	1.82	0.289	1.28	0.124	0.89	0.049	0.59
3.60					17.081	7.45	5.982	4.77	2.153	3.04	0.728	1.92	0.319	1.35	0.137	0.94	0.054	0.63
3.80					18.855	7.87	6.514	5.03	2.362	3.21	0.800	2.03	0.349	1.43	0.150	0.99	0.059	0.66
4.00					20.681	8.28	7.125	5.30	2.568	3.38	0.874	2.14	0.381	1.50	0.163	1.05	0.064	0.70
4.20					22.593	8.69	7.764	5.56	2.769	3.55	0.952	2.25	0.415	1.58	0.177	1.10	0.069	0.73
4.40					24.615	9.11	8.421	5.83	2.954	3.72	1.033	2.35	0.449	1.65	0.192	1.15	0.075	0.77
4.60					26.602	9.52	9.167	6.09	3.159	3.89	1.115	2.46	0.485	1.73	0.207	1.20	0.081	0.80
4.80					28.616	9.94	9.872	6.36	3.386	4.06	1.199	2.57	0.523	1.80	0.222	1.25	0.086	0.84
5.00							10.633	6.62	3.633	4.23	1.282	2.67	0.561	1.88	0.238	1.31	0.093	0.87
5.50							12.675	7.29	4.304	4.65	1.476	2.94	0.662	2.07	0.281	1.44	0.109	0.96
6.00							14.793	7.95	5.034	5.07	1.693	3.21	0.765	2.26	0.327	1.57	0.126	1.05
6.50							17.118	8.61	5.818	5.50	1.946	3.48	0.861	2.44	0.376	1.70	0.145	1.13
7.00							19.578	9.27	6.654	5.92	2.221	3.74	0.966	2.63	0.426	1.83	0.165	1.22
7.50							22.204	9.94	7.547	6.34	2.515	4.01	1.087	2.82	0.474	1.96	0.186	1.31
8.00									8.495	6.77	2.825	4.28	1.218	3.01	0.521	2.09	0.208	1.40
8.50									9.490	7.19	3.154	4.54	1.358	3.20	0.575	2.22	0.230	1.48
9.00									10.541	7.61	3.499	4.81	1.506	3.38	0.635	2.35	0.252	1.57
9.50									11.644	8.03	3.862	5.08	1.660	3.57	0.698	2.48	0.273	1.66
10.00									12.799	8.46	4.241	5.35	1.821	3.76	0.765	2.61	0.295	1.75
11.00									15.254	9.30	5.051	5.88	2.166	4.13	0.909	2.87	0.348	1.92
12.00											5.927	6.42	2.539	4.51	1.064	3.14	0.406	2.09
13.00											6.868	6.95	2.940	4.89	1.230	3.40	0.469	2.27
14.00											7.873	7.49	3.369	5.26	1.408	3.66	0.536	2.44
15.00											8.942	8.02	3.824	5.64	1.598	3.92	0.607	2.62
16.00											10.075	8.55	4.307	6.01	1.798	4.18	0.683	2.79
17.00											11.269	9.09	4.817	6.39	2.010	4.44	0.763	2.97
18.00											12.523	9.62	5.352	6.77	2.233	4.70	0.847	3.14
19.00													5.914	7.14	2.467	4.97	0.935	3.32
20.00													6.501	7.52	2.711	5.23	1.027	3.49

PPR S 4 (PN12.5) temperatura del agua = 20°C densidad = 998,2 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,004E-3 Pa·s

	20×2.3mm		25×2.8mm		32×3.6mm		40×4.5mm		50×5.6mm		63×7.1mm		75×8.4mm		90×10.1mm		110×12.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.032	0.11	0.012	0.07														
0.04	0.080	0.21	0.029	0.14	0.010	0.08	0.004	0.05										
0.06	0.149	0.32	0.051	0.20	0.017	0.12	0.007	0.08	0.003	0.05								
0.08	0.245	0.43	0.082	0.27	0.026	0.17	0.010	0.11	0.004	0.07								
0.10	0.357	0.54	0.121	0.34	0.038	0.21	0.013	0.13	0.005	0.08	0.002	0.05						
0.12	0.489	0.64	0.165	0.41	0.052	0.25	0.018	0.16	0.006	0.10	0.002	0.06	0.001	0.05				
0.14	0.637	0.75	0.215	0.47	0.068	0.29	0.024	0.19	0.008	0.12	0.003	0.07	0.001	0.05				
0.16	0.796	0.86	0.271	0.54	0.085	0.33	0.030	0.21	0.010	0.14	0.004	0.09	0.002	0.06				
0.18	0.958	0.97	0.331	0.61	0.104	0.37	0.037	0.24	0.013	0.15	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.20	1.140	1.07	0.394	0.68	0.125	0.41	0.044	0.26	0.015	0.17	0.005	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05		
0.30	2.298	1.61	0.799	1.01	0.244	0.62	0.088	0.40	0.031	0.25	0.011	0.16	0.005	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05
0.40	3.655	2.15	1.262	1.35	0.410	0.83	0.140	0.53	0.050	0.34	0.017	0.21	0.008	0.15	0.003	0.10	0.001	0.07
0.50	5.279	2.68	1.809	1.69	0.585	1.04	0.211	0.66	0.072	0.42	0.025	0.27	0.011	0.19	0.005	0.13	0.002	0.09
0.60	7.164	3.22	2.441	2.03	0.784	1.24	0.282	0.79	0.101	0.51	0.034	0.32	0.015	0.23	0.006	0.16	0.003	0.10
0.70	9.296	3.76	3.155	2.37	1.008	1.45	0.361	0.93	0.129	0.59	0.045	0.37	0.019	0.26	0.008	0.18	0.003	0.12
0.80	11.687	4.29	3.948	2.71	1.256	1.66	0.448	1.06	0.160	0.68	0.056	0.43	0.025	0.30	0.010	0.21	0.004	0.14
0.90	14.308	4.83	4.823	3.04	1.528	1.86	0.543	1.19	0.193	0.76	0.068	0.48	0.030	0.34	0.013	0.24	0.005	0.16
1.00	17.187	5.37	5.775	3.38	1.824	2.07	0.646	1.32	0.229	0.85	0.080	0.53	0.036	0.38	0.016	0.26	0.006	0.17
1.20	23.531	6.44	7.912	4.06	2.483	2.48	0.874	1.59	0.308	1.01	0.107	0.64	0.048	0.45	0.021	0.31	0.008	0.21
1.40	29.436	7.52	10.342	4.74	3.236	2.90	1.134	1.85	0.397	1.18	0.137	0.75	0.061	0.53	0.027	0.37	0.011	0.24
1.60	37.136	8.59	12.809	5.41	4.076	3.31	1.424	2.12	0.497	1.35	0.171	0.86	0.076	0.60	0.033	0.42	0.013	0.28
1.80	45.712	9.66	15.251	6.09	5.006	3.73	1.744	2.38	0.606	1.52	0.208	0.96	0.092	0.68	0.040	0.47	0.016	0.31
2.00			18.269	6.77	5.945	4.14	2.094	2.65	0.726	1.69	0.248	1.07	0.109	0.75	0.047	0.52	0.019	0.35
2.20			21.673	7.44	6.836	4.55	2.472	2.91	0.855	1.86	0.291	1.18	0.128	0.83	0.055	0.57	0.022	0.38
2.40			25.407	8.12	7.857	4.97	2.866	3.18	0.994	2.03	0.338	1.28	0.148	0.90	0.064	0.63	0.025	0.42
2.60			29.325	8.80	9.047	5.38	3.223	3.44	1.143	2.20	0.387	1.39	0.170	0.98	0.073	0.68	0.029	0.45
2.80			33.700	9.47	10.307	5.80	3.606	3.71	1.300	2.37	0.440	1.50	0.192	1.05	0.082	0.73	0.032	0.49
3.00					11.692	6.21	4.036	3.97	1.461	2.54	0.496	1.60	0.216	1.13	0.093	0.78	0.036	0.52
3.20					13.166	6.62	4.526	4.24	1.617	2.71	0.555	1.71	0.242	1.20	0.103	0.84	0.040	0.56
3.40					14.700	7.04	5.039	4.50	1.756	2.88	0.617	1.82	0.268	1.28	0.114	0.89	0.045	0.59
3.60					16.268	7.45	5.587	4.77	1.924	3.04	0.681	1.92	0.296	1.35	0.126	0.94	0.049	0.63
3.80					17.966	7.87	6.157	5.03	2.108	3.21	0.745	2.03	0.325	1.43	0.138	0.99	0.054	0.66
4.00					19.765	8.28	6.774	5.30	2.308	3.38	0.806	2.14	0.356	1.50	0.151	1.05	0.059	0.70
4.20					21.615	8.69	7.385	5.56	2.517	3.55	0.865	2.25	0.388	1.58	0.164	1.10	0.064	0.73
4.40					23.509	9.11	8.049	5.83	2.737	3.72	0.928	2.35	0.419	1.65	0.178	1.15	0.069	0.77
4.60					25.426	9.52	8.729	6.09	2.965	3.89	0.997	2.46	0.451	1.73	0.193	1.20	0.074	0.80
4.80					27.621	9.94	9.443	6.36	3.202	4.06	1.073	2.57	0.481	1.80	0.208	1.25	0.080	0.84
5.00							10.162	6.62	3.447	4.23	1.153	2.67	0.510	1.88	0.223	1.31	0.086	0.87
5.50							12.090	7.29	4.100	4.65	1.367	2.94	0.593	2.07	0.261	1.44	0.101	0.96
6.00							14.161	7.95	4.804	5.07	1.599	3.21	0.690	2.26	0.297	1.57	0.118	1.05
6.50							16.414	8.61	5.563	5.50	1.849	3.48	0.796	2.44	0.337	1.70	0.135	1.13
7.00							18.867	9.27	6.374	5.92	2.116	3.74	0.910	2.63	0.383	1.83	0.152	1.22
7.50							21.390	9.94	7.237	6.34	2.399	4.01	1.031	2.82	0.433	1.96	0.168	1.31
8.00									8.149	6.77	2.700	4.28	1.159	3.01	0.487	2.09	0.187	1.40
8.50									9.115	7.19	3.018	4.54	1.294	3.20	0.543	2.22	0.208	1.48
9.00									10.131	7.61	3.352	4.81	1.436	3.38	0.602	2.35	0.230	1.57
9.50									11.198	8.03	3.702	5.08	1.586	3.57	0.664	2.48	0.253	1.66
10.00									12.307	8.46	4.069	5.35	1.742	3.76	0.729	2.61	0.278	1.75
11.00									14.680	9.30	4.851	5.88	2.075	4.13	0.867	2.87	0.330	1.92
12.00											5.696	6.42	2.436	4.51	1.017	3.14	0.386	2.09
13.00											6.603	6.95	2.823	4.89	1.178	3.40	0.447	2.27
14.00											7.573	7.49	3.237	5.26	1.350	3.66	0.512	2.44
15.00											8.604	8.02	3.676	5.64	1.533	3.92	0.581	2.62
16.00											9.693	8.55	4.142	6.01	1.727	4.18	0.654	2.79
17.00											10.843	9.09	4.633	6.39	1.931	4.44	0.731	2.97
18.00											12.053	9.62	5.148	6.77	2.146	4.70	0.812	3.14
19.00													5.689	7.14	2.372	4.97	0.897	3.32
20.00													6.255	7.52	2.607	5.23	0.986	3.49

PPR S 4 (PN12.5) temperatura del agua = 50°C densidad = 988,1 kg/m^3 viscosidad dinámica = 5,494E-4 Pa·s

	20×2.3mm		25×2.8mm		32×3.6mm		40×4.5mm		50×5.6mm		63×7.1mm		75×8.4mm		90×10.1mm		110×12.3mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.021	0.11	0.008	0.07														
0.04	0.063	0.21	0.021	0.14	0.007	0.08	0.003	0.05										
0.06	0.126	0.32	0.043	0.20	0.013	0.12	0.005	0.08	0.002	0.05								
0.08	0.207	0.43	0.070	0.27	0.022	0.17	0.008	0.11	0.003	0.07								
0.10	0.297	0.54	0.103	0.34	0.032	0.21	0.011	0.13	0.004	0.08	0.001	0.05						
0.12	0.423	0.64	0.138	0.41	0.044	0.25	0.016	0.16	0.005	0.10	0.002	0.06	0.001	0.05				
0.14	0.540	0.75	0.179	0.47	0.057	0.29	0.020	0.19	0.007	0.12	0.002	0.07	0.001	0.05				
0.16	0.667	0.86	0.232	0.54	0.071	0.33	0.025	0.21	0.009	0.14	0.003	0.09	0.001	0.06				
0.18	0.806	0.97	0.280	0.61	0.088	0.37	0.031	0.24	0.011	0.15	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.20	0.955	1.07	0.330	0.68	0.108	0.41	0.037	0.26	0.013	0.17	0.004	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05		
0.30	1.864	1.61	0.636	1.01	0.205	0.62	0.074	0.40	0.027	0.25	0.009	0.16	0.004	0.11	0.002	0.08	0.001	0.05
0.40	3.030	2.15	1.026	1.35	0.327	0.83	0.117	0.53	0.042	0.34	0.015	0.21	0.006	0.15	0.003	0.10	0.001	0.07
0.50	4.444	2.68	1.497	1.69	0.474	1.04	0.168	0.66	0.060	0.42	0.021	0.27	0.009	0.19	0.004	0.13	0.002	0.09
0.60	6.107	3.22	2.046	2.03	0.644	1.24	0.227	0.79	0.080	0.51	0.028	0.32	0.013	0.23	0.005	0.16	0.002	0.10
0.70	7.855	3.76	2.674	2.37	0.838	1.45	0.294	0.93	0.104	0.59	0.036	0.37	0.016	0.26	0.007	0.18	0.003	0.12
0.80	9.571	4.29	3.366	2.71	1.055	1.66	0.369	1.06	0.129	0.68	0.045	0.43	0.020	0.30	0.009	0.21	0.003	0.14
0.90	11.785	4.83	4.063	3.04	1.295	1.86	0.452	1.19	0.157	0.76	0.054	0.48	0.024	0.34	0.010	0.24	0.004	0.16
1.00	14.254	5.37	4.740	3.38	1.556	2.07	0.541	1.32	0.188	0.85	0.065	0.53	0.029	0.38	0.012	0.26	0.005	0.17
1.20	19.834	6.44	6.509	4.06	2.058	2.48	0.744	1.59	0.257	1.01	0.088	0.64	0.039	0.45	0.017	0.31	0.007	0.21
1.40	26.258	7.52	8.611	4.74	2.660	2.90	0.953	1.85	0.336	1.18	0.114	0.75	0.050	0.53	0.021	0.37	0.008	0.24
1.60	33.644	8.59	11.008	5.41	3.377	3.31	1.169	2.12	0.423	1.35	0.143	0.86	0.063	0.60	0.027	0.42	0.011	0.28
1.80	41.617	9.66	13.609	6.09	4.179	3.73	1.438	2.38	0.509	1.52	0.176	0.96	0.077	0.68	0.033	0.47	0.013	0.31
2.00			16.606	6.77	5.049	4.14	1.736	2.65	0.597	1.69	0.211	1.07	0.092	0.75	0.039	0.52	0.015	0.35
2.20			19.739	7.44	6.011	4.55	2.069	2.91	0.704	1.86	0.246	1.18	0.109	0.83	0.046	0.57	0.018	0.38
2.40			23.203	8.12	7.049	4.97	2.417	3.18	0.823	2.03	0.279	1.28	0.126	0.90	0.054	0.63	0.021	0.42
2.60			26.947	8.80	8.233	5.38	2.797	3.44	0.951	2.20	0.319	1.39	0.143	0.98	0.062	0.68	0.024	0.45
2.80			30.847	9.47	9.393	5.80	3.198	3.71	1.087	2.37	0.363	1.50	0.160	1.05	0.070	0.73	0.027	0.49
3.00					10.675	6.21	3.633	3.97	1.233	2.54	0.411	1.60	0.178	1.13	0.079	0.78	0.030	0.52
3.20					12.040	6.62	4.089	4.24	1.387	2.71	0.462	1.71	0.199	1.20	0.087	0.84	0.034	0.56
3.40					13.398	7.04	4.576	4.50	1.549	2.88	0.515	1.82	0.222	1.28	0.095	0.89	0.038	0.59
3.60					15.008	7.45	5.081	4.77	1.720	3.04	0.572	1.92	0.246	1.35	0.104	0.94	0.042	0.63
3.80					16.503	7.87	5.621	5.03	1.900	3.21	0.631	2.03	0.271	1.43	0.114	0.99	0.045	0.66
4.00					18.141	8.28	6.180	5.30	2.088	3.38	0.693	2.14	0.298	1.50	0.125	1.05	0.049	0.70
4.20					19.824	8.69	6.766	5.56	2.285	3.55	0.757	2.25	0.325	1.58	0.137	1.10	0.053	0.73
4.40					21.594	9.11	7.370	5.83	2.489	3.72	0.825	2.35	0.354	1.65	0.149	1.15	0.057	0.77
4.60					23.466	9.52	7.985	6.09	2.701	3.89	0.894	2.46	0.384	1.73	0.161	1.20	0.062	0.80
4.80					25.461	9.94	8.670	6.36	2.922	4.06	0.967	2.57	0.415	1.80	0.174	1.25	0.066	0.84
5.00							9.331	6.62	3.151	4.23	1.042	2.67	0.447	1.88	0.187	1.31	0.071	0.87
5.50							11.132	7.29	3.759	4.65	1.243	2.94	0.532	2.07	0.223	1.44	0.085	0.96
6.00							13.060	7.95	4.414	5.07	1.459	3.21	0.624	2.26	0.261	1.57	0.099	1.05
6.50							15.179	8.61	5.118	5.50	1.691	3.48	0.723	2.44	0.302	1.70	0.115	1.13
7.00							17.355	9.27	5.870	5.92	1.939	3.74	0.829	2.63	0.346	1.83	0.131	1.22
7.50							19.776	9.94	6.669	6.34	2.203	4.01	0.941	2.82	0.393	1.96	0.149	1.31
8.00									7.516	6.77	2.482	4.28	1.061	3.01	0.442	2.09	0.168	1.40
8.50									8.408	7.19	2.776	4.54	1.186	3.20	0.495	2.22	0.187	1.48
9.00									9.346	7.61	3.085	4.81	1.318	3.38	0.550	2.35	0.208	1.57
9.50									10.329	8.03	3.410	5.08	1.457	3.57	0.607	2.48	0.230	1.66
10.00									11.357	8.46	3.749	5.35	1.601	3.76	0.668	2.61	0.253	1.75
11.00									13.545	9.30	4.471	5.88	1.910	4.13	0.796	2.87	0.301	1.92
12.00											5.252	6.42	2.243	4.51	0.935	3.14	0.354	2.09
13.00											6.090	6.95	2.601	4.89	1.084	3.40	0.410	2.27
14.00											6.986	7.49	2.983	5.26	1.243	3.66	0.470	2.44
15.00											7.937	8.02	3.389	5.64	1.412	3.92	0.534	2.62
16.00											8.943	8.55	3.819	6.01	1.591	4.18	0.601	2.79
17.00											10.004	9.09	4.271	6.39	1.780	4.44	0.672	2.97
18.00											11.119	9.62	4.747	6.77	1.978	4.70	0.747	3.14
19.00													5.247	7.14	2.186	4.97	0.826	3.32
20.00													5.769	7.52	2.403	5.23	0.908	3.49

PPR S 5 (PN10) temperatura del agua = 10°C densidad = 999,7 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,306E-3 Pa·s

	20×2.0mm		25×2.3mm		32×2.9mm		40×3.7mm		50×4.6mm		63×5.8mm		75×6.8mm		90×8.2mm		110×10.0mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.033	0.10	0.012	0.06														
0.04	0.079	0.20	0.028	0.12	0.010	0.07	0.004	0.05										
0.06	0.139	0.30	0.048	0.18	0.016	0.11	0.006	0.07	0.002	0.05								
0.08	0.219	0.40	0.072	0.24	0.024	0.15	0.009	0.10	0.004	0.06								
0.10	0.322	0.50	0.102	0.31	0.033	0.19	0.012	0.12	0.005	0.08	0.002	0.05						
0.12	0.440	0.60	0.140	0.37	0.043	0.22	0.016	0.14	0.006	0.09	0.002	0.06						
0.14	0.571	0.70	0.183	0.43	0.056	0.26	0.020	0.17	0.007	0.11	0.003	0.07	0.001	0.05				
0.16	0.720	0.80	0.230	0.49	0.071	0.30	0.025	0.19	0.009	0.12	0.003	0.08	0.002	0.05				
0.18	0.882	0.90	0.281	0.55	0.087	0.33	0.031	0.22	0.011	0.14	0.004	0.09	0.002	0.06				
0.20	1.054	0.99	0.337	0.61	0.104	0.37	0.037	0.24	0.013	0.15	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.30	2.149	1.49	0.665	0.92	0.209	0.56	0.075	0.36	0.026	0.23	0.009	0.14	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05
0.40	3.393	1.99	1.117	1.22	0.334	0.74	0.122	0.48	0.043	0.31	0.015	0.19	0.006	0.14	0.003	0.09	0.001	0.06
0.50	4.858	2.49	1.590	1.53	0.507	0.93	0.176	0.60	0.063	0.38	0.021	0.24	0.009	0.17	0.004	0.12	0.002	0.08
0.60	6.541	2.98	2.129	1.84	0.676	1.11	0.249	0.72	0.084	0.46	0.029	0.29	0.013	0.20	0.005	0.14	0.002	0.09
0.70	8.436	3.48	2.736	2.14	0.864	1.30	0.318	0.84	0.110	0.54	0.038	0.34	0.017	0.24	0.007	0.16	0.003	0.11
0.80	10.558	3.98	3.404	2.45	1.071	1.48	0.393	0.96	0.141	0.61	0.047	0.39	0.021	0.27	0.009	0.19	0.004	0.13
0.90	12.874	4.48	4.139	2.75	1.296	1.67	0.475	1.08	0.170	0.69	0.059	0.43	0.025	0.30	0.011	0.21	0.004	0.14
1.00	15.397	4.97	4.934	3.06	1.541	1.85	0.562	1.20	0.201	0.76	0.070	0.48	0.030	0.34	0.013	0.24	0.005	0.16
1.20	21.070	5.97	6.714	3.67	2.083	2.23	0.756	1.44	0.269	0.92	0.094	0.58	0.042	0.41	0.017	0.28	0.007	0.19
1.40	27.542	6.96	8.737	4.28	2.698	2.60	0.975	1.68	0.345	1.07	0.120	0.67	0.053	0.47	0.023	0.33	0.009	0.22
1.60	34.647	7.96	11.001	4.90	3.381	2.97	1.217	1.92	0.429	1.22	0.148	0.77	0.066	0.54	0.029	0.38	0.012	0.25
1.80	41.322	8.95	13.494	5.51	4.138	3.34	1.484	2.16	0.521	1.38	0.180	0.87	0.079	0.61	0.035	0.42	0.014	0.28
2.00	48.570	9.95	16.205	6.12	4.962	3.71	1.774	2.40	0.621	1.53	0.213	0.96	0.094	0.68	0.041	0.47	0.017	0.31
2.20			18.776	6.73	5.854	4.08	2.088	2.64	0.729	1.68	0.249	1.06	0.110	0.74	0.048	0.52	0.019	0.35
2.40			21.346	7.34	6.813	4.45	2.425	2.88	0.844	1.84	0.288	1.16	0.127	0.81	0.055	0.56	0.022	0.38
2.60			24.278	7.95	7.815	4.82	2.785	3.11	0.967	1.99	0.329	1.25	0.144	0.88	0.063	0.61	0.025	0.41
2.80			27.766	8.57	8.782	5.19	3.168	3.35	1.098	2.14	0.372	1.35	0.163	0.95	0.071	0.66	0.028	0.44
3.00			31.420	9.18	9.696	5.56	3.574	3.59	1.236	2.29	0.418	1.45	0.183	1.01	0.079	0.71	0.031	0.47
3.20			35.206	9.79	10.710	5.94	3.992	3.83	1.382	2.45	0.467	1.54	0.203	1.08	0.088	0.75	0.035	0.50
3.40					11.870	6.31	4.404	4.07	1.536	2.60	0.518	1.64	0.225	1.15	0.097	0.80	0.039	0.53
3.60					13.140	6.68	4.784	4.31	1.696	2.75	0.571	1.73	0.248	1.22	0.107	0.85	0.042	0.57
3.80					14.450	7.05	5.170	4.55	1.864	2.91	0.626	1.83	0.272	1.28	0.117	0.89	0.046	0.60
4.00					15.870	7.42	5.622	4.79	2.035	3.06	0.685	1.93	0.297	1.35	0.127	0.94	0.050	0.63
4.20					17.314	7.79	6.102	5.03	2.203	3.21	0.745	2.02	0.322	1.42	0.138	0.99	0.054	0.66
4.40					18.849	8.16	6.629	5.27	2.366	3.37	0.808	2.12	0.349	1.49	0.149	1.03	0.059	0.69
4.60					20.426	8.53	7.180	5.51	2.519	3.52	0.873	2.22	0.377	1.55	0.161	1.08	0.063	0.72
4.80					22.116	8.90	7.739	5.75	2.683	3.67	0.940	2.31	0.406	1.62	0.173	1.13	0.068	0.75
5.00					23.767	9.27	8.332	5.99	2.867	3.82	1.009	2.41	0.436	1.69	0.186	1.18	0.073	0.79
5.50							9.906	6.59	3.384	4.21	1.173	2.65	0.514	1.86	0.219	1.29	0.085	0.86
6.00							11.596	7.19	3.954	4.59	1.334	2.89	0.598	2.03	0.254	1.41	0.099	0.94
6.50							13.434	7.79	4.569	4.97	1.523	3.13	0.679	2.20	0.293	1.53	0.113	1.02
7.00							15.397	8.39	5.224	5.35	1.736	3.37	0.757	2.36	0.333	1.65	0.129	1.10
7.50							17.458	8.99	5.923	5.74	1.964	3.61	0.845	2.53	0.373	1.76	0.145	1.18
8.00							19.688	9.58	6.664	6.12	2.205	3.86	0.945	2.70	0.411	1.88	0.163	1.26
8.50									7.444	6.50	2.461	4.10	1.052	2.87	0.450	2.00	0.181	1.34
9.00									8.267	6.88	2.730	4.34	1.166	3.04	0.494	2.12	0.199	1.41
9.50									9.130	7.27	3.012	4.58	1.285	3.21	0.543	2.23	0.216	1.49
10.00									10.034	7.65	3.307	4.82	1.409	3.38	0.595	2.35	0.234	1.57
11.00									11.959	8.41	3.937	5.30	1.675	3.72	0.705	2.59	0.272	1.73
12.00									14.039	9.18	4.618	5.78	1.963	4.05	0.825	2.82	0.317	1.89
13.00									16.277	9.94	5.351	6.27	2.272	4.39	0.954	3.06	0.366	2.04
14.00											6.134	6.75	2.603	4.73	1.092	3.29	0.419	2.20
15.00											6.966	7.23	2.954	5.07	1.238	3.53	0.474	2.36
16.00											7.847	7.71	3.327	5.40	1.394	3.76	0.533	2.52
17.00											8.776	8.19	3.720	5.74	1.558	4.00	0.595	2.67
18.00											9.754	8.67	4.133	6.08	1.730	4.23	0.660	2.83
19.00											10.777	9.16	4.567	6.42	1.911	4.47	0.729	2.99
20.00											11.849	9.64	5.020	6.75	2.100	4.70	0.801	3.14

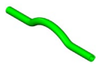
PPR S 5 (PN10) temperatura del agua = 20°C densidad = 998,2 kg/m^3 viscosidad dinámica = 1,004E-3 Pa·s

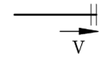
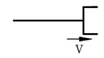
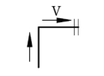
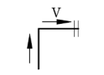
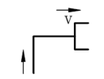
	20×2.0mm		25×2.3mm		32×2.9mm		40×3.7mm		50×4.6mm		63×5.8mm		75×6.8mm		90×8.2mm		110×10.0mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.027	0.10	0.010	0.06														
0.04	0.067	0.20	0.023	0.12	0.008	0.07	0.003	0.05										
0.06	0.124	0.30	0.041	0.18	0.014	0.11	0.005	0.07	0.002	0.05								
0.08	0.204	0.40	0.065	0.24	0.020	0.15	0.008	0.10	0.003	0.06								
0.10	0.298	0.50	0.096	0.31	0.029	0.19	0.011	0.12	0.004	0.08	0.001	0.05						
0.12	0.408	0.60	0.130	0.37	0.040	0.22	0.014	0.14	0.005	0.09	0.002	0.06						
0.14	0.532	0.70	0.170	0.43	0.053	0.26	0.019	0.17	0.007	0.11	0.002	0.07	0.001	0.05				
0.16	0.667	0.80	0.214	0.49	0.066	0.30	0.024	0.19	0.008	0.12	0.003	0.08	0.001	0.05				
0.18	0.806	0.90	0.262	0.55	0.081	0.33	0.029	0.22	0.010	0.14	0.003	0.09	0.002	0.06				
0.20	0.951	0.99	0.313	0.61	0.097	0.37	0.035	0.24	0.012	0.15	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.30	1.930	1.49	0.636	0.92	0.190	0.56	0.069	0.36	0.024	0.23	0.008	0.14	0.004	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05
0.40	3.067	1.99	1.003	1.22	0.319	0.74	0.111	0.48	0.040	0.31	0.013	0.19	0.006	0.14	0.003	0.09	0.001	0.06
0.50	4.423	2.49	1.436	1.53	0.455	0.93	0.168	0.60	0.057	0.38	0.020	0.24	0.009	0.17	0.004	0.12	0.001	0.08
0.60	5.991	2.98	1.935	1.84	0.609	1.11	0.224	0.72	0.080	0.46	0.027	0.29	0.012	0.20	0.005	0.14	0.002	0.09
0.70	7.771	3.48	2.498	2.14	0.782	1.30	0.286	0.84	0.103	0.54	0.036	0.34	0.015	0.24	0.007	0.16	0.003	0.11
0.80	9.763	3.98	3.124	2.45	0.974	1.48	0.355	0.96	0.127	0.61	0.044	0.39	0.019	0.27	0.008	0.19	0.003	0.13
0.90	11.955	4.48	3.810	2.75	1.183	1.67	0.430	1.08	0.153	0.69	0.053	0.43	0.024	0.30	0.010	0.21	0.004	0.14
1.00	14.344	4.97	4.560	3.06	1.410	1.85	0.511	1.20	0.181	0.76	0.063	0.48	0.028	0.34	0.012	0.24	0.005	0.16
1.20	19.672	5.97	6.242	3.67	1.919	2.23	0.691	1.44	0.244	0.92	0.084	0.58	0.037	0.41	0.016	0.28	0.007	0.19
1.40	24.821	6.96	8.159	4.28	2.498	2.60	0.896	1.68	0.315	1.07	0.108	0.67	0.048	0.47	0.021	0.33	0.008	0.22
1.60	30.790	7.96	10.245	4.90	3.146	2.97	1.124	1.92	0.393	1.22	0.135	0.77	0.059	0.54	0.026	0.38	0.010	0.25
1.80	38.006	8.95	12.156	5.51	3.862	3.34	1.375	2.16	0.479	1.38	0.164	0.87	0.072	0.61	0.031	0.42	0.013	0.28
2.00	46.040	9.95	14.430	6.12	4.632	3.71	1.650	2.40	0.573	1.53	0.195	0.96	0.085	0.68	0.037	0.47	0.015	0.31
2.20			17.039	6.73	5.369	4.08	1.948	2.64	0.675	1.68	0.229	1.06	0.100	0.74	0.043	0.52	0.017	0.35
2.40			19.936	7.34	6.093	4.45	2.266	2.88	0.784	1.84	0.265	1.16	0.116	0.81	0.050	0.56	0.020	0.38
2.60			23.060	7.95	6.975	4.82	2.590	3.11	0.901	1.99	0.304	1.25	0.132	0.88	0.057	0.61	0.023	0.41
2.80			26.433	8.57	7.936	5.19	2.881	3.35	1.025	2.14	0.345	1.35	0.150	0.95	0.064	0.66	0.025	0.44
3.00			29.888	9.18	8.987	5.56	3.193	3.59	1.155	2.29	0.388	1.45	0.168	1.01	0.072	0.71	0.029	0.47
3.20			33.684	9.79	10.102	5.94	3.557	3.83	1.286	2.45	0.434	1.54	0.188	1.08	0.081	0.75	0.032	0.50
3.40					11.250	6.31	3.958	4.07	1.410	2.60	0.483	1.64	0.208	1.15	0.089	0.80	0.035	0.53
3.60					12.491	6.68	4.380	4.31	1.530	2.75	0.533	1.73	0.230	1.22	0.098	0.85	0.039	0.57
3.80					13.788	7.05	4.826	4.55	1.665	2.91	0.585	1.83	0.253	1.28	0.108	0.89	0.042	0.60
4.00					15.144	7.42	5.301	4.79	1.816	3.06	0.638	1.93	0.276	1.35	0.118	0.94	0.046	0.63
4.20					16.564	7.79	5.793	5.03	1.979	3.21	0.688	2.02	0.301	1.42	0.128	0.99	0.050	0.66
4.40					18.058	8.16	6.297	5.27	2.151	3.37	0.736	2.12	0.326	1.49	0.139	1.03	0.054	0.69
4.60					19.628	8.53	6.831	5.51	2.329	3.52	0.786	2.22	0.352	1.55	0.150	1.08	0.058	0.72
4.80					21.147	8.90	7.383	5.75	2.514	3.67	0.842	2.31	0.378	1.62	0.161	1.13	0.063	0.75
5.00					22.867	9.27	7.951	5.99	2.707	3.82	0.902	2.41	0.402	1.69	0.173	1.18	0.067	0.79
5.50							9.481	6.59	3.217	4.21	1.068	2.65	0.463	1.86	0.204	1.29	0.079	0.86
6.00							11.126	7.19	3.770	4.59	1.249	2.89	0.535	2.03	0.235	1.41	0.092	0.94
6.50							12.875	7.79	4.364	4.97	1.443	3.13	0.617	2.20	0.264	1.53	0.106	1.02
7.00							14.784	8.39	4.999	5.35	1.650	3.37	0.704	2.36	0.298	1.65	0.120	1.10
7.50							16.783	8.99	5.674	5.74	1.871	3.61	0.798	2.53	0.337	1.76	0.133	1.18
8.00							18.958	9.58	6.390	6.12	2.105	3.86	0.897	2.70	0.378	1.88	0.147	1.26
8.50									7.145	6.50	2.352	4.10	1.001	2.87	0.421	2.00	0.163	1.34
9.00									7.940	6.88	2.612	4.34	1.111	3.04	0.467	2.12	0.180	1.41
9.50									8.774	7.27	2.885	4.58	1.226	3.21	0.515	2.23	0.198	1.49
10.00									9.646	7.65	3.171	4.82	1.346	3.38	0.565	2.35	0.217	1.57
11.00									11.505	8.41	3.779	5.30	1.603	3.72	0.672	2.59	0.258	1.73
12.00									13.512	9.18	4.437	5.78	1.882	4.05	0.788	2.82	0.302	1.89
13.00									15.667	9.94	5.143	6.27	2.180	4.39	0.913	3.06	0.349	2.04
14.00											5.898	6.75	2.500	4.73	1.046	3.29	0.399	2.20
15.00											6.700	7.23	2.839	5.07	1.188	3.53	0.453	2.36
16.00											7.549	7.71	3.198	5.40	1.338	3.76	0.510	2.52
17.00											8.443	8.19	3.577	5.74	1.496	4.00	0.570	2.67
18.00											9.386	8.67	3.976	6.08	1.662	4.23	0.633	2.83
19.00											10.371	9.16	4.393	6.42	1.837	4.47	0.699	2.99
20.00											11.404	9.64	4.830	6.75	2.019	4.70	0.768	3.14

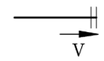
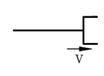
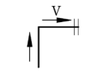
PPR S 5 (PN10) temperatura del agua = 50°C densidad = 988,1 kg/m^3 viscosidad dinámica = 5,494E-4 Pa·s

	20×2.0mm		25×2.3mm		32×2.9mm		40×3.7mm		50×4.6mm		63×5.8mm		75×6.8mm		90×8.2mm		110×10.0mm	
Q (L/s)	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0.02	0.018	0.10	0.006	0.06														
0.04	0.053	0.20	0.017	0.12	0.005	0.07	0.002	0.05										
0.06	0.106	0.30	0.034	0.18	0.010	0.11	0.004	0.07	0.001	0.05								
0.08	0.173	0.40	0.055	0.24	0.017	0.15	0.006	0.10	0.002	0.06								
0.10	0.250	0.50	0.081	0.31	0.025	0.19	0.009	0.12	0.003	0.08	0.001	0.05						
0.12	0.354	0.60	0.110	0.37	0.034	0.22	0.012	0.14	0.004	0.09	0.001	0.06						
0.14	0.453	0.70	0.140	0.43	0.045	0.26	0.016	0.17	0.006	0.11	0.002	0.07	0.001	0.05				
0.16	0.560	0.80	0.185	0.49	0.055	0.30	0.020	0.19	0.007	0.12	0.002	0.08	0.001	0.05				
0.18	0.676	0.90	0.222	0.55	0.067	0.33	0.025	0.22	0.009	0.14	0.003	0.09	0.001	0.06				
0.20	0.801	0.99	0.263	0.61	0.084	0.37	0.029	0.24	0.010	0.15	0.003	0.10	0.002	0.07	0.001	0.05		
0.30	1.558	1.49	0.505	0.92	0.159	0.56	0.059	0.36	0.021	0.23	0.007	0.14	0.003	0.10	0.001	0.07	0.001	0.05
0.40	2.530	1.99	0.812	1.22	0.254	0.74	0.093	0.48	0.033	0.31	0.012	0.19	0.005	0.14	0.002	0.09	0.001	0.06
0.50	3.710	2.49	1.183	1.53	0.367	0.93	0.133	0.60	0.047	0.38	0.017	0.24	0.007	0.17	0.003	0.12	0.001	0.08
0.60	5.094	2.98	1.615	1.84	0.498	1.11	0.180	0.72	0.064	0.46	0.022	0.29	0.010	0.20	0.004	0.14	0.002	0.09
0.70	6.624	3.48	2.109	2.14	0.648	1.30	0.233	0.84	0.082	0.54	0.028	0.34	0.013	0.24	0.006	0.16	0.002	0.11
0.80	8.039	3.98	2.662	2.45	0.814	1.48	0.291	0.96	0.102	0.61	0.035	0.39	0.016	0.27	0.007	0.19	0.003	0.13
0.90	9.782	4.48	3.232	2.75	0.998	1.67	0.356	1.08	0.124	0.69	0.043	0.43	0.019	0.30	0.008	0.21	0.003	0.14
1.00	11.817	4.97	3.753	3.06	1.199	1.85	0.427	1.20	0.149	0.76	0.051	0.48	0.022	0.34	0.010	0.24	0.004	0.16
1.20	16.487	5.97	5.125	3.67	1.624	2.23	0.586	1.44	0.203	0.92	0.069	0.58	0.030	0.41	0.013	0.28	0.005	0.19
1.40	21.857	6.96	6.776	4.28	2.050	2.60	0.762	1.68	0.265	1.07	0.089	0.67	0.039	0.47	0.017	0.33	0.007	0.22
1.60	27.972	7.96	8.646	4.90	2.595	2.97	0.929	1.92	0.334	1.22	0.112	0.77	0.049	0.54	0.021	0.38	0.008	0.25
1.80	34.594	8.95	10.683	5.51	3.210	3.34	1.129	2.16	0.406	1.38	0.138	0.87	0.060	0.61	0.026	0.42	0.010	0.28
2.00	42.146	9.95	13.019	6.12	3.891	3.71	1.362	2.40	0.473	1.53	0.166	0.96	0.070	0.68	0.031	0.47	0.012	0.31
2.20			15.464	6.73	4.627	4.08	1.620	2.64	0.554	1.68	0.194	1.06	0.084	0.74	0.036	0.52	0.014	0.35
2.40			18.196	7.34	5.427	4.45	1.894	2.88	0.647	1.84	0.221	1.16	0.098	0.81	0.042	0.56	0.016	0.38
2.60			21.113	7.95	6.291	4.82	2.194	3.11	0.747	1.99	0.250	1.25	0.112	0.88	0.048	0.61	0.019	0.41
2.80			24.246	8.57	7.225	5.19	2.512	3.35	0.854	2.14	0.284	1.35	0.126	0.95	0.055	0.66	0.021	0.44
3.00			27.363	9.18	8.166	5.56	2.849	3.59	0.968	2.29	0.321	1.45	0.139	1.01	0.061	0.71	0.024	0.47
3.20			30.988	9.79	9.203	5.94	3.212	3.83	1.088	2.45	0.361	1.54	0.155	1.08	0.068	0.75	0.027	0.50
3.40					10.287	6.31	3.585	4.07	1.215	2.60	0.402	1.64	0.172	1.15	0.075	0.80	0.030	0.53
3.60					11.471	6.68	3.990	4.31	1.350	2.75	0.446	1.73	0.191	1.22	0.081	0.85	0.033	0.57
3.80					12.675	7.05	4.407	4.55	1.490	2.91	0.492	1.83	0.210	1.28	0.089	0.89	0.036	0.60
4.00					13.964	7.42	4.841	4.79	1.637	3.06	0.540	1.93	0.230	1.35	0.097	0.94	0.039	0.63
4.20					15.263	7.79	5.305	5.03	1.791	3.21	0.590	2.02	0.252	1.42	0.106	0.99	0.042	0.66
4.40					16.645	8.16	5.775	5.27	1.951	3.37	0.643	2.12	0.274	1.49	0.115	1.03	0.045	0.69
4.60					18.019	8.53	6.269	5.51	2.118	3.52	0.697	2.22	0.297	1.55	0.125	1.08	0.048	0.72
4.80					19.548	8.90	6.791	5.75	2.290	3.67	0.754	2.31	0.321	1.62	0.135	1.13	0.052	0.75
5.00					21.102	9.27	7.314	5.99	2.470	3.82	0.812	2.41	0.345	1.69	0.145	1.18	0.056	0.79
5.50							8.721	6.59	2.945	4.21	0.968	2.65	0.411	1.86	0.173	1.29	0.066	0.86
6.00							10.236	7.19	3.460	4.59	1.136	2.89	0.482	2.03	0.202	1.41	0.077	0.94
6.50							11.901	7.79	4.011	4.97	1.317	3.13	0.559	2.20	0.234	1.53	0.090	1.02
7.00							13.620	8.39	4.600	5.35	1.510	3.37	0.640	2.36	0.268	1.65	0.102	1.10
7.50							15.473	8.99	5.226	5.74	1.716	3.61	0.727	2.53	0.304	1.76	0.116	1.18
8.00							17.465	9.58	5.889	6.12	1.933	3.86	0.819	2.70	0.343	1.88	0.131	1.26
8.50									6.587	6.50	2.162	4.10	0.916	2.87	0.383	2.00	0.146	1.34
9.00									7.322	6.88	2.403	4.34	1.018	3.04	0.426	2.12	0.162	1.41
9.50									8.093	7.27	2.656	4.58	1.125	3.21	0.470	2.23	0.179	1.49
10.00									8.897	7.65	2.919	4.82	1.237	3.38	0.517	2.35	0.197	1.57
11.00									10.614	8.41	3.482	5.30	1.475	3.72	0.617	2.59	0.235	1.73
12.00									12.470	9.18	4.090	5.78	1.732	4.05	0.724	2.82	0.275	1.89
13.00									14.459	9.94	4.743	6.27	2.008	4.39	0.839	3.06	0.319	2.04
14.00											5.439	6.75	2.303	4.73	0.963	3.29	0.366	2.20
15.00											6.179	7.23	2.616	5.07	1.093	3.53	0.416	2.36
16.00											6.963	7.71	2.948	5.40	1.232	3.76	0.468	2.52
17.00											7.789	8.19	3.298	5.74	1.378	4.00	0.523	2.67
18.00											8.659	8.67	3.665	6.08	1.531	4.23	0.582	2.83
19.00											9.569	9.16	4.051	6.42	1.692	4.47	0.643	2.99
20.00											10.522	9.64	4.454	6.75	1.861	4.70	0.706	3.14

Condición：temperatura del agua 300K，densidad 997,6kg/m^3，velocidad de flujo 2m/s

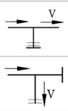
Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.									
			Longitud equivalente eL	20×20	25×25	32×32	40×40	50×50	63×63	75×75	90×90	110×110	160×160
Cupla Fusion			Zeta	0.10	0.10	0.12	0.12	0.14	0.14	0.16	0.13	0.12	0.12
			m	0.05	0.05	0.08	0.11	0.14	0.18	0.21	0.21	0.25	0.39
Unión Desmontable			Zeta	0.10	0.10	0.12	0.14	0.16	0.16	\	0.29	\	\
			m	0.04	0.05	0.08	0.11	0.13	0.16	\	0.46	\	\
S-rector Conector			Zeta	0.79	0.79	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.31	0.35	\	\	\	\	\	\	\	\
Curva Sobrepase Corta			Zeta	1.15	1.12	1.10	\	\	\	\	\	\	\
			m	1.52	1.44	1.39	\	\	\	\	\	\	\
Curva Sobrepase Larga			Zeta	0.85	1.09	0.80	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.49	0.68	1.02	\	\	\	\	\	\	\
Curva Sobrepase Larga			Zeta	0.77	0.63	0.47	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.66	0.71	0.74	\	\	\	\	\	\	\
Codo 45°			Zeta	0.37	0.36	0.44	0.52	0.83	0.82	1.30	1.47	1.48	1.49
			m	0.15	0.20	0.31	0.46	0.65	1.05	1.67	2.31	2.94	4.71
Codo			Zeta	1.15	1.13	1.26	1.24	1.54	1.72	2.81	2.88	2.93	2.66
			m	0.46	0.61	0.82	1.09	1.57	2.21	3.67	4.65	5.86	8.41
Curva 90º			Zeta	0.58	0.65	0.91	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.20	0.29	0.47	\	\	\	\	\	\	\
Codo de Flexión en L (Izquierda)			Zeta	1.70	\	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.60	\	\	\	\	\	\	\	\	\
Codo de Flexión en L (Derecha)			Zeta	1.70	\	\	\	\	\	\	\	\	\
				0.60	\	\	\	\	\	\	\	\	\

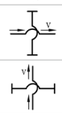
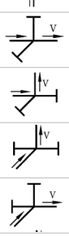
Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.									
			Equivalent length eL	20×1/2F	20×3/4F	25×1/2F	25×3/4F	25×1F	32×1/2F	32×3/4F	32×1F	40×1 1/4F	50×1 1/2F	63×2F	75×2 1/2F
Conector Hembra			Zeta	0.23	0.63	0.35	0.41	0.51	0.86	0.35	0.20	0.29	0.21	0.28	0.59
			m	0.08	0.20	0.41	0.15	0.27	3.73	0.50	0.14	0.24	0.33	0.52	0.75
Unión Desmontable F HI			Zeta	0.18	\	0.59	0.15	\	\	0.61	0.20	0.33	\	\	\
			m	0.07	\	0.32	0.08	\	\	5.04	0.14	0.25	\	\	\
Codo 90º Rosca Hembra			Zeta	1.40	2.57	1.41	1.63	2.63	1.26	1.43	1.38	1.57	1.79	1.80	\
			m	0.51	1.02	1.68	0.52	1.40	5.52	1.94	0.96	1.30	1.81	2.32	\
Codo Hembra Oreja			Zeta	1.50	\	1.12	\	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.54	\	1.32	\	\	\	\	\	\	\	\	\
Codo Hembra Desmontable			Zeta	1.68	\	1.45	1.23	\	\	\	\	\	\	\	\
				6.67	\	19.04	2.74	\	\	\	\	\	\	\	\

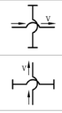
Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.											
			Equivalent length eL	20×1/2M	20×3/4M	25×1/2M	25×3/4M	25×1M	32×1/2M	32×3/4M	32×1M	40×1 1/4M	50×1 1/2M	63×2M	75×2 1/2M	90×3M
Conector Macho			Zeta	0.31	0.47	0.25	0.20	0.64	0.64	0.15	0.13	0.35	0.13	0.15	0.31	0.44
			m	0.12	0.19	0.44	0.12	0.34	4.22	0.32	0.25	0.29	0.21	0.28	0.60	0.93
Unión Desmontable M			Zeta	0.15	\	0.27	0.20	0.49	\	\	0.28	0.43	0.20	0.27	\	\
			m	0.08	\	0.46	0.11	0.26	\	\	0.20	0.34	0.30	0.48	\	\
Codo Macho			Zeta	1.21	2.43	1.12	1.36	2.67	2.34	1.37	1.53	1.63	1.18	1.30	\	\
				0.66	0.96	1.90	0.81	1.43	5.18	2.99	1.06	1.35	1.91	2.45	\	\

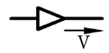
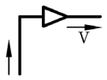
Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.								
			Equivalent length eL	20×20×20	25×25×25	32×32×32	40×40×40	50×50×50	63×63×63	75×75×75	90×90×90	110×110×110	160×160×160
Tee			Zeta	0.20	0.35	0.31	0.29	0.45	0.52	0.83	0.88	0.86	0.90
			m	0.08	0.15	0.20	0.25	0.46	0.68	1.08	1.38	1.71	2.86
			Zeta	1.27	1.58	1.49	1.43	1.80	2.12	2.96	3.26	3.20	2.98
			m	0.50	0.70	0.95	1.24	1.83	2.72	3.86	4.94	6.43	9.52
			Zeta	1.27	1.56	1.51	1.46	1.78	2.52	4.31	4.67	4.86	4.11
			m	0.50	0.69	0.97	1.27	1.80	3.19	5.58	7.32	9.68	13.01
Tee Curva Fusion			Zeta	0.45	0.39	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.14	0.17	\	\	\	\	\	\	\	\
			Zeta	1.11	1.01	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.34	0.44	\	\	\	\	\	\	\	\
"Y" Tee			Zeta	0.77	0.86	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.27	0.38	\	\	\	\	\	\	\	\
			Zeta	0.77	0.86	\	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.27	0.38	\	\	\	\	\	\	\	\
Tee Esquinera Fusion			Zeta	1.46	1.78	2.35	\	\	\	\	\	\	\
			m	0.46	0.79	1.20	\	\	\	\	\	\	\
			Zeta	1.46	1.78	2.35	\	\	\	\	\	\	\
				0.46	0.79	1.20	\	\	\	\	\	\	\

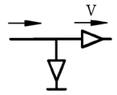
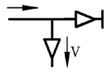
Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.									
			Longitud equivalente eL	20x1/2Fx20	25x1/2Fx25	25x3/4Fx25	25x1Fx25	32x1/2Fx32	32x3/4Fx32	32x1Fx32	40x1 1/4Fx40	50x1 1/2Fx50	63x2Fx63
Tee Hembra			Zeta	0.26	0.18	0.21	0.22	0.21	0.23	0.25	0.35	0.43	0.49
			m	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.17	0.29	0.44	0.63
			Zeta	1.42	1.17	1.85	2.64	1.29	1.28	1.49	1.71	1.23	1.40
				0.51	1.38	0.68	1.40	5.66	1.75	1.04	1.42	1.96	2.66

Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.									
			Longitud equivalente eL	20x1/2Mx20	25x1/2Mx25	25x3/4Mx25	25x1Mx25	32x1/2Mx32	32x3/4Mx32	32x1Mx32	40x1 1/4Mx40	50x1 1/2Mx50	63x2Mx63
Tee Macho			Zeta	0.19	0.17	0.20	0.21	0.22	0.30	\	\	\	\
			m	0.08	0.09	0.11	0.14	0.15	0.19	\	\	\	\
			Zeta	1.20	1.27	1.50	1.77	1.71	1.65	\	\	\	\
			m	0.62	1.46	0.81	5.27	1.78	1.14	\	\	\	\

Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.		
			Longitud equivalente eL	20×20×20×20	25×25×25×25	32×32×32×32
Cruz			Zeta	0.23	0.23	0.35
			m	0.09	0.13	0.22
			Zeta	1.34	1.34	1.56
			m	0.53	0.71	1.00
Puente Cruz			Zeta	0.84	1.32	\
			m	0.66	1.42	\
			Zeta	0.84	1.32	\
			m	0.66	1.42	\
Tee Esquinera Fusion 4 Tomas			Zeta	0.41	0.37	0.53
			m	0.13	0.16	0.28
			Zeta	1.97	1.78	2.31
			m	0.61	0.79	1.19
			Zeta	2.26	2.06	2.84
			m	0.70	0.91	1.47
			Zeta	1.94	1.75	2.32
				0.61	0.77	1.20

Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.	
			Longitud equivalente eL	25x25x20x20	
				20x20	25x25
Puente Cruz Reducción			Zeta	0.90	\
			m	0.71	\
			Zeta	\	1.26
			m	\	1.35

	Artículo			
	Reducción		Codo Reducción 90°	
Boceto				
Símbolo				
Coeficienteζ	Longitud equivalente eL	Zeta	m	Zeta	m
Especif.	25x20	0.47	0.39	1.07	0.89
	32x20	1.90	2.18	1.40	1.62
	32x25	0.66	0.76	1.10	1.26
	40x20	5.50	8.67	1.49	3.13
	40x25	2.08	3.33	\	\
	40x32	0.68	1.06	\	\
	50x20	14.55	31.63	\	\
	50x25	5.80	12.45	\	\
	50x32	2.28	4.75	\	\
	50x40	0.81	1.68	\	\
	63x20	39.24	122.23	\	\
	63x25	15.21	44.82	\	\
	63x32	7.07	20.27	\	\
	63x40	2.77	7.77	\	\
	63x50	1.13	3.15	\	\
	75x63	1.01	3.53	\	\
	90x50	7.20	31.95	\	\
	90x63	2.70	11.86	\	\
	90x75	0.66	3.09	\	\
	110x50	13.23	77.19	\	\
	110x63	8.29	47.09	\	\
	110x75	3.44	20.58	\	\
	110x90	0.90	5.40	\	\
	160x110	3.04	29.36	\	\

		Artículo							
		Tee Reducción							
Boceto									
Símbolo									
Coeficienteζ	Longitud equivalente eL	Zeta	m	Zeta	m	Zeta	m	Zeta	m
Especif.	25x20x20	0.36	0.30	2.00	1.62	\	\	\	\
	25x20x25	\	\	\	\	0.16	0.13	1.91	1.66
	32x20x32	\	\	\	\	0.21	0.25	4.11	4.81
	32x25x32	\	\	\	\	0.27	0.31	2.34	2.66
	40x20x40	\	\	\	\	0.15	0.24	8.73	13.81
	40x25x40	\	\	\	\	0.21	0.33	3.99	6.29
	40x32x40	\	\	\	\	0.25	0.39	2.16	3.34
	50x20x50	\	\	\	\	0.18	0.39	23.54	50.05
	50x25x50	\	\	\	\	0.25	0.53	9.78	20.72
	50x32x50	\	\	\	\	0.31	0.65	4.46	9.25
	50x40x50	\	\	\	\	0.38	0.79	2.58	5.35
	63x20x63	\	\	\	\	0.04	0.10	64.61	140.31
	63x25x63	\	\	\	\	0.14	0.34	25.52	63.98
	63x32x63	\	\	\	\	0.26	0.65	9.03	22.41
	63x40x63	\	\	\	\	0.33	0.85	4.75	12.17
	63x50x63	\	\	\	\	0.40	1.06	2.95	7.77
	75x25x75	\	\	\	\	0.06	0.19	49.87	150.32
	75x32x75	\	\	\	\	0.22	0.69	25.64	78.72
	75x40x75	\	\	\	\	0.38	1.21	11.75	37.23
	75x50x75	\	\	\	\	0.59	1.88	6.60	21.03
	75x63x75	\	\	\	\	0.73	2.42	4.18	14.03
	90x32x90	\	\	\	\	0.09	0.35	42.71	162.73
	90x40x90	\	\	\	\	0.26	1.03	20.20	79.41
	90x50x90	\	\	\	\	0.44	1.76	11.01	43.32
	90x63x90	\	\	\	\	0.63	2.61	6.39	26.57
	90x75x90	\	\	\	\	0.74	3.20	4.47	19.47
	110x25x110	\	\	\	\	0.05	0.33	245.17	1803.72
	110x40x110	\	\	\	\	0.10	0.49	37.99	205.01
	110x50x110	\	\	\	\	0.29	1.44	21.51	111.05
	110x63x110	\	\	\	\	0.43	2.25	10.94	56.73
	110x75x110	\	\	\	\	0.57	3.12	6.95	38.30
	110x90x110	\	\	\	\	0.66	3.71	4.80	26.96
	160x110x160	\	\	\	\	0.63	6.12	6.54	69.66

Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.	
			Longitud equivalente eL	20×1/2F	25×1/2F
Codo Guia Regulable Fusion H			Zeta	1.50	2.57
			m	0.54	1.37

Artículo	Boceto	Símbolo	Coeficienteζ	Especif.	
			Longitud equivalente eL	20×1/2F×20	25×1/2F×25
Codo Terminal U			Zeta	0.81	0.86
			m	0.47	0.49
			Zeta	2.02	3.07
			m	1.12	1.70
Codo U Guia Regulable Fusion			Zeta	0.81	0.86
			m	0.47	0.49
			Zeta	2.02	3.07
			m	1.12	1.70
Tee Fusión Doble Ensamble			Zeta	0.39	0.32
			m	0.12	0.14
			Zeta	1.59	1.22
				0.57	1.44

Artículo	Boceto	Coeficienteζ	Especif.							
		Longitud equivalente eL	20×20	25×25	32×32	40×40	50×50	63×63	75×75	90×90	110×110
102 Válvula de Compuerta Superficial		Zeta	0.52	0.45	0.65	\	\	\	\	\	\
		m	0.35	0.47	2.45	\	\	\	\	\	\
103 Válvula de Compuerta PP-R Oculta		Zeta	0.52	0.45	0.65	\	\	\	\	\	\
		m	0.35	0.47	2.45	\	\	\	\	\	\
201 Válvula Esfera PPR Desmontable (F F)		Zeta	0.35	0.26	0.27	0.31	0.29	0.25	\	\	\
		m	0.24	0.17	0.26	0.35	0.44	0.51	\	\	\
203 Válvula Esfera		Zeta	0.20	0.21	0.32	0.39	0.30	0.27	\	\	\
		m	0.19	0.27	0.77	1.44	1.29	1.51	\	\	\
303 Válvula de Paso I		Zeta	7.25	8.68	8.45	5.13	5.86	5.38	\	\	\
		m	9.06	11.91	12.48	28.97	27.17	45.23	\	\	\
303 Válvula de Paso III		Zeta	6.83	8.36	8.47	5.16	6.18	5.01	3.71	4.24	4.87
		m	8.66	10.73	16.18	28.21	30.59	45.62	84.69	81.10	91.74
307 Válvula Control Gran Cuadal		Zeta	3.86	4.80	5.50	\	\	\	\	\	\
		m	3.54	4.91	7.45	\	\	\	\	\	\
422 PP-R Válvula de Retención		Zeta	8.75	7.48	6.28	\	\	\	\	\	\
		m	2.66	3.21	3.77	\	\	\	\	\	\
703 Válvula Cromada		Zeta	38.72	53.44	\	\	\	\	\	\	\
			23.43	44.83	\	\	\	\	\	\	\

Artículo	Boceto	Coeficienteζ	Especif.					
		Longitud equivalente eL	20×1/2F	25×3/4F	32×1F	20×1/2M	25×3/4M	32×1M
201 Válvula Esfera Rosca Hembra (Único)		Zeta	0.25	0.20	0.26	\	\	\
		m	0.17	0.13	0.24	\	\	\
201 Válvula Esfera Rosca Macho (Único)		Zeta	\	\	\	0.28	0.25	0.03
			\	\	\	0.19	0.17	0.27

Capacidad de tasa de flujo de PP-R

El caudal de la tubería PP-R:
1. Cuando el diámetro exterior nominal = DN32, no debe ser superior a 1.2m/s
2. Cuando el diámetro exterior nominal es DN40 - DN63, no debe ser superior a 1,5m/s
3. Cuando el diámetro exterior nominal > DN63, no debe ser superior a 2.0m/s

Flow comparison table

Flow m³/h									
DN	0.4m/s	0.8m/s	1.0m/s	1.4m/s	1.8m/s	2.0m/s	2.4m/s	2.6m/s	3.0m/s
20	0.5	0.9	1.1	1.6	2.0	2.3	2.7	2.9	3.4
25	0.7	1.4	1.8	2.5	3.2	3.5	4.2	4.6	5.3
32	1.2	2.3	2.9	4.1	5.2	5.8	6.9	7.5	8.7
40	1.8	3.6	4.5	6.3	8.1	9.0	10.9	11.8	13.6
50	2.8	5.7	7.1	9.9	12.7	14.1	17.0	18.4	21.2
65	4.8	9.6	11.9	16.7	21.5	23.9	28.7	31.1	35.8
80	7.2	14.5	18.1	25.3	32.6	36.2	43.4	47	54.3
100	11.3	22.6	28.3	39.6	50.9	56.5	67.9	73.5	84.8
125	17.7	35.3	44.2	61.9	79.5	88.4	106.0	114.9	132.5
150	25.4	50.9	63.6	89.1	114.5	127.2	152.7	165.4	190.9
200	45.2	90.5	113.1	158.3	203.6	226.2	274.1	294.1	339.3

PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Control interno

Todos los productos de RIIFO se someten a tres etapas de inspección: inspección de materiales para las materias primas, inspección de producción para el proceso de producción, inspección de productos acabados para el producto acabado. Solamente esos productos que pasaron todas las etapas de la prueba se pueden entregar o almacenar en almacén de RIIFO. Además de la producción, también se lleva a cabo la supervisión de los dispositivos de prueba. Por último, de acuerdo con la norma ISO 9001, se elaboran documentos de registro permanentes.

En el control de calidad interno, las tuberías y accesorios de PP-R de RIIFO se someten principalmente de forma periódica a los siguientes amplios programas de pruebas de acuerdo con las normas:

Pruebas de caracterización de materiales

Las propiedades físicas y químicas de la materia prima son la base de la calidad del producto. Probar la resina entrante es el primer paso del programa de control de calidad. Normalmente se comprueba la contaminación, el índice de fluidez y la densidad. Cualquier resina que no cumpla las especificaciones de la materia prima no se utiliza para la producción.

Pruebas dimensionales

El diámetro del tubo, el grosor de la pared, la ovalidad y la longitud se miden periódicamente para garantizar el cumplimiento de las especificaciones vigentes. El diámetro exterior y el grosor de la pared deben cumplir la norma DIN 8077.

Ensayo de resistencia al impacto

La resistencia al impacto es la capacidad de un material para resistir la rotura bajo una carga de choque. Las probetas de ensayo estándar preparadas a partir de los tubos se someten a una carga de impacto de tipo péndulo de acuerdo con la norma DIN 8078.

Propiedades de reversión térmica

Las propiedades térmicas de los materiales plásticos son tan importantes como las propiedades mecánicas. Todos los tipos de material plástico son más sensibles a los cambios de temperatura que el metal. Por ello, los tubos de plástico se someten a una tensión térmica dentro de una cámara termostática con circulación continua de aire para observar la contracción de acuerdo con la norma DIN 8078.

Prueba de resistencia a la fluencia

Las tuberías se someten a ensayos de fluencia que determinan su vida útil y que proporcionan la información necesaria sobre las características mecánicas de la resistencia a la rotura a largo plazo de la tubería.

Control externo

Control interno que planifica y mantiene el cualificado departamento técnico de RIIFO, también se realizan controles externos periódicos por parte de organizaciones internacionales independientes como TUV-Alemania o institutos de pruebas autorizados por DVGW, etc. Estos controles incluyen tanto pruebas de productos según las normas pertinentes como controles de todo el sistema de calidad.

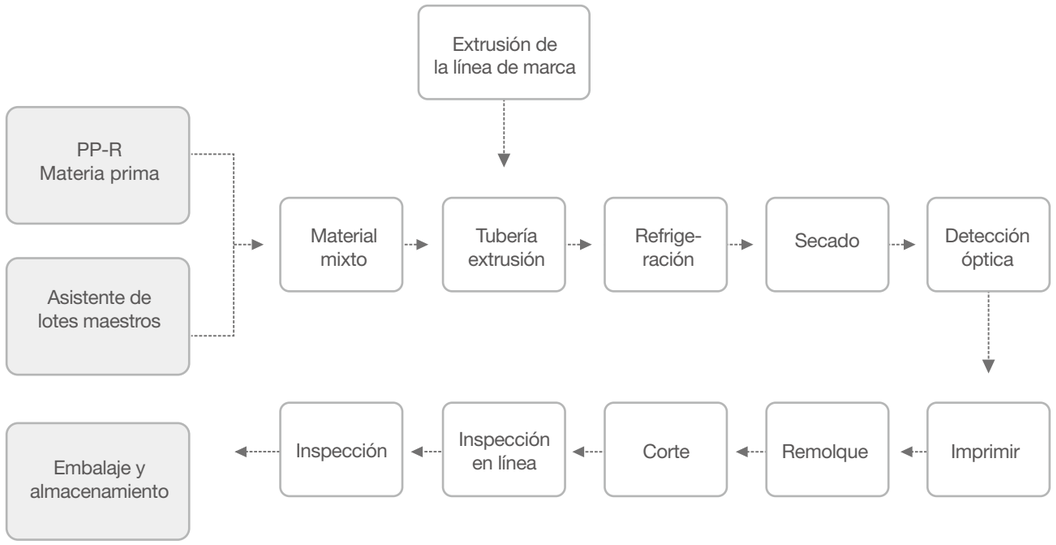
DVGW product

TÜVRheinland CERTIFIED
Management System ISO 9001:2015
www.tuv.com ID 1100009308

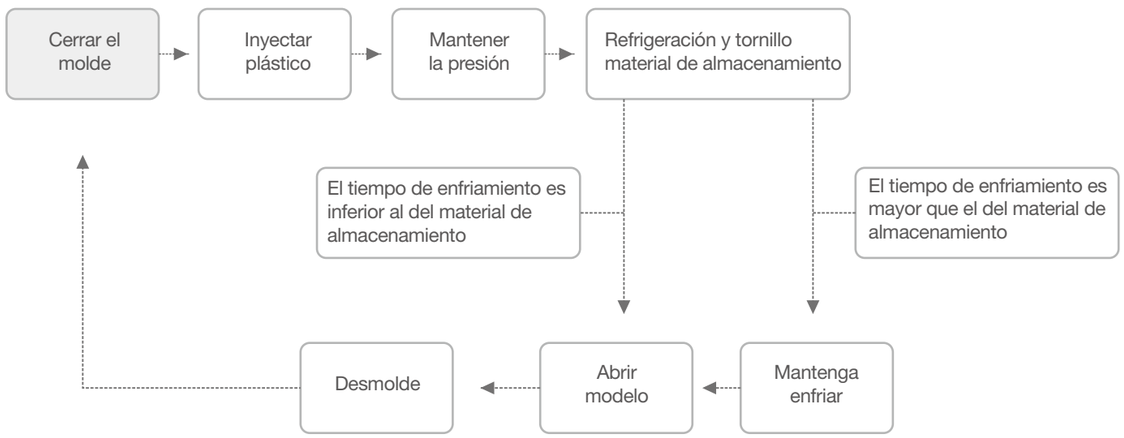
Gestión de la calidad

Proceso de producción

Proceso de producción de tubos de PP-R:

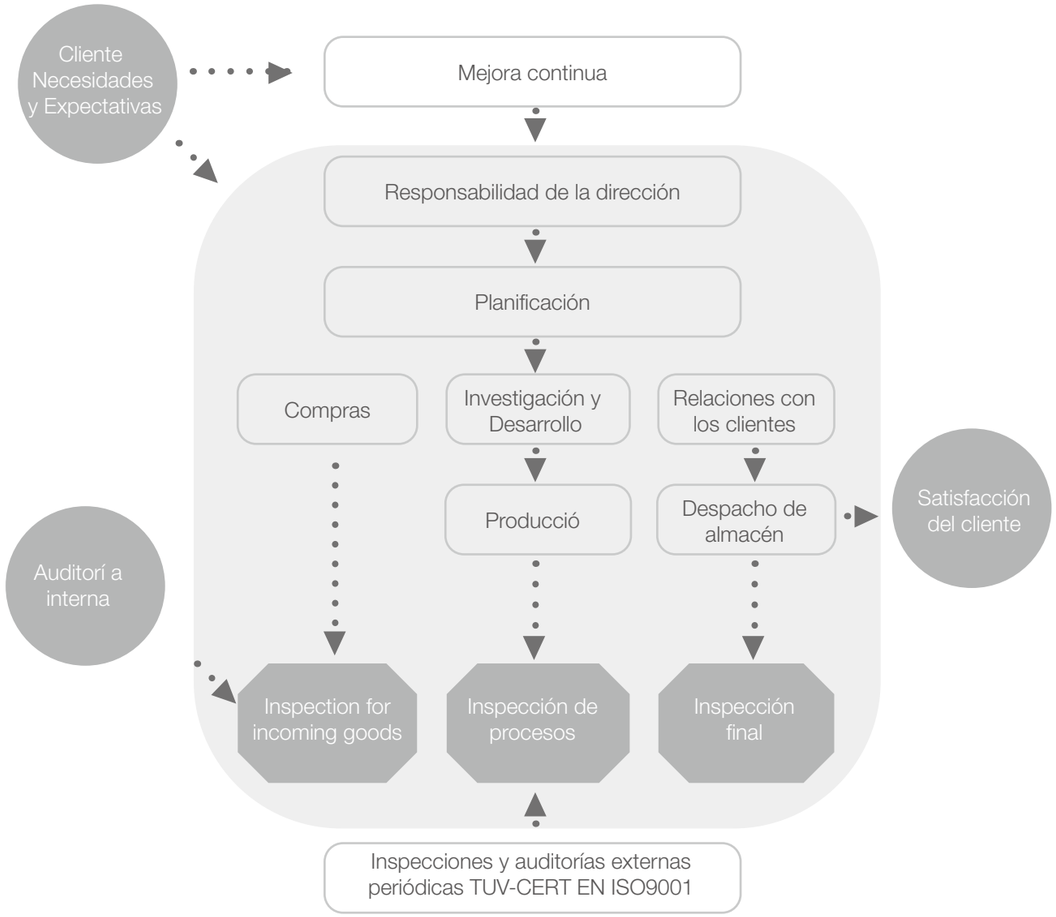


Proceso de producción de accesorios de PP-R:



Calidad como eje estratégico

El proceso de calidad es una parte integral de todo lo que hace RIIFO. El equipo de la acción de la calidad de RIIFO a través del mundo está trabajando continuamente para mejorar productos, procesos y precedimientos para cumplir mejor requisitos de cliente.
Hemos aprendido y hemos adaptado muchas de las mejores prácticas de los sistemas de gerencia acertados de la calidad para crear nuestro propio sistema de calidad de RIIFO. El sistema de calidad de RIIFO se diseña para ser un ciclo:



RIIFO está certificada por TUV-CERT ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018. Los certificados actualizados se pueden consultar en el sitio web: RIIFO.com.

La calidad está integrada en los productos RIIFO durante todo el proceso de fabricación. Para el control de calidad interno, las tres fases de inspección implican materia prima entrante, proceso de producción, y el producto terminado. En la combinación del control de calidad interno y externo y la inspección garantiza que los productos RIIFO puedan cumplir los requisitos estándar y satisfacer las demandas de los clientes.

Garantía

Para cumplir con el deber del fabricante de proporcionar soluciones confiables y de alta calidad, las tuberías y accesorios RIIFO PP-R se garantizan contra defectos de fabricación por un período que comienza en la fecha de fabricación impresa en el producto. Para obtener documentación detallada sobre la garantía del producto, comuníquese con nuestra empresa.

SERVICIOS DE GARANTÍA

Hasta **25** Años de Garantía

Nuestros productos están respaldados por una garantía de hasta 25 años. Garantizamos alta calidad y brindamos soporte a largo plazo a través de nuestra garantía extendida.

$10 Millones de Seguro de Responsabilidad Civil

Protegemos los derechos e intereses legales de nuestros clientes asegurando una póliza de seguro de responsabilidad por productos con Allianz, una de las aseguradoras más importantes del mundo, con una cobertura de hasta 10 millones de USD.

Para obtener más detalles sobre los términos de la garantía y el seguro de responsabilidad, consulte nuestros documentos oficiales. Para más información, contáctenos en www.riifo.com/pe o ventas@ememsa.pe

PROCESO DE SOLDADURA

Soldadura por termofusión

Datos técnicos

Potencia nominal: 600W/800W/1500W
Tensión de alimentación: 110-240V
Frecuencia nominal: 50-60Hz
Temperatura de calentamiento: 260±15℃
Para tamaño de tubería de 20, 25, 32, 40, 50, 63

Instrucciones de uso

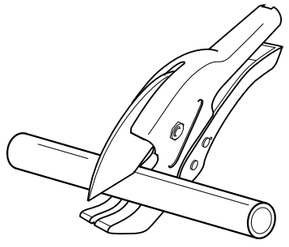
Instalación de la herramienta de soldadura:
1. Según el tamaño de la tubería, seleccione la boquilla correspondiente;
2. Coloque las Boquillas (socket) en la máquina de termofusión, asegurándose de que haya un contacto superficial completo entre las boquillas y la placa termofusora.
3. Instálelo y apriételo en la placa termofusora de aluminio con una llave hexagonal.
4. Si hay suciedad en la máquina, asegúrese de que la máquina está apagada sin calor, y limpie la suciedad con un paño seco.

Encendido

1. La fuente de alimentación debe coincidir con los datos de la placa de características del dispositivo de soldadura y debe estar protegida de acuerdo con las normas locales.
2. Encienda la fuente de alimentación (nota: la fuente de alimentación debe tener una protección contra fugas), cuando vea que la luz roja está encendida, significa que está alimentada y empezará a calentarse.
3. Cuando alcance la temperatura fijada, se encenderá la luz verde. Espere otros 20 segundos hasta que el calor se distribuya uniformemente.

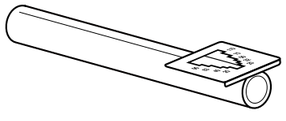
Paso 1:

Cortar el tubo verticalmente



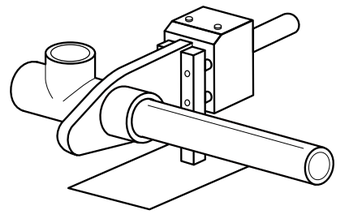
Paso 2:

Quitar la rebaba, limpiar el orillo rugoso. Utilizar un lápiz y un rotulador RIIFO para marcar la profundidad de fusión correspondiente en la superficie de los extremos de los tubos.



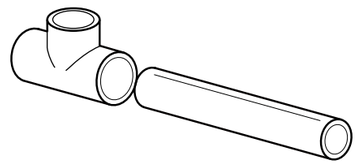
Paso 3:

Empujar e insertar el tubo y el accesorio simultáneamente en los boquillas de fusión del dispositivo. Empujar el accesorio tanto como empujar el tubo hasta la posición marcada.
*Si se empuja por encima de la posición marcada o se calienta durante un tiempo superior al especificado, la tubería puede estrecharse u obstruirse. Tiempo especificado en la tabla de la derecha.



Paso 4:

Una vez transcurrido el tiempo de calentamiento, extraiga rápidamente el tubo y el accesorio de los boquillas, a continuación, unir coaxialmente.



Paso 5:

A continuación, sujetar el tubo y el accesorio siguiendo el tiempo de conexión hasta que finalizar la soldadura.

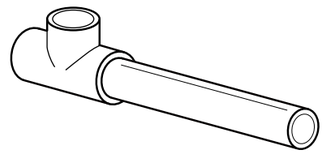


Tabla de referencia para soldadura por encastre

Nota: Esta tabla es aplicable a una temperatura ambiente de 20℃ , por debajo de la temperatura ambiente y prolongando el tiempo de calentamiento; Si la temperatura ambiente es inferior a 5℃ , el tiempo de calentamiento debe prolongarse un 50%.

Diámetro exterior nominal (mm)	Profundidad por encastre (mm)	Tiempo de calentamiento (s)	Tiempo de procesamiento(s)	Tiempo de enfriamiento (min)
20	14	5	4	2
25	15	7	4	2
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

Precauciones de uso

1. Las personas no autorizadas o no capacitadas no pueden abrir las máquinas.
2. Para una mejor conexión, la profundidad y el tiempo de soldadura debe ajustarse estrictamente a las especificaciones.
3. Llevar guantes de protección durante la instalación. Para evitar accidentes, las manos y los objetos inflamables no deben tocar la placa calefactora.
4. Al insertar el tubo, no rota el tubo ni el accesorio.
5. Si la luz indicadora roja no se enciende después de mucho tiempo, eso significa que la máquina puede tener errores. Detener inmediatamente la soldadura y corte la fuente de alimentación.
6. Si el indicador verde está encendido y el zumbador suena sin parar, eso significa que la máquina puede tener errores, y el enchufe de alimentación debe retirarse inmediatamente.

Manipulación

1. Después del uso, coloque la máquina en el soporte suministrado. No la deje en cualquier lugar.
2. Desenchufe la máquina de soldar y deje que se enfríe después de soldar. Nunca use agua para enfriar la máquina de soldar, ya que destruiría las resistencias calefactoras.
3. Las herramientas de soldadura dañadas o sucias deben sustituirse para garantizar una fusión perfecta, ya que sólo las herramientas perfectas garantizan una unión perfecta.
4. Proteja el equipo de soldadura y las herramientas de la contaminación. Las partículas quemadas pueden provocar una fusión incorrecta.
5. Almacene las máquinas y dispositivos en condiciones secas y proteja contra el acceso no autorizado.
6. Nunca intente abrir o reparar una herramienta defectuosa. Devuelva la unidad defectuosa para su reparación.
7. Compruebe regularmente la temperatura de funcionamiento de los dispositivos de soldadura de RIIFO con instrumentos de medición adecuados.

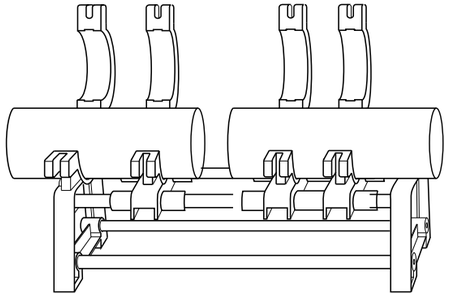
Soldadura por fusión a tope

Datos técnicos

Potencia nominal: 2.2KW
Tensión de alimentación: 220V
Temperatura de calentamiento: 270℃
Para tuberías de 63~160mm

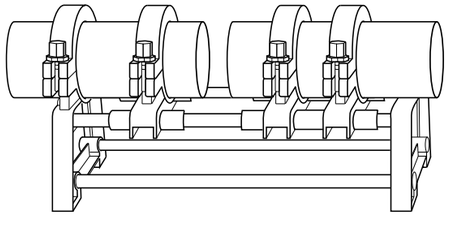
Montar de la máquina para su uso

1. Todo el equipo debe colocarse sobre un plano estable y seco para funcionar.
2. Antes de la operación asegúrese de los siguientes:
   La máquina está en buenas condiciones;
   La potencia cumple los requisitos según la máquina de fusión a tope;
   La línea de alimentación no está rota ni desgastada;
   Todos los instrumentos son normales;
   Las cuchillas de la herramienta de planificación están afiladas;
   Todas las piezas y herramientas necesarias están disponibles.
3. Conexión y preparación
   3.1 Conecte el bastidor básico a la unidad hidráulica mediante acopladores rápidos.
   3.2 Conecte la placa calefactora a la unidad hidráulica con el cable especial.
   3.3 Instale los insertos adecuados en el bastidor de acuerdo con el diámetro exterior de las tuberías/accesorios.
   3.4 De acuerdo con los requisitos del accesorio y el proceso de soldadura, ajuste la temperatura en el controlador de temperatura y el tiempo en el temporizador.



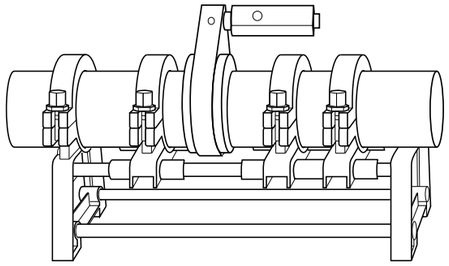
Paso 1:

Colocar la máquina de fusión a tope en plano, encender la encendido, y calentar



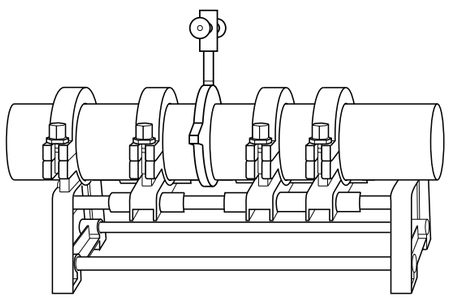
Paso 2:

Fijar los tubos en las abrazaderas y dejar espacio suficiente para alinear (carear). Juntar los extremos de los tubos para comprobar la alineación, y ajustar si es necesario. A continuación, abrir para el siguiente paso.



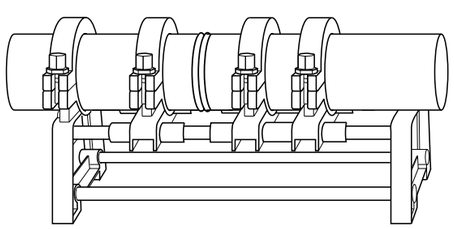
Paso 3:

Colocar la fresadora entre los tubos. Juntar los extremos de los tubos para alinear. Un alineado correcto producirá tiras continuas y uniformes. A continuación, abrir los tubos y retirar la fresadora.



Paso 4:

Juntar de nuevo los extremos de los tubos para comprobar la alineación. Ajústelo si es necesario. Abrir los tubos, poner el hierro de calefacción entre los tubos. Haga que la temperatura esté a 210±10℃ . Cerrar el tubo sobre la plancha calentadora con toda la presión (fuerza de arrastre + fuerza de la máquina).



Paso 5:

Cuando el cabezal está construido a la altura requerida, retirar el hierro de calentamiento. Juntar los extremos de los tubos para completar la fusión en el tiempo requerido.

Aviso

El operador debe ser personal responsable y capacitado.
Inspeccione y mantenga la máquina completamente cada año para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la máquina.
El lugar de trabajo sucio y abarrotado no sólo disminuiría la eficiencia de trabajo, sino que causaría accidentes fácilmente, por lo que es importante mantener el lugar de trabajo limpio y sin otros obstáculos.

Placa de calentamiento

La temperatura máxima puede alcanzar 270 , por lo que se debe tener en cuenta lo siguiente:
-----Use guantes de seguridad
-----Nunca toque la superficie de la placa calefactora

Herramienta de cepillado

Antes de afeitar los tubos, se deben limpiar los extremos de las tuberías, especialmente limpiar la arena u otros residuos acumulados alrededor de los extremos. Al hacer esto, se puede prolongar la vida útil del borde y también evitar que las virutas se arrojen y ocasionen daños a personas.

Marco básico

Asegúrese de que las tuberías o accesorios se fijan correctamente para obtener la alineación adecuada. Al unir tubos, el operador debe mantener un cierto espacio respecto a la máquina por seguridad del personal.

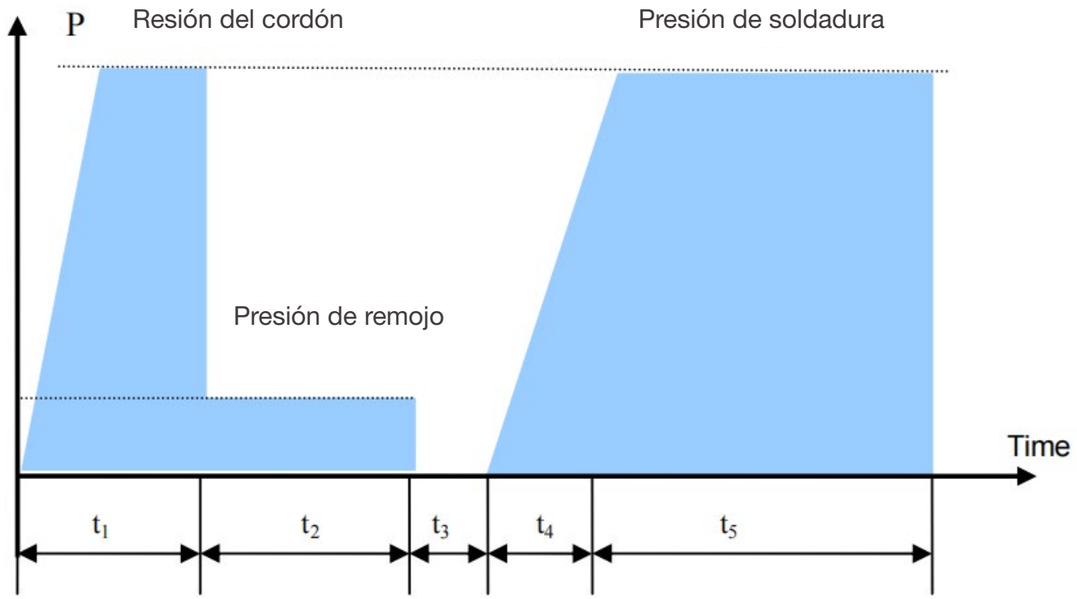


Diagrama tiempo-presión de soldadura

Tabla de referencia para la soldadura por fusión a tope (Hidráulica)

Espesor de pared (mm)	Temperatura de calentamiento (℃)	Altura del cordón (mm)	Presión de formación del cordón (MPa)	Tiempo de remojo t2 (sec)	Presión de remojo (MPa)	Tiempo de cambio t3(sec)	Tiempo de aumento de presión t4(sec)	Presión de soldadura (MPa)	Tiempo de enfriamiento t5(min)
0 ~ 4.5	210±10	0.5	0.15	45	⩽ 0.02	5	5	0.15±0.01	6
4.5 ~ 7	210±10	1.0	0.15	45 ~ 70	⩽ 0.02	5 ~ 6	5 ~ 6	0.15±0.01	6 ~ 10
7 ~ 12	210±10	1.5	0.15	70 ~ 120	⩽ 0.02	6 ~ 8	6~8	0.15±0.01	10 ~ 16
12 ~ 19	210±10	2.0	0.15	120 ~ 190	⩽ 0.02	8 ~ 10	8 ~ 11	0.15±0.01	16 ~ 24
19 ~ 26	210±10	2.5	0.15	190 ~ 260	⩽ 0.02	10 ~ 12	11 ~ 14	0.15±0.01	24 ~ 32
26 ~ 37	210±10	3.0	0.15	260 ~ 370	⩽ 0.02	12 ~ 16	14 ~ 19	0.15±0.01	32 ~ 45
37 ~ 50	210±10	3.5	0.15	370 ~ 500	⩽ 0.02	16 ~ 20	19 ~ 25	0.15±0.01	45 ~ 60
50 ~ 70	210±10	4.0	0.15	500 ~ 700	⩽ 0.02	20 ~ 25	25 ~ 35	0.15±0.01	60 ~ 80

Soldadura por electrofusión

Datos técnicos

Potencia nominal: 3.5KW
Tensión de alimentación: 170~240V
Frecuencia nominal: 50Hz
Temperatura ambiente: -15~50℃
Humedad relativa ambiente: ≤80%.

Montar de la máquina para su uso

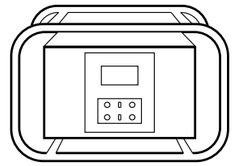
- Conecte la tubería y el accesorio antes de encender la máquina. No empiece a soldar sin que el tubo esté correctamente insertado en el accesorio.
- Inserte el enchufe de salida de la soldadora en el electrodo del accesorio. Asegúrese de que están en buen contacto antes de soldar.

Precauciones de uso

- Inspeccione la unidad para comprobar que los cables y conectores no están desgastados o dañados. Sustituya la pieza dañada antes de soldar.
- Compruebe la tensión de entrada de la soldadora. No conecte otros niveles de tensión para evitar que el soldador se queme o se produzcan errores.
- Conecte el cable de tierra del soldador para evitar descargas eléctricas.
- Para evitar dañar la unidad, no interrumpa la tensión de alimentación ni desconecte el cable de soldadura, mientras la unidad esté soldando un accesorio.

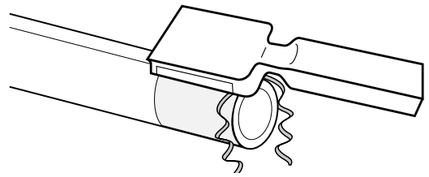
Paso 1:

Instalar la máquina de electrofusión. Asegurarse de cumplir los requisitos de potencia.



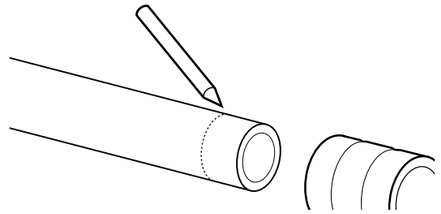
Paso 2:

Cortar el tubo a escuadra y eliminar las rebabas y los bordes. Pelar el exterior de los extremos de los tubos.



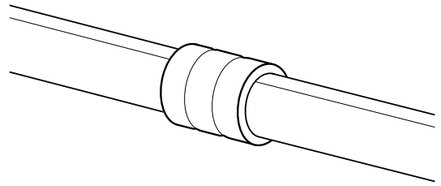
Paso 3:

Asegurarse de que el racor y los extremos del tubo están libres de suciedad. Marcar una línea como la mitad de la profundidad del accesorio.



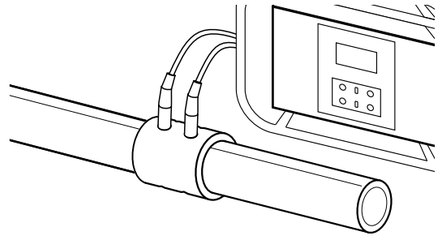
Paso 4:

Introducir el tubo en los racores. Comprobar la marca de profundidad para asegurarse de que no queda ningún hueco dentro del accesorio.



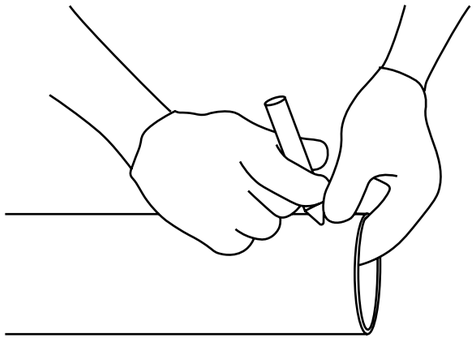
Paso 5:

Retirar el enchufe y conectar los cables al conector. Escanear el código y confirmar si la información de la pantalla de la máquina coincide con la etiqueta. Volver a escanear o introducir manualmente si es necesario. Siguiendo la guía de la máquina comencer a calentar. Cuando terminar el calentamiento, retirar los cables y volver a colocar la clavija en el conector.

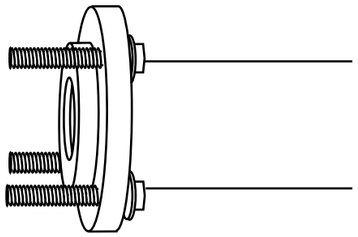


Conexión de Brida

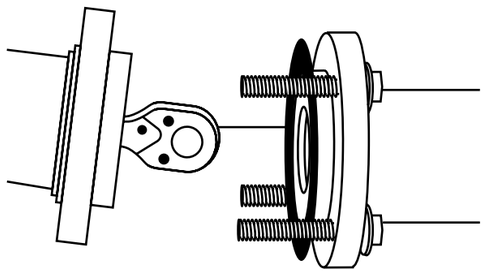
Fije primero las dos tuberías, accesorios o equipos en una brida, luego coloque una junta entre las dos bridas, y finalmente apriete las dos bridas con tornillos para crear una conexión desmontable.



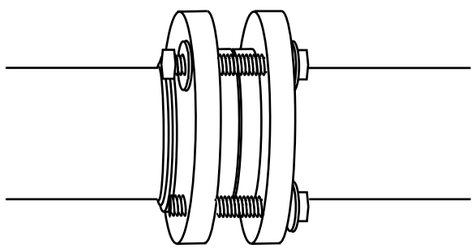
Paso 1:
Marcar la profundidad de la fusión.



Paso 2:
Soldar las mangas de la brida y las tuberías.



Paso 3:
Colocar las juntas en la tubería e insertar los tornillos.



Paso 4:
Apretar los tornillos y completar la conexión.

INSTRUCCIONES GENERALES

Variaciones de instalación

Instalación de accesorios en T

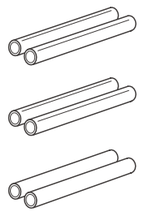
La instalación de T-accesorios, como método de instalación más utilizado, suele comenzar con una dimensión mayor que se reduce gradualmente hasta el último grifo. Es necesario instalar un solo tubo desde el T-accesorios hasta el grifo aunque los esfuerzos de tubería sean menores.

La variante de instalación de T-accesorios se debe utilizar para los grifos que se utilizan a diario o con regularidad; sin embargo, no puede excluirse con seguridad un riesgo mínimo para la higiene debido al estancamiento del agua.

Unas dimensiones de tubería inicialmente mayores podrían minimizar las pérdidas de presión en el sistema de instalación.

Incluso con una presión de funcionamiento baja, los consumidores podían seguir beneficiándose de un alto nivel de comodidad en el grifo.

La ventaja de la instalación de escena completa es que puede reducir eficazmente los costes.



Tubo PP-R, Frío
DN20 x 28.75m

Tubo PP-R, Frío
DN25 x 2.20m

Tubo PP-R, Caliente
DN20 x 15.71m



Codo
F12-L20*20 x 13 pcs



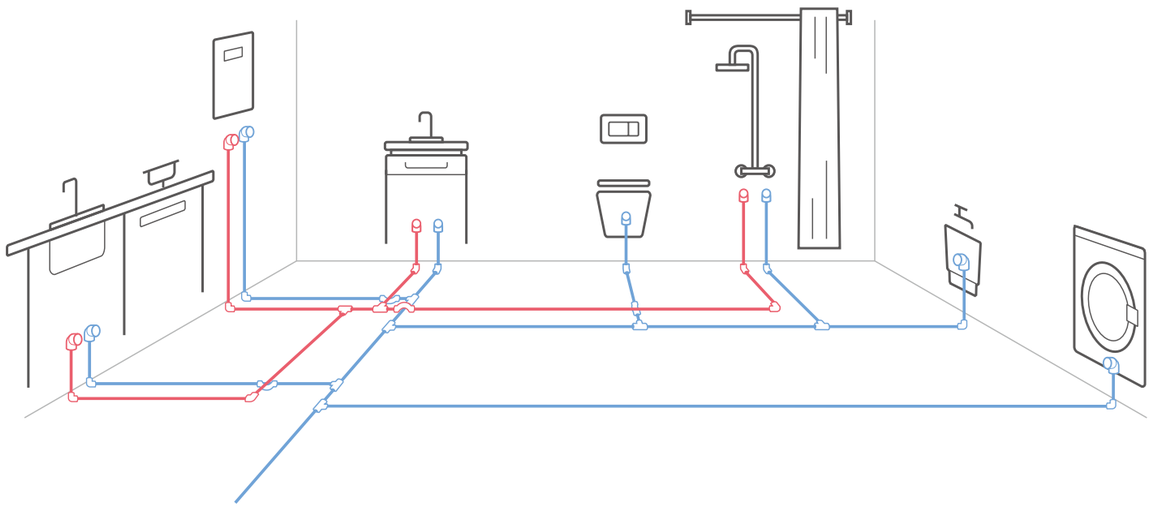
Tee
F12-T20*20*20 x 7pcs
F12-T25*20*20 x 1pcs



Tubo PP-R, Frío
F12-L20*1/2F x 11pcs



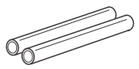
Tubo PP-R, Frío
F12-W20*20 x 4pcs



Instalación del bucle

El codo de grifo de perfil en U se utiliza como conexión de los grifos a la instalación en bucle y dirige la tubería PP-R directamente al siguiente grifo. Sin embargo, la tubería volverá al tubo ascendente desde el último objeto. Por lo tanto, gracias a la circulación optimizada del agua en las tuberías, el sistema de instalación en anillo es impecable en términos de higiene. Para conseguir un flujo higiénico constante en la instalación en bucle, se recomienda elegir tuberías con el mismo diámetro en len personalización de lo posible y menor que el de la instalación en serie, ya que los objetos se alimentan desde ambos lados.

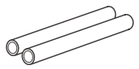
El nuevo codo de grifo con perfil en U se adapta perfectamente a las instalaciones orientadas a la higiene y optimizadas en cuanto al caudal de agua que utilizan distintos métodos de instalación en bucle.



Tubo PP-R, Frío
DN20 x 43.36m



Tubo PP-R, Frío
DN25 x 1.12m



Tubo PP-R, Caliente
DN20 x 30.28m



Codo
F12-L20*20 x 39pcs



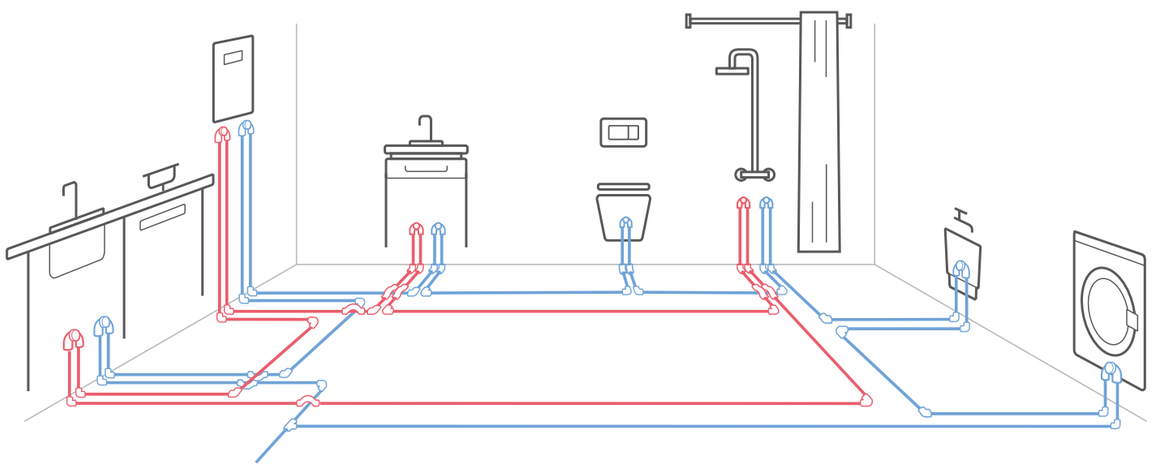
Reducción Tee
F12-T25*20*20 x 1pcs



U-perfil Codo Hembra
F12-L20*1/2F*20 x 11pcs



Curva Sobrepasa Corta
F12-W20*20 x 8pcs



Instalación

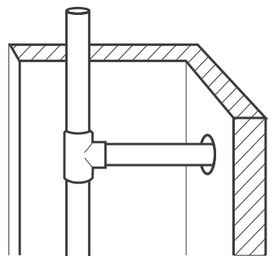
Tendido enterrado

Incluso en el caso de tendidos enterrados, no es necesario tener en cuenta la expansión longitudinal. Si el sistema debe aislarse de acuerdo con la normativa pertinente, el aislamiento absorberá la dilatación longitudinal sin causar ningún problema. En otras palabras, el espacio de tendido sólo tiene que ejecutarse en función del grosor del aislamiento.
Por lo general, no se producen problemas causados por la expansión vertical. Las tuberías no necesitan aislamiento y pueden colocarse en el suelo o en hormigón o enterrarse bajo yeso cuando se sujetan correctamente, sin tomar medidas para compensar la expansión longitudinal. De este modo, la dilatación longitudinal derivada del calor no será crítica, ya que será absorbida por el material.

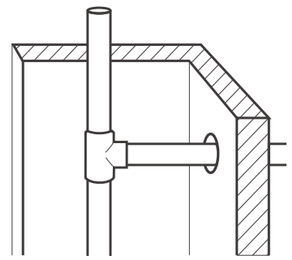
Colocación expuesta/superficial

Fundamentalmente, siempre es posible tender la red de tuberías PP-R de RIIFO de forma abierta y visible. Dado que los sistemas de tuberías expuestos o tendidos en superficie siempre serán visibles, los requisitos ópticos suelen ser elevados en general. Debido a su gran estabilidad dimensional y a su reducida dilatación longitudinal, las tuberías PP-R de RIIFO son especialmente adecuadas para sistemas colocados de forma expuesta. Como el coeficiente de expansión longitudinal de una tubería de fibra es de 0,05mm/mK, a menos que la longitud libre de la tubería sea muy larga, no es necesario tomar medidas de compensación de la dilatación longitudinal. El coeficiente de expansión de la tubería estándar RIIFO es a = 0,15mm/mK, por lo tanto, para tendidos expuestos, las tuberías PP-R de RIIFO deben limitarse a aplicaciones de agua fría, ya que no tendrá problemas de dilatación longitudinal.

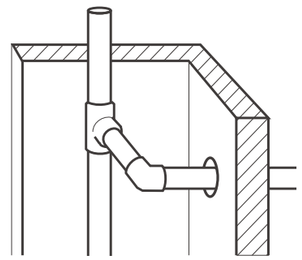
Salidas en Ductos



manteniendo una distancia suficiente del punto de paso de la pared



posibilidad de movimiento de la tubería de derivación en la pared punto de paso



creando una longitud de compensación permitiendo una expansión en la línea normal del elevador

Por lo general, hay distintas formas de instalar tomas de agua en los huecos. Además de las tuberías que abastecen a los distintos pisos, también puede haber tuberías que conduzcan al depósito de agua situado en la parte superior del edificio. Debido a estas tareas, habrá varios puntos de salida en un hueco. La expansión longitudinal es la misma que en cualquier otra posición o instalación. Por lo tanto, preste atención a la dilatación. La longitud de las tuberías entre las abrazaderas no debe superar los 3m. Debe tenerse en cuenta que los orificios en la pared deben ser lo suficientemente grandes como para dejar espacio suficiente para la tubería y proporcionar espacio para los materiales de aislamiento cuando sea necesario.

Expansión térmica lineal

Expansión térmica lineal significa que bajo una cierta presión exterior, cuando 1℃ se cambia en el medio ambiente, la longitud de un material concreto cambiará o en una cierta dirección. Coeficiente de expansión lineal es la relación entre la longitud cambiada y su longitud bajo 20℃ de ambiente estándar de laboratorio. La expansión térmica lineal depende de muchos factores como las materias primas, la temperatura de instalación, la temperatura de trabajo, etc.

Normalmente, los tubos de PP-R no experimentan expansión térmica lineal a temperatura ambiente. Cuando la tubería está sometida a condiciones térmicas, como el transporte de agua caliente o tibia, o se instala en lugares con fluctuaciones de temperatura, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

Coeficiente de dilatación lineal. Normalmente es un valor positivo. Significa que si este coeficiente es mayor, la dilatación lineal será mayor cuando la tubería esté sometida a calor.
Diferencia entre la temperatura máxima de trabajo y la temperatura de instalación: ΔT=Trabajo-T instalación.
Es la longitud de la tubería recta sin giros ni derivaciones.

A continuación se indica el coeficiente de dilatación lineal de la tubería PP-R:

Tipo de tubo PP-R	Coeficiente de dilatación lineal (α)(mm/m. K)
Tub o PP-R S5 y S2.5	0.15
S2.5 Tubo PP-R de fibra compuesta	≤0.05

Cálculo de expansión térmica lineal

Cuando es probable que el tubo recto esté sometido a un ambiente térmico, es necesario calcular la expansión térmica lineal de acuerdo con la siguiente ecuación:

ΔL = ΔT * L * α
ΔL = expansión lineal (mm)
α = coeficiente de expansión lineal [mm/(m.K)]
L= longitud de la tubería (m)
ΔT = instalación Ttrabajo-T (K)

Ejemplo:
Si una tubería de PP-R S2,5 de 15 metros de longitud con un coeficiente de 0,15mm/m.K, se va a utilizar para el transporte de agua caliente a 70°C, y la temperatura de instalación es de 30°C, ¿cuánto se dilatará la tubería?

Condición: α = 0.15mm/m.K
L = 15m
ΔT = (70 - 30) = 40K
ΔL = ΔT · L · α = 40 x 15 x 0.15 = 90mm

Respuesta: Así que la tubería se dilatará 90mm.
Así que podemos ver que la tubería se expande 0,6%.

Si cambiamos el tipo de tubería por una tubería de PP-R compuesto de fibra que tiene un coeficiente de 0,05mm/m.K, sólo 1/3 del de la tubería de PP-R S2,5 normal, entonces podemos calcular mediante la misma ecuación:

ΔL = ΔT · L · α = 40 x 15 x 0.05 = 30mm

Es decir, en las mismas condiciones, la tubería de PP-R de fibra compuesta se expande sólo un 0,2%. Basándonos en la ecuación, podemos elaborar la siguiente tabla.

Tabla de expansión lineal de los tubos de PP-R S5 y S2,5:

Longitud del tubo L (m)	Diferencia de temperatura ΔT (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
	Expansión lineal ΔL (mm)							
5	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60
10	15	30	45	60	75	90	105	120
15	22.5	45	67.5	90	112	135	157	180
20	30	60	90	120	150	180	210	240
25	37.5	75	112	150	187	225	262.5	300
30	45	90	135	180	225	270	315	360
35	52.5	105	157	210	262.5	315	367.5	420
40	60	120	180	240	300	360	420	480
45	67.5	135	202.5	270	337.5	405	472.5	540
50	75	150	225	300	375	450	525	600

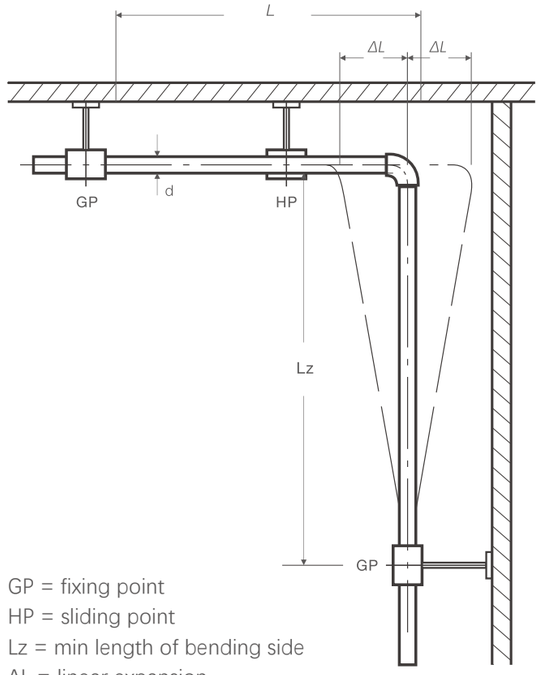
Tabla de expansión lineal de la fibra S2.5 compuesto de PP-R:

Longitud del tubo L (m)	Diferencia de temperatura ΔT (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
	Expansión lineal ΔL (mm)							
5	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60
10	15	30	45	60	75	90	105	120
15	22.5	45	67.5	90	112	135	157	180
20	30	60	90	120	150	180	210	240
25	37.5	75	112	150	187	225	262.5	300
30	45	90	135	180	225	270	315	360
35	52.5	105	157	210	262.5	315	367.5	420
40	60	120	180	240	300	360	420	480
45	67.5	135	202.5	270	337.5	405	472.5	540
50	75	150	225	300	375	450	525	600

Compensación o dilatación térmica lineal

Como se ha mencionado anteriormente, cuando se somete a calor, transportando agua caliente o templada, la tubería de PP-R experimentará una expansión térmica lineal. Por lo tanto, las secciones se desarrolla para crear espacio para la expansión térmica lineal. Los métodos son principalmente de tres tipos:

- Lado de flexión
- Bucle de expansión
- Lado de flexión con pretensado



GP = fixing point
HP = sliding point
Lz = min length of bending side
ΔL = linear expansion

Lado curvado

Consiste en utilizar el giro en L para crear un espacio de tolerancia para la dilatación térmica lineal del tubo recto. Cuando se adopta el método del lado de curvatura, es necesario calcular la longitud mínima del lado de curvatura, y el lado de curvatura no debe ser más corto que este valor mínimo.

Ecuación:

LZ = K · ΔL · d
Lz = longitud mínima del lado de flexión (mm)
K= constante específica del material = 15,0
L = dilatación lineal (mm)
d= diámetro exterior del tubo

Ejemplo:

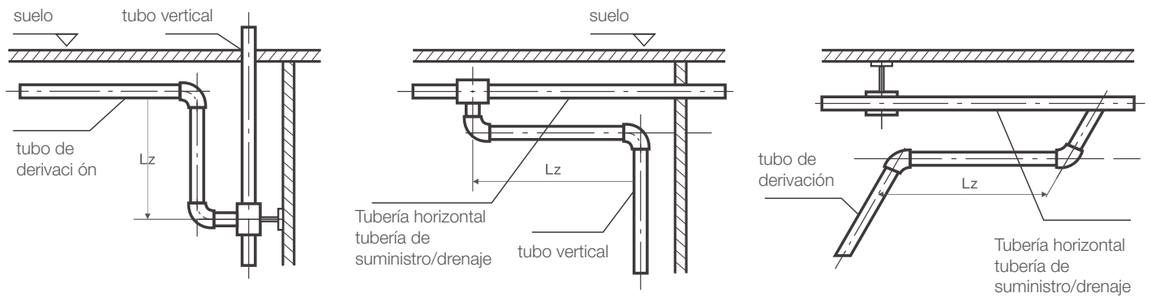
Si hay un tubo S2 5-90 utilizado como tubería de agua caliente, lo que significa d = 90mm, longitud total de 15, la temperatura de instalación es de 30°C y la temperatura de trabajo es de 70°C, podemos saber por la tabla anterior que L= 90mm. Entonces podemos calcular la longitud mínima del lado de flexión:

LZ = K · ΔL · d = 15 x 90 x 90 = 135mm

En este caso, el lado de flexión debe tener una longitud mínima de 135mm.

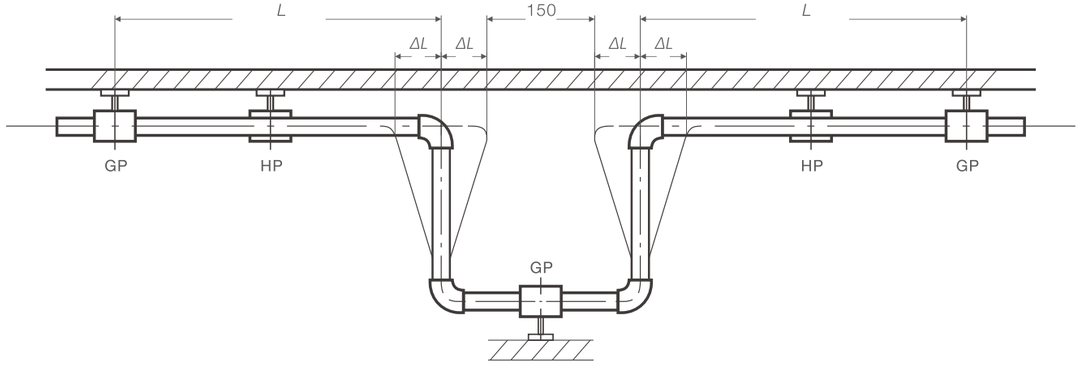
Lado de curvado para tubo vertical y ramal

En las situaciones en las que la tubería de soporte principal se conecta a la tubería de derivación de cada piso, la tubería de nivel principal se conecta a la tubería de derivación de soporte o a la tubería de derivación de nivel, también se debe adoptar el lado de flexión con el mismo método de un cálculo.



Bucle de expansión

Si el lado de la flexión no es suficiente para el dilatacion, el bucle de expansión se puede adoptar en el medio de una tubería recta. Se utiliza un bucle de expansión de tipo Ω para permitir la expansión térmica lineal, que se muestra como el dibujo a continuación.



GP = punto de fijación
HP = punto de deslizamiento
ΔL = expansión lineal
Lz = longitud mínima del lado de flexión

Se trata simplemente de una combinación de dos lados de flexión conectados por un punto de fijación situado en el centro. Podemos ver que la anchura del bucle de expansión es ΔL+150mm+ΔL, en el que 150mm es una distancia fija para dejar suficiente espacio para establecer el punto de fijación.

Ejemplo:

Anchura del bucle de expansión (mm)=ΔLx2+150

Sample:

Si hay dos tubos S2,5-90 utilizados como tubería de agua caliente, lo que significa dn = 90mm, cada uno de longitud total15 metros, la temperatura de instalación es 30℃ y la temperatura de trabajo es 70℃ , podemos saber por la tabla anterior que ΔL=90mm. Y podemos calcular que la longitud mínima del lado de flexión es de 150mm. Cuando establecemos un bucle de expansión en el medio, entonces el ancho del bucle de expansión debe ser:

ΔL x 2 + 150 = 90 x 2 + 150 = 330mm

Intervalo de soporte

Al fijar los soportes para tuberías de PP-R, el intervalo depende del tamaño de la tubería y de la diferencia entre la temperatura de instalación y la temperatura de trabajo.

Tabla de dilatación lineal de los tubos de PP-R S5 y S2,5:

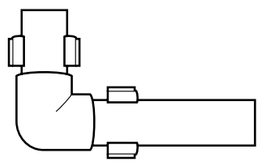
Diferencia de temperatura (ΔT)	Diámetro exterior de la tubería (dn) (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
	Soporte intervalo (m)									
0	0.85	1.05	1.25	1.40	1.62	1.90	2.05	2.20	2.50	2.60
20	0.60	0.75	0.90	1.00	1.20	140	1.50	1.60	1.80	2.20
30	0.60	0.75	0.90	1.00	1.20	140	1.50	1.60	1.80	2.20
40	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10	1.30	1.40	1.50	1.70	2.10
50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10	1.30	1.40	1.50	1.70	2.10
60	0.55	0.65	0.75	0.85	1.00	1.15	1.25	1.40	1.60	2.00
70	0.50	0.65	0.75	0.85	1.00	1.15	1.25	1.40	1.60	2.00
80	0.50	0.60	0.70	0.80	0.95	1.05	1.15	1.25	1.40	1.70

Tabla de dilatación lineal de los tubos de PP-R S5 y S2,5:

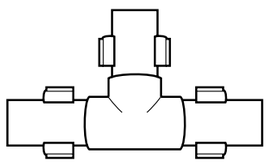
Diferencia de temperatura (ΔT)	Diámetro exterior de la tubería (dn) (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
	Soporte intervalo (m)									
0	1.20	1.40	1.60	1.80	2.05	2.30	2.45	2.60	2.90	3.40
20	0.90	1.05	1.20	1.35	1.55	1.75	1.85	1.95	2.15	2.70
30	0.90	1.05	1.20	1.35	1.55	1.75	1.85	1.95	2.10	2.45
40	0.85	0.95	1.10	1.25	1.45	1.65	1.75	1.85	2.00	2.35
50	0.85	0.95	1.10	1.25	1.45	1.65	1.75	1.85	1.90	2.05
60	0.80	0.90	1.05	1.20	1.35	1.55	1.65	1.75	1.80	1.95
70	0.70	0.80	0.95	1.10	1.30	1.45	1.55	1.65	1.70	1.85

Fijación de tuberías

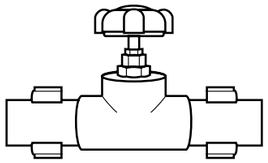
Instalación de tuberías en suelos, paredes y pozos A la hora de proponer trazados para las tuberías internas de suministro de agua y de distribución de calefacción, es necesario tener en cuenta los materiales de las líneas de distribución, la capacidad de dilatación de los materiales, la necesidad de compensación de los implementos, las condiciones de funcionamiento dadas (combinación de presión y temperatura) y el método de soldadura seleccionado.
Las tuberías deben fijarse a determinados intervalos: utilizar puntos fijos (PF) y puntos deslizantes (PE) para modificar la longitud prevista.



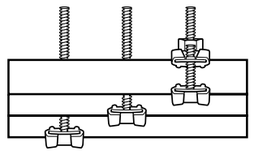
Fijación en el codo de la tubería



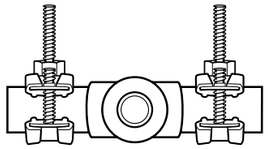
Fijación en el tee



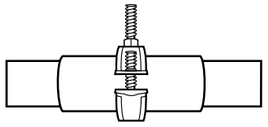
Fijación en la válvula de la tubería



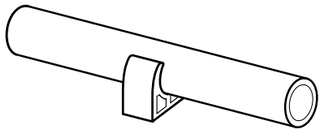
Fijación hermética para tubo horizontal



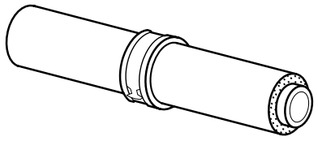
Fijación mediante racor con rosca



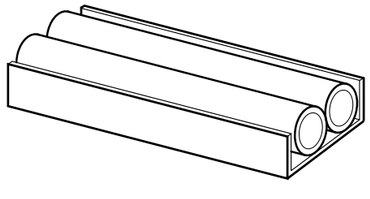
Fijación con abrazadera libre



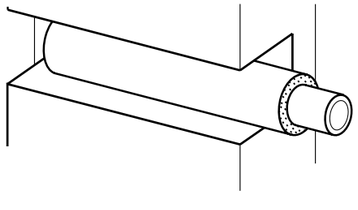
Adecuado para líneas de distribución de agua fría



Adecuado para líneas de distribución de agua caliente con aislamiento



Instalar tuberías en conductos libres



Instalar tuberías bajo yeso

Prueba de presión

La prueba de presión debe realizarse antes del control de aceptación. Las normas de prueba difieren de una región a otra. Aquí se muestra una referencia:

1. Para la línea de tuberías de agua fría, la presión de prueba debe ser 1,5 veces la presión de trabajo de diseño, y no menos de 0,9MPa.
2. Para tuberías de agua caliente, la presión de prueba debe ser 2,0 veces la presión de trabajo de diseño, y no menos de 1,2MPa.
3. La longitud total de la línea de tuberías para cada prueba de presión debe limitarse a 100 metros.
4. Las salidas del sistema de tuberías deben estar expuestas y taponadas con un tapón macho. Excepto las válvulas, no instale otros aparatos sanitarios, grifos o equipos de agua antes de realizar la prueba.
5. El manómetro de la bomba de prueba debe instalarse en el punto más bajo (si no está en el punto más bajo, es necesario calcular la presión basándose en la diferencia de actitud). La precisión debe ser de 0,01MPa.
6. Llenar la tubería con agua para expulsar el aire del interior. A continuación, cerrar la salida de aire, empezar a comprobar la estanqueidad.
7. Aumentar progresivamente la presión. El tiempo de aumento debe ser controlado y no inferior a 10 minutos. Una vez alcanzada la presión requerida, manténgala durante una hora. En los primeros 30 minutos, se permiten como máximo dos aumentos de presión, pero sin superar la presión requerida. No debe haber fugas y la caída de presión de prueba debe estar dentro de 0,06MPa.
8. A continuación, reducir la presión a 1,15 veces la presión de trabajo de diseño, mantener la presión durante dos horas. Si no hay fugas y la caída de presión de prueba está dentro de 0.03MPa, entonces se pasa la prueba de presión.
9. Las orientaciones anteriores sirven de referencia. En la práctica En el uso real, se recomienda seguir la costumbre local o los requisitos especificados del proyecto.

Servicio técnico

Si desea asistencia técnica, póngase en contacto con nuestro personal local
- Para preguntas sobre informaciones generales de los productos, incluyendo especificaciones, diseño e instalación, transporte y almacenamiento.
- Para preguntas sobre detalles no especificados de los productos, aplicaciones específicas o problemas técnicos in situ.
- Para consultas sobre diseño MEP y servicio de instalación.
- Para demandas sobre información posterior al pedido

Manipulación y almacenamiento

Las tuberías PP-R de RIIFO son muy resistentes a los cambios de temperatura y se pueden almacenar a cualquier temperatura. Sin embargo, es importante asegurarse de que se proporciona una base sólida para evitar cualquier deformación durante el transporte o almacenamiento.
Aunque los tubos son capaces de soportar bajas temperaturas, es importante manipularlos con precaución cuando la temperatura desciende por debajo de 0°C, ya que los impactos fuertes pueden causar daños.
A pesar de su durabilidad, se recomienda manipular las tuberías de RIIFO con cuidado.
También se debe tener en cuenta que la radiación UV tiene un efecto adverso sobre los plásticos de alto polímero, por lo que debe evitarse el almacenamiento permanente al aire libre expuesto al sol.
El tiempo máximo de almacenamiento permitido para las tuberías al aire libre es de 6 meses, luego de lo cual deben almacenarse en el interior para garantizar su longevidad.

Protección contra UV

Las tuberías de PPR no deben instalarse al aire libre. Cuando esto no se puede evitar, se deben adoptar medidas de protección efectivas para prevenir la radiación ultravioleta.
Tome medidas contra los rayos ultravioletas:
a. Agregar PVC u otro revestimiento;
b. Utilizar pintura anti-ultravioleta en la superficie de la tubería;
c. La cementación se solidifica.

Anticongelante para Tuberías

Se requieren medidas anticongelantes para las tuberías instaladas en áreas donde es posible que se congelen.

Aislamiento de Tuberías de Agua Caliente

Las tuberías de agua caliente montadas en la superficie deben estar aisladas con una capa de aislamiento.

Conductividad térmica aislamiento metial(W/m·℃)	**0.030**	**0.035**
Diámetro exterior térmico de la tubería	**espesor mínimo de aislamiento recomendado**	
20	14	5
25	15	7
32	16.5	8
40	18	12
50	20	18
63	24	24
75	26	30
90	29	40
110	32.5	50

EMBALAJE

Bolsa tejida con tubo de PP-R

Embalaje	Tamaño
Bolso tejido	4.2m x 0.3m



Cartón de montaje PP-R

Diámetro externo	Caja	Caja de cartón
≤32	200 mm x 200mm x 100mm	560mm x 415mm x 330mm
>32	/	420mm x 285mm x 330mm

