

CLIMATIZACIÓN - HVAC

SOLUCIÓN INTEGRAL CON TUBERÍAS DE POLIPROPILENO



• SIN CORROSIÓN • AISLAMIENTO ACUSTICO • AISLAMIENTO TÉRMICO • EFICIENCIA • BAJO MANTENIMIENTO • FIABILIDAD • SEGURIDAD •



aquatherm

state of the pipe

PRE-FABRICADOS Y COLECTORES

Diseño y fabricación de colectores y pre-fabricados especiales en PP-R.



aquatherm
prefabricados

aquatherm diseña y construye colectores distribuidores, según las premisas de los clientes y los envía a cualquier lugar del mundo. El cliente sólo tiene que entregar un dibujo o esquema con dimensiones y recibe una oferta detallada incluido el dibujo del aspecto final del colector (3D).

Todo un equipo de técnicos expertos le ayudará y estará a su lado.

Para más información, visite el link: <http://aquatherm.es/productos/colectores-a-medida/>

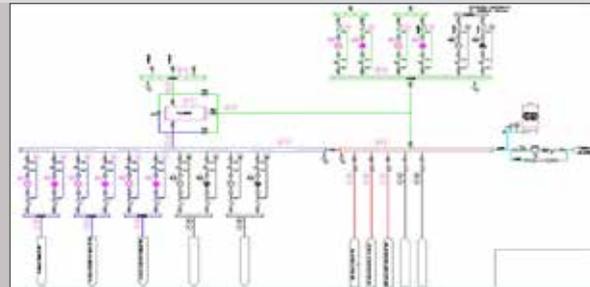
o pónganse en contacto con nuestro departamento técnico: Teléfono: +34 913 806 608 ó email: tecnico@aquatherm.es

1

Solicitud y revisión

Envío de croquis o esquema de principio indicando:

- Dimensiones.
- Salidas.
- Otras necesidades.

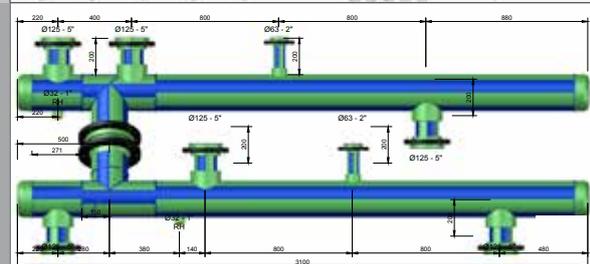


2

Diseño y presupuesto

Realización de diseño y plano acotado:

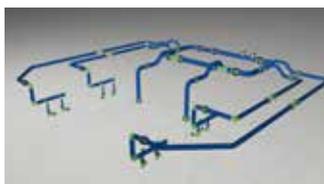
- Diseño 3D.
- Presupuesto



3

Envío directo a Obra

Suministro directo a pie de obra.



CLIMATIZACIÓN

SOLUCIÓN INTEGRAL CON TUBERÍAS DE POLIPROPILENO

INDICE

- 1.- MATERIAL.
- 2.- VENTAJAS RESPECTO AL ACERO.
- 3.- DIMENSIONES.
- 4.- GAMA DE ACCESORIOS.
- 5.- INSTALACIÓN DEL SISTEMA.
- 6.- APLICACIONES ESPECIALES.
- 7.- EFICIENCIA ENERGÉTICA.
- 8.- AISLAMIENTO.
- 9.- COLECTORES Y PREFABRICADOS.
- 10.- DEPARTAMENTO TÉCNICO.
- 11.- LIBRERÍA BIM.
- 12.- CERTIFICACIONES.



**DENK
AN DEINE
UMWELT**

Material

El Polipropileno Random (**PP-R**) es un material idóneo en conducciones de agua en circuito cerrado.

Las instalaciones hidráulicas de Climatización, presentan unas características propias que hacen que las tuberías de polipropileno sean la elección perfecta, desde el punto de vista funcional y económico.

Para demostrar este aspecto, las tuberías de polipropileno deben de ser capaces de soportar las condiciones de trabajo, presión y temperatura, los posibles aditivos del agua (anticongelantes, etc).

A continuación se exponen los principales aspectos que definen el porqué las tuberías de polipropileno son perfectas para la aplicación de **CLIMATIZACIÓN**.

- No sufren ningún tipo de corrosión, ni externa ni interna.
- Temperaturas de trabajo desde -20°C hasta 90°C (ver presiones de trabajo en tabla).
- Perfecta compatibilidad con los anticongelantes utilizados (glicoles, NH₃, etc)
- Unión rápida, sencilla, segura y fiable: Termofusión.

¿Por qué **aquatherm blue pipe**?

aquatherm GmbH, es el único fabricante de tuberías de polipropileno que elabora su propio paquete de aditivos (master basch), registrado con la marca comercial **fusiolen**[®], que están desarrollados de forma exclusiva para cada aplicación. Este es el motivo por el cual **aquatherm GmbH** se ha convertido en líder mundial en fabricación e innovación de Sistemas de tuberías de polipropileno.

AQUATHERM GmbH: PPR + fusiolen[®] = aquatherm blue pipe



Granza de PPR

Materia prima suministrada sin aditivos

+



fusiolen[®] PPR-C **fusiolen[®] PPR-FS** **fusiolen[®] PPR**

→



aquatherm blue pipe

El paquete de aditivos **fusiolen**[®], desarrollado de manera específica para la aplicación de climatización, proporciona a las tuberías de PP-R **aquatherm blue pipe** las características óptimas para un excelente comportamiento frente a las condiciones de servicio del Sistema.

Presión de trabajo admisible

Temperatura	vida útil	Serie 8,3 / SDR 17,6 MF		Serie 5 / SDR 11 MF	
		Presión de servicio admisible en bar y (psi)			
		bar	(psi)	bar	(psi)
-20 °C a 5 °C	1	10,9	(158)	23,8	(345)
	5	10,3	(149)	22,3	(323)
	10	10,0	(145)	21,7	(315)
	25	9,6	(139)	21,0	(305)
	50	9,4	(136)	20,4	(296)
10 °C	100	9,1	(132)	19,9	(289)
	1	12,8	(186)	27,8	(403)
	5	12,0	(174)	26,2	(380)
	10	11,7	(170)	25,6	(371)
	25	11,4	(165)	24,7	(358)
15 °C	50	11,1	(161)	24,1	(350)
	100	10,8	(157)	23,5	(341)
	1	11,8	(171)	25,7	(373)
	5	11,1	(161)	24,2	(351)
	10	10,8	(157)	23,6	(342)
20 °C	25	10,5	(152)	22,8	(331)
	50	10,2	(148)	22,2	(322)
	100	9,9	(144)	21,6	(313)
	1	10,9	(158)	23,8	(345)
	5	10,3	(149)	22,3	(323)
30 °C	10	10,0	(145)	21,7	(315)
	25	9,6	(139)	21,0	(305)
	50	9,4	(136)	20,4	(296)
	100	9,1	(132)	19,9	(289)
	1	9,3	(135)	20,2	(293)
40 °C	5	8,7	(126)	18,9	(274)
	10	8,5	(123)	18,4	(267)
	25	8,2	(119)	17,8	(258)
	50	7,9	(115)	17,3	(251)
	100	7,7	(112)	16,8	(244)
50 °C	1	7,9	(115)	17,1	(248)
	5	7,4	(107)	16,0	(232)
	10	7,2	(104)	15,6	(226)
	25	6,9	(100)	15,0	(218)
	50	6,7	(97)	14,6	(212)
60 °C	100	6,5	(94)	14,1	(205)
	1	6,7	(97)	14,5	(210)
	5	6,2	(90)	13,5	(196)
	10	6,0	(87)	13,1	(190)
	25	5,8	(84)	12,6	(183)
70 °C	50	5,6	(81)	12,2	(177)
	100	5,5	(80)	11,9	(173)
	1	5,6	(81)	12,2	(177)
	5	5,2	(75)	11,4	(165)
	10	5,1	(74)	11,0	(160)
75 °C	25	4,9	(71)	10,6	(154)
	50	4,7	(68)	10,3	(149)
	100	4,7	(68)	10,3	(149)
	1	4,4	(64)	9,6	(139)
	5	4,2	(61)	9,2	(133)
80 °C	10	4,2	(61)	9,2	(133)
	25	3,7	(54)	8,0	(116)
	50	3,1	(45)	6,8	(99)
	1	4,3	(62)	9,4	(136)
	5	4,0	(58)	8,7	(126)
90 °C	10	3,7	(54)	8,0	(116)
	25	3,0	(44)	6,4	(93)
	50	2,5	(36)	5,4	(78)
	1	4,0	(58)	8,6	(125)
	5	3,5	(51)	7,7	(112)
90 °C	10	3,0	(44)	6,5	(94)
	25	2,4	(35)	5,2	(75)
	1	3,3	(48)	7,2	(104)
90 °C	5	2,3	(33)	5,1	(74)
	10	2,0	(29)	4,3	(62)

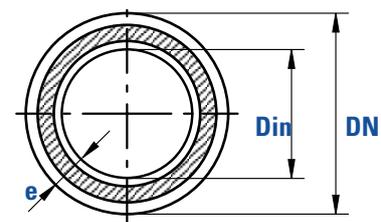


Serie 5 /SDR 11

Esta serie de tubería es apta para aplicaciones de circuito cerrado, donde las temperaturas del fluido estén comprendidas entre -20°C y 90°C. (según presiones admisibles).

Serie 8.3 /SDR 17.6

Esta serie de tubería es apta para aplicaciones de circuito cerrado, donde las temperaturas del fluido sean moderadas. (ver tabla de presiones admisibles).



DN = Diámetro Nominal, exterior de la tubería.

e = Espesor de la pared del tubo.

$$\text{Serie} = \frac{DN - e}{2e}$$

$$\text{SDR} = \frac{DN}{e}$$

$$\text{SDR} = 2 \times \text{Serie} + 1$$

Ventajas respecto al Acero (I)

INSTALACIÓN

- Rápida ejecución.
- Instalación limpia.
- Bajo riesgo de incendio por soldadura eléctrica y corte.
- No requiere pintado.
- Pre-fabricación.

MANTENIMIENTO

- Sin corrosión.
- Sin fugas.
- Sencillez en las reparaciones.
- Elementos desmontables.
- No requiere re-pintado.

EXPLOTACIÓN

- Eficiencia energética.
- Menor consumo eléctrico.
- Aislamiento acústico.
- Aislamiento térmico.
- Aumento de la vida útil.

AUSENCIA DE CORROSIÓN

El sistema **aquatherm blue pipe** elimina los daños producidos por la corrosión en la red de tuberías.

Corrosión superficial

Los sistemas de climatización instalados con tuberías de acero están especialmente afectados por la corrosión en la superficie exterior del tubo. **aquatherm blue pipe** está fabricado con un material que resiste al 100% la corrosión, incrementando considerablemente la vida útil de la instalación, y evitando fugas por efecto de la corrosión. Disminuye de forma notable las actuaciones de mantenimiento, siendo constantes las condiciones iniciales del Sistema de tuberías a lo largo del tiempo.

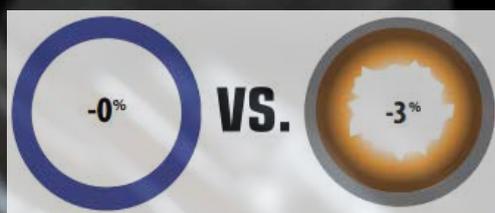


CONSECUENCIAS:

- MAYOR DURACIÓN DE LAS TUBERÍAS.
- REDUCCIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO.

Corrosión interior

aquatherm blue pipe evita por completo la corrosión interior por lo que las condiciones iniciales de rugosidad y pérdidas de presión por rozamiento no varían ni a corto, ni a medio, ni a largo plazo, al contrario que en las tuberías de acero, donde éstas aumentan de forma progresiva.



CONSECUENCIAS:

- RUGOSIDAD INTERIOR CONSTANTE.
- DIÁMETRO INTERIOR CONSTANTE.
- CONSUMO ENERGÉTICO CONSTANTE.
- REDUCCIÓN DE COSTES DE EXPLOTACIÓN.

Ventajas respecto al Acero (II)

PROPIEDADES ACÚSTICAS Y TÉRMICAS

El sistema **aquatherm blue pipe** posee características aislantes, tanto acústicas como térmicas, debidas a la naturaleza propia del material polipropileno.

Propiedad aislante acústica

En comparación con las tuberías metálicas, **aquatherm blue pipe** aporta propiedades aislantes acústicas.

▪ Acero	$\alpha = 1$	(No hay absorción)
▪ PP-R	$\alpha = x$	(absorción)

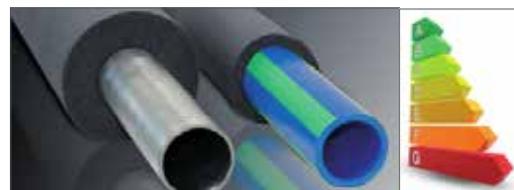
CONSECUENCIAS:

- **DISMINUCIÓN DE SONIDO POR CIRCULACIÓN DE FLUIDO.**
- **AUMENTO DEL CONFORT.**

Propiedad aislante térmica

En comparación con las tuberías metálicas, **aquatherm blue pipe** requiere un espesor de aislamiento considerablemente menor, siendo un sistema de gran eficiencia energética.

COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA		
▪ Acero	$\lambda = 54$	W/m°K
▪ PP-R	$\lambda = 0,20$	W/m°K
▪ aquatherm blue pipe	$\lambda = 0,15$	W/m°K



CONSECUENCIAS:

- **MEJOR CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.**
- **REDUCCIÓN DE AISLAMIENTO.**
- **REDUCCIÓN DE COSTES DE EXPLOTACIÓN.**

INSTALACIÓN POR TERMOFUSIÓN

La unión del sistema **aquatherm blue pipe** se realiza mediante termofusión. Esto provoca que la instalación se ejecute de forma rápida, sencilla, segura y fiable. Además, cabe destacar la limpieza de la soldadura, que permite labores de mantenimiento sin alterar el entorno (ruidos, residuos, aceites, etc).

La termofusión se realiza por calentamiento del material, utilizando una placa calefactora y matrices, con ausencia total de chispas, y por lo tanto, disminuye el riesgo de incendio durante la soldadura.

Otra característica destacable de esta soldadura es la perfecta unión de sus componentes, donde las cadenas del polímero (tubo+ accesorio) se unen formando así un solo elemento, imposible de separar.

CONSECUENCIAS:

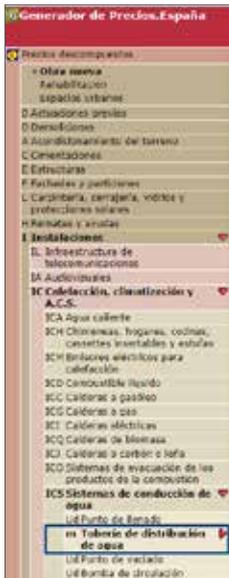
- **UNIÓN SIN APORTE DE MATERIAL.**
- **REDUCCIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO.**
- **REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE INSTALACIÓN.**

Ventajas respecto al Acero (III)

COSTES DE INSTALACIÓN

La gran ventaja que representa el uso de tuberías de polipropileno es la propia instalación. Permite una muy considerable reducción en el coste de instalación de las tuberías.

A continuación, se muestra una comparativa de mano de obra de instalación de tuberías de PPR y acero, utilizando como fuente de información **CYPE**, (generador de precios), pudiendo ser verificados los datos en la página web: <http://www.generadordeprecios.info>



Distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), de 63 mm de diámetro exterior, PN=20 atm, colocado superficialmente del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), de 63 mm de diámetro exterior.	1,000	0,84	0,84
m	Tubo multicapa de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), de 63 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 8,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	17,56	17,56
X m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 65 mm de diámetro interior y 39,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,000	19,12	19,12
l	Adhesivo para coquilla elastomérica.			
		0,118	11,68	1,38
	Subtotal materiales:			38,70
Mano de obra				
h	Oficial 1ª calefactor.	0,135	17,82	2,41
h	Ayudante calefactor.	0,135	16,10	2,17
	Subtotal mano de obra:			4,58
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	43,28	0,87
	Costes directos (1+2+3):			44,15
	Itinerario decaen: 3,53€ en los primeros 10 años.			

Fuente CYPE: ICS Sistemas de conducción de agua (IC Calefacción, climatización y A.C.S.)											
COMPARATIVA DE COSTES DE MANO DE OBRA TUBERÍA DE ACERO vs TUBERÍA DE PPR	Acero 1"	Oficial 1ª calefactor.	0,482	17,82 €	8,59 €	PPR DN 32	Oficial 1ª calefactor.	0,12	17,82 €	2,14 €	↓ 77%
		Ayudante calefactor.	0,572	16,10 €	9,21 €		Ayudante calefactor.	0,12	16,10 €	1,93 €	
		Subtotal mano de obra: 17,80 €					Subtotal mano de obra: 4,07 €				
	Acero 1 1/4"	Oficial 1ª calefactor.	0,55 €	17,82 €	9,84 €	PPR DN 40	Oficial 1ª calefactor.	0,12	17,82 €	2,14 €	↓ 80%
		Ayudante calefactor.	0,65 €	16,10 €	10,50 €		Ayudante calefactor.	0,12	16,10 €	1,93 €	
		Subtotal mano de obra: 20,34 €					Subtotal mano de obra: 4,07 €				
	Acero 1 1/2"	Oficial 1ª calefactor.	0,55 €	17,82 €	9,84 €	PPR DN 50	Oficial 1ª calefactor.	0,135	17,82 €	2,41 €	↓ 78%
		Ayudante calefactor.	0,66 €	16,10 €	10,67 €		Ayudante calefactor.	0,135	16,10 €	2,17 €	
		Subtotal mano de obra: 20,51 €					Subtotal mano de obra: 4,58 €				
	Acero 2"	Oficial 1ª calefactor.	0,63 €	17,82 €	11,26 €	PPR DN 63	Oficial 1ª calefactor.	0,135	17,82 €	2,41 €	↓ 80%
Ayudante calefactor.		0,76 €	16,10 €	12,20 €	Ayudante calefactor.		0,135	16,10 €	2,17 €		
	Subtotal mano de obra: 23,46 €					Subtotal mano de obra: 4,58 €					
Acero 2 1/2"	Oficial 1ª calefactor.	0,63 €	17,82 €	11,26 €	PPR DN 75	Oficial 1ª calefactor.	0,135	17,82 €	2,41 €	↓ 81%	
	Ayudante calefactor.	0,77 €	16,10 €	12,41 €		Ayudante calefactor.	0,135	16,10 €	2,17 €		
	Subtotal mano de obra: 23,67 €					Subtotal mano de obra: 4,58 €					
Acero 3"	Oficial 1ª calefactor.	0,70 €	17,82 €	12,53 €	PPR DN 90	Oficial 1ª calefactor.	0,141	17,82 €	2,51 €	↓ 82%	
	Ayudante calefactor.	0,86 €	16,10 €	13,81 €		Ayudante calefactor.	0,141	16,10 €	2,27 €		
	Subtotal mano de obra: 26,34 €					Subtotal mano de obra: 4,78 €					
Acero 4"	Oficial 1ª calefactor.	0,78 €	17,82 €	13,95 €	PPR DN 125	Oficial 1ª calefactor.	0,231	17,82 €	4,12 €	↓ 73%	
	Ayudante calefactor.	0,96 €	16,10 €	15,42 €		Ayudante calefactor.	0,231	16,10 €	3,72 €		
	Subtotal mano de obra: 29,37 €					Subtotal mano de obra: 7,84 €					
Acero 5"	Oficial 1ª calefactor.	0,85 €	17,82 €	15,20 €	PPR DN 160	Oficial 1ª calefactor.	0,482	17,82 €	8,59 €	↓ 44%	
	Ayudante calefactor.	1,04 €	16,10 €	16,81 €		Ayudante calefactor.	0,572	16,10 €	9,21 €		
	Subtotal mano de obra: 32,01 €					Subtotal mano de obra: 17,80 €					

CONSECUENCIAS:

- REDUCCIÓN DE COSTES DE LA INSTALACIÓN.
- REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE INSTALACIÓN.

Ventajas respecto al Acero (IV)

PRODUCTO CERTIFICADO Y DE ORIGEN CONOCIDO

El sistema **aquatherm blue pipe**, fabricado por **aquatherm GmbH**, es fabricado en Attendorn, Alemania, cumpliendo con los más altos estándares de calidad.



Definir en un proyecto el Sistema **aquatherm blue pipe** es garantizar la instalación de un sistema de tuberías de origen conocido y calidad asegurada.

- Tuberías con Certificado de fabricación, conforme a la normativa del material *UNE EN 15874, RP01.72, ASTM F2389*.
- Tuberías con Fabricante declarado.
- Sistema de tuberías con Garantía de fabricación (póliza de seguro Zurich).



La importancia del marcado de la tubería y el accesorio

Todos los elementos integrantes en una instalación, deben de estar perfectamente identificados, de modo que demuestre quien fabrica el producto, y entre otros aspectos, que cumplen las diferentes especificaciones y normativas de aplicación. El Sistema de tuberías **aquatherm blue pipe** tiene perfectamente marcado a lo largo de cada tubo, estas y otras informaciones que aseguran que, la tubería especificada en proyecto (especificación, calidad, certificación, etc.) es exactamente la que será instalada.

Sin embargo, las tuberías de acero no tiene marcaje alguno por lo que poco se puede asegurar, a simple vista, sobre la calidad y procedencia del producto instalado.

CONSECUENCIAS:

- GARANTIA DE PRODUCTO.
- TRAZABILIDAD DESDE ORIGEN.

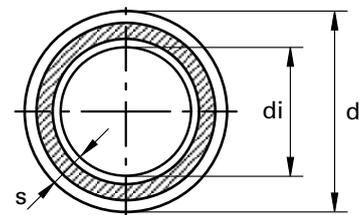
Dimensiones y Series de tubería

El Sistema de tuberías **aquatherm blue pipe** se fabrica en dos series (espesores):

- **Serie 5 / SDR 11**
- **Serie 8,3 / SDR 17,6**

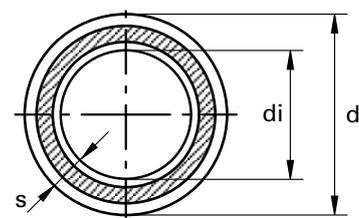
aquatherm blue pipe - SERIE 5/SDR 11

Serie	Art.-No.	Diámetro d [mm]	Espesor de pared s [mm]	Diámetro interior di [mm]	Capacidad [l/m]	Peso [kg]
5	Soldadura a enchufe					
	2070708	20*	2,8	14,4	0,163	0,159
	2070710	25*	3,5	18,0	0,254	0,244
	2070712	32*	4,4	23,2	0,423	0,275
	2070112	32	2,9	26,2	0,539	0,285
	2070114	40	3,7	32,6	0,834	0,435
	2070116	50	4,6	40,8	1,307	0,675
	2070118	63	5,8	51,4	2,074	1,065
	2070120	75	6,8	61,4	2,959	1,482
	2070122	90	8,2	73,6	4,252	2,145
	2070124	110	10,0	90,0	6,359	3,175
	2070126	125	11,4	102,2	8,199	4,118
	Soldadura a tope					
	2070130	160	14,6	130,8	13,430	6,728
	2070134	200	18,2	163,6	21,010	10,480
	2070138	250	22,7	204,6	32,861	16,300
	2070142	315	28,6	257,8	52,172	25,700
	2070144	355	32,2	290,6	66,29	33,034
2070146	400	36,3	327,6	84,290	41,400	
2070148	450	40,9	368,2	106,477	52,400	



aquatherm blue pipe - SERIE 8,3/SDR 17,6

Serie	Art.-No.	Diámetro d [mm]	Espesor de pared s [mm]	Diámetro interior di [mm]	Capacidad [l/m]	Peso [kg]
8,3	2570126	125	7,1	110,8	9,637	2,698
	Soldadura a tope					
	2570130	160	9,1	141,8	15,792	4,360
	2570134	200	11,4	177,2	24,661	6,800
	2570138	250	14,2	221,6	38,568	10,570
	2570142	315	17,9	279,2	61,223	16,740
	2570144	355	20,1	314,8	77,832	21,210
	2570146	400	22,7	354,6	98,756	26,930
	2570148	450	25,5	399,0	125,036	34,020
	2570150	500	28,4	443,2	154,272	42,070
	2570152	560	31,7	496,6	193,688	52,550
	2570154	630	35,7	558,6	245,070	66,540



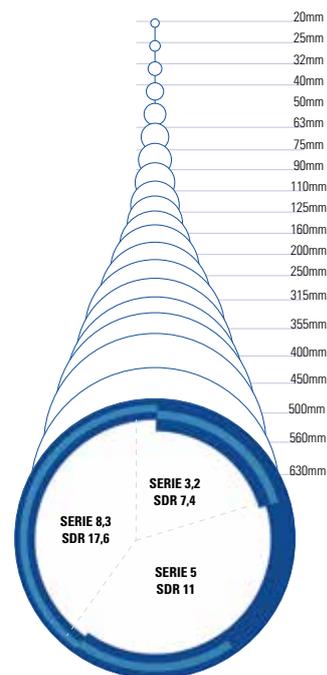
NOTA (*):

En la **serie 5/SDR11**, los diámetros pequeños DN 20, y DN 25 se fabrican en una serie mayor, **serie 3,2/SDR 7,4**, debido a la dificultad que representa introducir la capa de fibra de vidrio en pequeños espesores.

Dimensiones y Series de tubería

La siguiente tabla muestra la equivalencia aproximada entre tuberías de PPR **aquatherm blue pipe**, en sus diferentes series (espesores), con las tuberías de acero negro con soldadura. El porcentaje que se muestra es la diferencia de pérdidas de carga entre ambas tuberías a igualdad de caudal.

Diámetro Nominal	aquatherm blue pipe					
	Serie 3,2 / SDR 7,4		Serie 5 / SDR 11		Serie 8,3 / SDR 17,6	
DN PPR	Equivalencia en Acero	Diferencia de Pérdidas de Carga	Equivalencia en Acero	Diferencia de Pérdidas de Carga	Equivalencia en Acero	Diferencia de Pérdidas de Carga
20	1/2"	-5,8%	-	-	-	-
25	3/4"	40,8%	-	-	-	-
32	1"	24,4%	1"	-34,4%	-	-
40	-	-	1 1/4"	-10,7%	-	-
50	-	-	1 1/2"	-38,9%	-	-
63	-	-	2"	-36,9%	-	-
75	-	-	2 1/2"	-2,2%	-	-
90	-	-	3"	-12,2%	-	-
110	-	-	3-4"	-69,6% / 22,5%	-	-
125	-	-	4"	-37,1%	5"	24,3%
160	-	-	5"	-47,9%	6"	-13,0%
200	-	-	6"	-58,9%	8"	42,0%
250	-	-	8"	-33,1%	10"	42,7%
315	-	-	10"	-35,3%	12"	4,8%
355	-	-	12"	-15,0%	14"	-9,0%
400	-	-	14"	-26,1%	16"	-1,3%
450	-	-	16"	-18,9%	18"	-1,4%
500	-	-	-	-	20"	-1,0%
560	-	-	-	-	24"	50,4%
630	-	-	-	-	24"	-18,5%



Datos de Cálculo: diferencias de pérdidas a mismo caudal (para J=50 mmca)

- Tubería de acero con soldadura EN10255 (DIN 2440) y EN 10216-1 (DIN 2458).
- Rugosidad absoluta del acero con soldadura $\mu = 0.40$ mm. (acero nuevo).
- Rugosidad absoluta del PPR $\mu = 0.007$ mm.

La selección de la Serie de tubería dependerá de las condiciones de presión y temperatura de la instalación. A grandes rasgos podremos utilizar:

La **Serie 8,3 / SDR 17,6** en instalaciones donde la temperatura del agua sea fría, o no sea muy elevada (ver tabla de presiones admisibles).

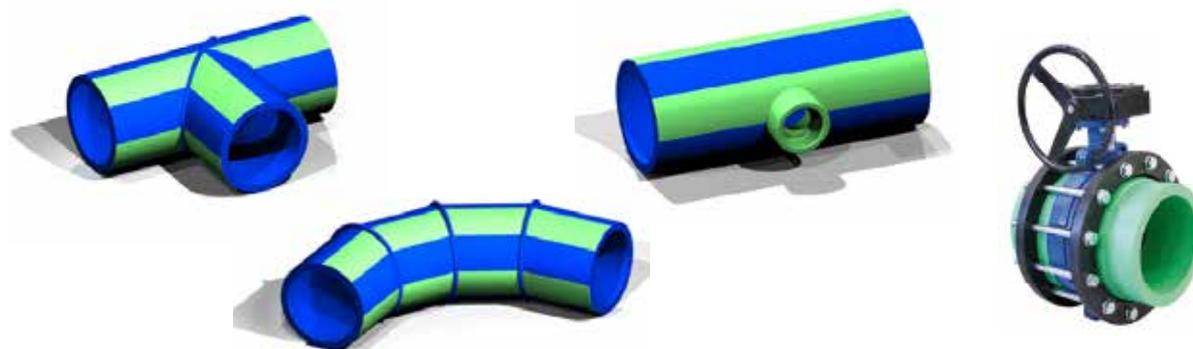
- Instalaciones de solo frío.
- Circuito de condensados.
- Climatización con temperaturas de producción no muy altas (sobre 50°C, comprobar la presión de trabajo).

La **Serie 5 / SDR 11** es válida en cualquier aplicación de climatización.

Gama de accesorios

El Sistema **aquatherm blue pipe** presenta una gama completa de accesorios, en todas sus dimensiones, necesarios para acometer cualquier tipo de instalación de climatización:

- Dimensiones disponibles, desde DN 20 hasta DN 630 mm.
- Dos series disponibles: serie 5 y serie 8.3
- Extensa gama de accesorios (derivaciones en asiento, elementos de transición, etc).
- Colectores fabricados en polipropileno. Toda la red hidráulica con un único material.
- Valvulería y herramientas

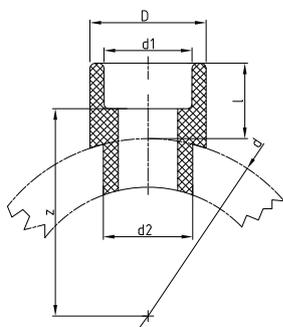


DERIVACIONES EN ASIENTO

La derivación en asiento es un accesorio desarrollado por **aquatherm GmbH** que permite realizar picajes o derivaciones de forma muy fácil, rápida y económica.

La gama de derivaciones en asiento es muy amplia, y contempla tanto salidas roscadas (RM/RH de 1/2", 3/4" y 1") como salidas en PPR para soldar (desde DN 20 hasta DN 315 mm).

- Derivación en asiento Rosca macho: 1/2" y 3/4"
- Derivación en asiento Rosca hembra: 1/2", 3/4" y 1"
- Derivación en asiento PPR: desde DN 20 hasta DN 315 mm



Perforar el tubo

...calentando la tubería y el accesorio

Acoplar

Instalación del Sistema

El **Sistema aquatherm blue pipe** permite dos tipos de instalación: Instalación clásica mediante termofusión e Instalación mediante prefabricación.

INSTALACIÓN CLÁSICA: SOLDADURA POR TERMOFUSIÓN

La soldadura que se realiza en el polipropileno se denomina Termofusión.

Se trata de un tipo de unión, a nivel molecular, donde las cadenas poliméricas de tubería y accesorio se funden, quedando como resultando una unión perfecta de los materiales.

- Unión segura y fiable.
- Rápida y económica.
- Gama completa de útiles y herramientas.
- Completa estanqueidad.
- Sin necesidad de alta cualificación de los operarios.

DN20 DN25 DN32 DN40 DN50 DN63 DN75 DN90 DN110 DN125 DN160 DN200 DN250 DN315 DN355 DN400 DN450 DN500 DN560 DN630

SOLDADURA A ENCHUFE

SOLDADURA A TOPE

INSTALACIÓN MEDIANTE PRE-FABRICACIÓN

Cada vez más utilizado, especialmente en grandes instalaciones, donde el suministro de la instalación se realiza por segmentos, con **uniones embridadas**, como un mecano, permitiendo una instalación sencilla y muy rápida.

Transformamos su trazado de tubería en los elementos necesarios para una sencilla instalación. Sin necesidad de mano de obra especializada, utilizando herramientas básicas.



Aplicaciones especiales

Existen aplicaciones con ciertos requerimientos especiales que obligan a los sistemas utilizados a adaptarse a los mismos. Por este motivo, aquatherm, ha desarrollado tres sub-sistemas de tuberías para poder abordar estos campos de aplicación.



INSTALACIONES DE SUPERFICIES RADIANTES - TUBERÍA CON CAPA ANTIDIFUSORA DE OXÍGENO

En aquellas instalaciones donde se precise que las tuberías sean impermeables al oxígeno, como es el caso de las instalaciones de suelo radiante, aquatherm ha desarrollado una tubería de PP-R con capa EVOH: **aquatherm blue pipe OT**



INSTALACIONES CON TUBERÍA PRE-AISLADA: DISTRICT HEATING & COOLING

aquatherm dispone de una gama completa de tuberías y accesorios pre-aislados, mediante espuma rígida de poliuretano, PUR, y revestido de una carcasa rígida de polietileno (PE-HD): **aquatherm blue pipe TI**



INSTALACIONES CON TUBERÍA EXPUESTA A LA RADIACIÓN SOLAR

En aquellas instalaciones donde se precise que las tuberías sean resistentes a la radiación solar directa: **aquatherm blue pipe UV**



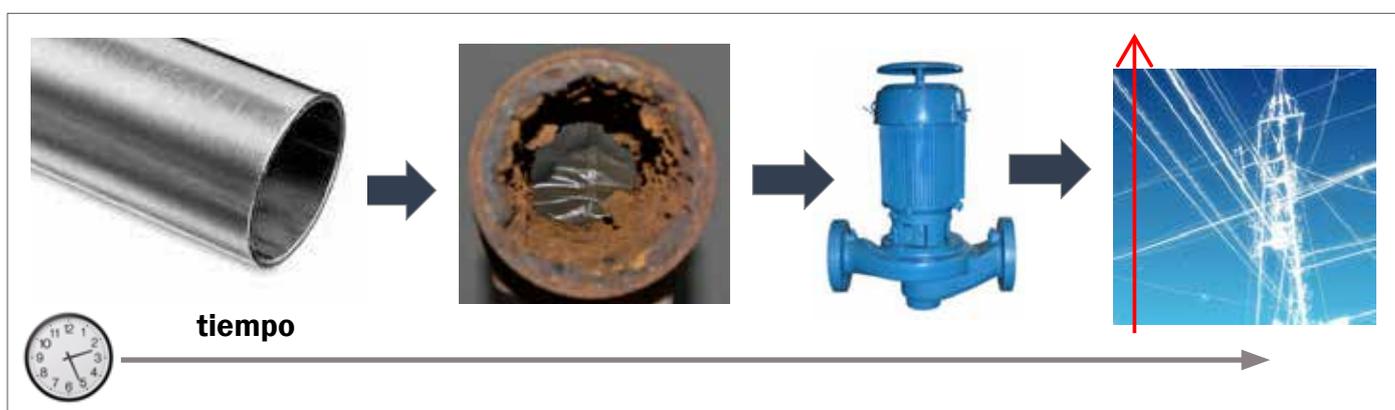
Eficiencia Energética (I)

Utilizando el sistema de tuberías **aquatherm blue pipe** aumenta la eficiencia energética de la instalación en comparación con las tuberías de **acero**.

Esto se debe a que el sistema de polipropileno reduce considerablemente consumo eléctrico de las bombas de agua.

Adicionalmente, las pérdidas de carga en instalaciones ejecutadas con **aquatherm blue pipe** se mantienen constantes con el paso del tiempo.

Este hecho es debido a la total ausencia de corrosión en el interior del tubo por lo que las pérdidas por rozamiento se mantienen constantes a lo largo del tiempo, al contrario que las tuberías metálicas, que paulatinamente aumentan la rugosidad absoluta e incrementan las pérdidas, que deberán ser asumidas por la bomba de agua, aumentando por consiguiente el consumo eléctrico.



Por otra parte, el óxido de hierro provoca una reducción de la sección interior de la tubería, lo que provoca un aumento de la velocidad del fluido y un nuevo aumento de la pérdida de carga por rozamiento.

Por lo tanto, la corrosión en las tuberías metálicas provoca dos circunstancias que hacen, cada una, que aumenten las pérdidas de carga dentro de las tuberías:

- 1. AUMENTO DE LA RUGOSIDAD**
- 2. DISMINUCIÓN DEL DIÁMETRO INTERIOR**

Con las tuberías de polipropileno, **aquatherm blue pipe**, estas circunstancias no ocurren, manteniendo las condiciones de trabajo, y por lo tanto, el consumo eléctrico de las bombas constantes a corto, medio y largo plazo.

Eficiencia Energética (II)

1.- CORROSIÓN: AUMENTO DE LA RUGOSIDAD - ESTUDIO REALIZADO - CASO REAL

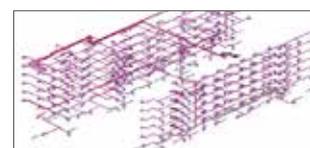
ESTUDIO COMPARATIVO: TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN EN PP-R AQUATHERM BLUE PIPE VS TUBERÍAS DE ACERO
 PROYECTO: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN (HVAC) - LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL LABORATORY (LLNL).
 LOCALIZACIÓN: LIVERMORE, CALIFORNIA - 2012
 OBJETIVO: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO REALIZADO POR LAS BOMBAS CON AMBOS SISTEMAS

Instalación nueva

Coeficiente de rugosidad del PP-R: 0.007 mm (R-value) (Valor según DIN)
 Coeficiente de rugosidad del ACERO: 0.045 mm (R-value) (Valor según DIN)

Instalación después de 2 años

Coeficiente de rugosidad del PP-R: 0.007 mm (R-value) (Valor según DIN)
 Coeficiente de rugosidad del ACERO: 2.000 mm (R-value) (Valor según DIN)



Chilled water network 2508 KW, 431m²/h at 7/12°C flow/return
 Medium water with max. velocity 2 m/s

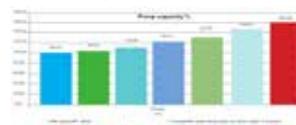
Pipe type	Dimension DN	Inner Diameter mm	R-value mm	Z-value elbows	Total headloss PA	Head-loss difference %	Pump delivery height m	Pump type example	Pump capacity KW	Pump capacity %
clima-therm SDR11	25 - 300	26,2 - 290,6	0,007*	1,20	170245	100,00	17,36	SCP200/310	23,8	100,00
steel DIN 2456	20 - 300	22,9 - 312,7	0,045*	1,20	172771	101,48	17,62	SCP200/310	24,3	102,10
steel DIN 2456	20 - 300	22,9 - 312,7	0,100**	1,80	183036	107,51	18,67	SCP200/310	26,2	110,08
steel DIN 2456	20 - 300	22,9 - 312,7	0,500**	2,40	205296	120,59	20,93	SCP200/310	28,8	121,01
steel DIN 2456	20 - 300	22,9 - 312,7	1,000**	3,00	227528	133,65	23,20	SCP200/310	31,5	132,35
steel DIN 2456	20 - 300	22,9 - 312,7	1,500**	3,60	253134	148,69	25,81	SCP200/310	34,9	146,64
steel DIN 2456	20 - 300	22,9 - 312,7	2,000**	4,20	280505	162,36	28,60	SCP200/310	38,9	160,08

*DIN values / ** acceptable values with incrustation within 1-2years (reduced ID not considered)

aquatherm blue pipe
valores constantes en el tiempo.

tuberías de acero
aumento con el paso del tiempo de la rugosidad, pérdidas de presión y por lo tanto aumento del consumo eléctrico.

Theoretical power cost saving potential Expected pump operating time 4320 h/y



Total power consumption KWh	Expected price * per KW/h €	Power cost per year €	Power cost saving per year €
102816	0,20 €	20.563,20 €	0,00 €
104976	0,20 €	20.995,20 €	432,00 €
113184	0,20 €	22.636,80 €	2.073,60 €
124416	0,20 €	24.883,20 €	4.320,00 €
136080	0,20 €	27.216,00 €	6.652,80 €
150768	0,20 €	30.153,60 €	9.590,40 €
168048	0,20 €	33.609,60 €	12.614,40 €

tuberías de acero
aumento con el paso del tiempo del coste de explotación.

De acuerdo con los últimos valores aceptados por la industria el incremento de **2 mm de incrustación** después de 2 años.

Consecuencia: INCREMENTO PROGRESIVO DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD:

- 1° AUMENTO DE LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN.
- 2° AUMENTO PROGRESIVO DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN.

Eficiencia Energética (III)

2.- CORROSIÓN: DISMINUCIÓN DEL DIÁMETRO INTERIOR

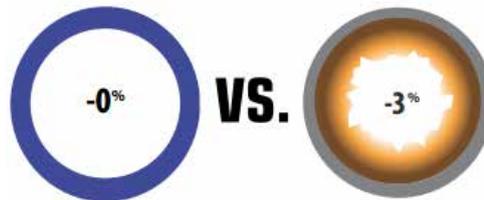
El óxido de hierro ocupa más espacio que el hierro. Esto supone que, conforme la tubería de acero se corroe, el diámetro interior del tubo disminuye.

Cuanto menor es el diámetro nominal de la tubería, mayor es el porcentaje de disminución del diámetro interior.

Para una tubería de 6", el porcentaje calculado de disminución del diámetro interior por incrustaciones es del 3% por año. Esto provoca un aumento de la velocidad de otro 3% manteniendo el caudal constante. En términos de pérdidas de carga las consecuencias son las siguientes:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tuberías ▪ Accesorios 	$\Delta H_f = 6\%$	Pérdidas lineales <small>Fórmula de Darcy-Weisbach (disipación viscosa en fluido y paredes)</small>	Pérdidas singulares <small>"locales", "menores" (accesorios)</small>
	$\Delta H_f = 6\%$	$h_c = f \frac{L}{D} \left(\frac{v^2}{2g} \right)$	$h_s = K_s \left(\frac{v^2}{2g} \right)$

En ambos casos tendremos un incremento en pérdidas del 6%.



La potencia que absorbe la bomba depende de sus rendimientos y de la potencia de aporte al fluido, que se expresa de la siguiente manera:

$$P_B = \eta_H * \eta_M * \eta_{bomba} * \eta_{elec.} * P_H$$

$$P_H = [(v_2 - v_1)^2 / 2] + g(z_2 - z_1) + \int_{P_1}^{P_2} v dp + \Sigma F$$

Con ello, el aumento del consumo de bomba, es del 18%

De acuerdo con los últimos valores aceptados por la industria la reducción del diámetro interno de la tubería de ACERO es de un 3% por año.

Consecuencia: DISMINUCIÓN PROGRESIVA DEL DIÁMETRO NOMINAL:

- 1° AUMENTO DE LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN.
- 2° AUMENTO PROGRESIVO DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN.

Aislamiento

Una de las grandes ventajas que representa el uso de tuberías **aquatherm blue pipe** frente a las tuberías de acero, es la posibilidad de reducción del espesor del aislamiento, debido a la capacidad aislante del material, PPR.

Coeficiente de transmisión térmica del PP-R (aquatherm blue pipe)	$\lambda = 0.15 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$	} [360 veces mayor]
Coeficiente de transmisión térmica de tubería de acero	$\lambda = 54 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$	

El Reglamento de Instalaciones Térmicas, RITE, habilita esta posibilidad.

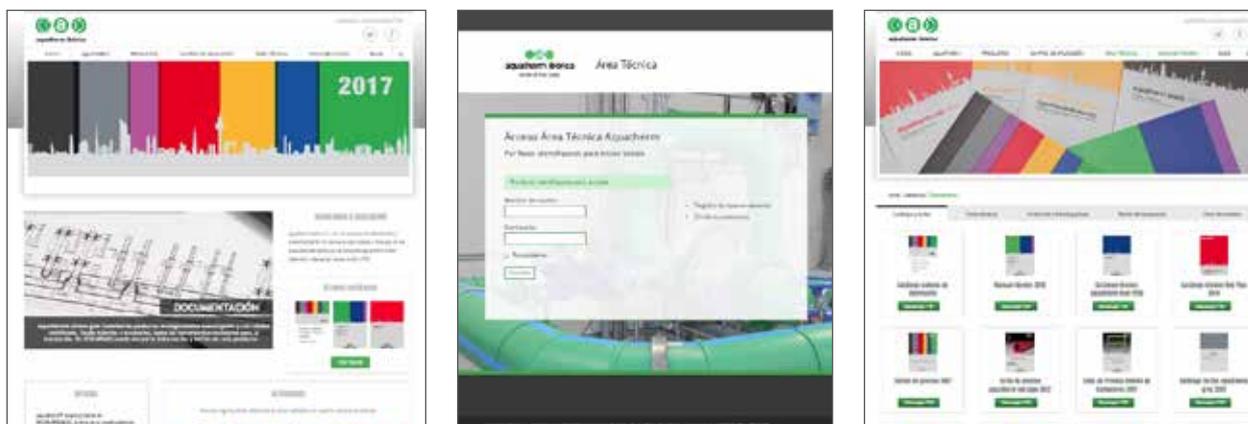
Reducción del Espesor del Aislamiento: RITE IT 1.2.4.2.1.3 Procedimiento Alternativo.

Para poder acogerse a este procedimiento se deberá justificar que, las pérdidas o ganancias térmicas en la distribución de tuberías (con el aislamiento seleccionado), están por debajo del 4% de la potencia total transportada.

Aquatherm facilita esta labor de cálculo y justificación, mediante la herramienta desarrollada bajo supervisión de la Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros Industriales.



Esta herramienta de cálculo está disponible a petición del proyectista, y a su vez está implementada en nuestra página web:



[www.http://aquatherm.es/areatecnica/](http://aquatherm.es/areatecnica/)

Colectores y Pre-fabricados

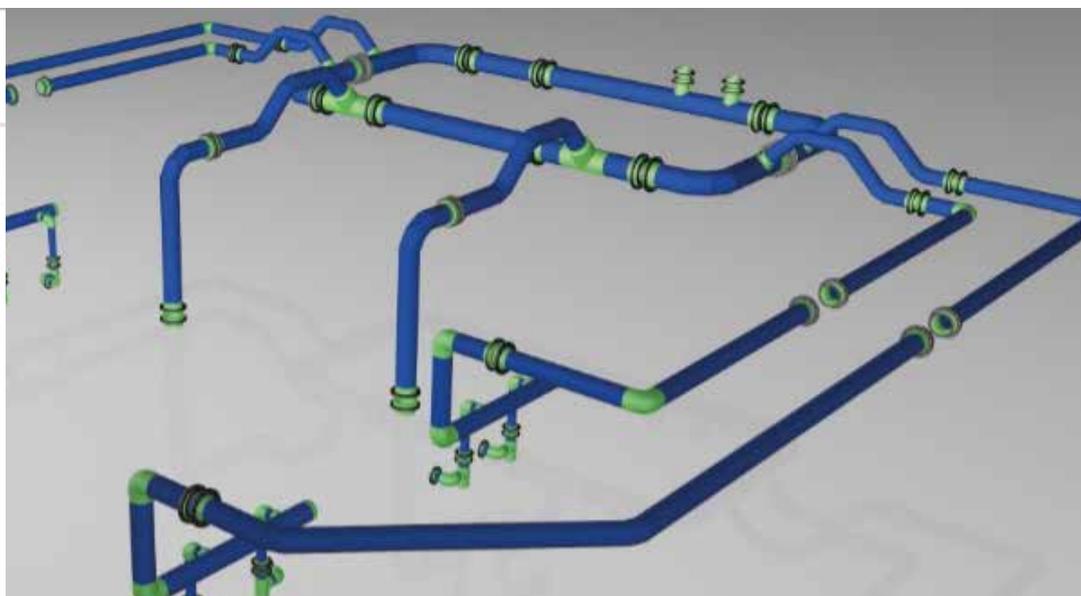
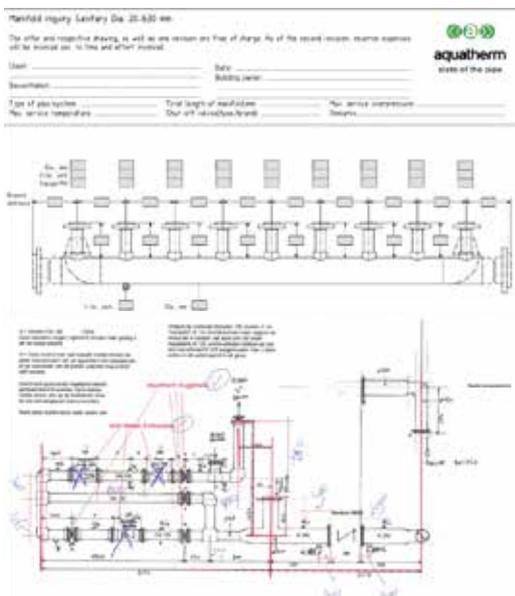
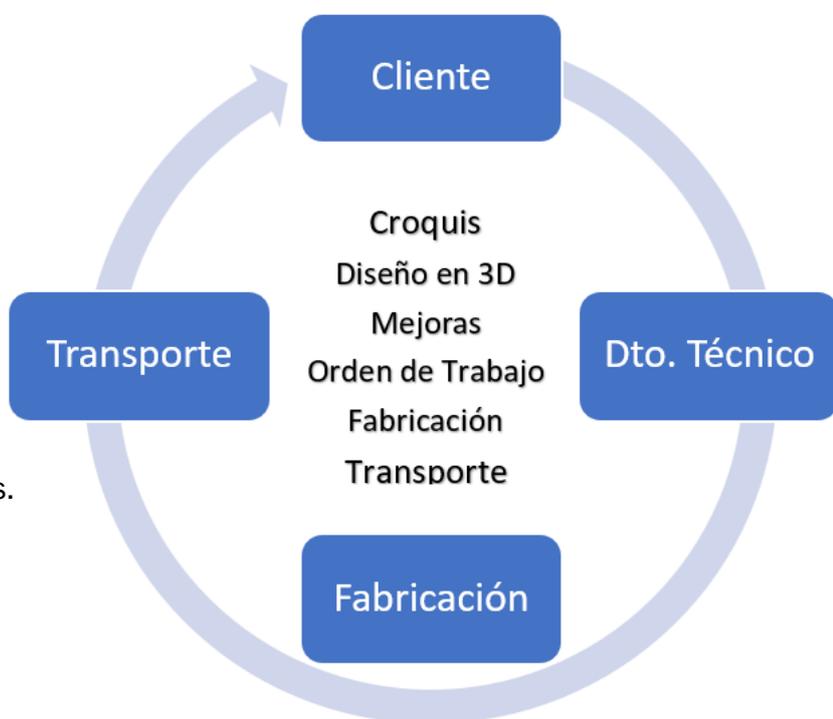


Proceso de trabajo

1. Recepción de esquema/dibujo.
2. Realización de diseño en 3D y presupuesto.
3. Construcción y envío de colector.

Ventajas

- Alta resistencia química.
- No sufren corrientes galvánicas.
- No producen ruidos.
- Indicadas para cualquier tipo de fluido.
- Conducen sustancias ácidas y alcalinas.
- No hay adherencia en las paredes interiores.
- Resistencia al hielo.
- No hay electrólisis.
- Menor pérdida de carga.



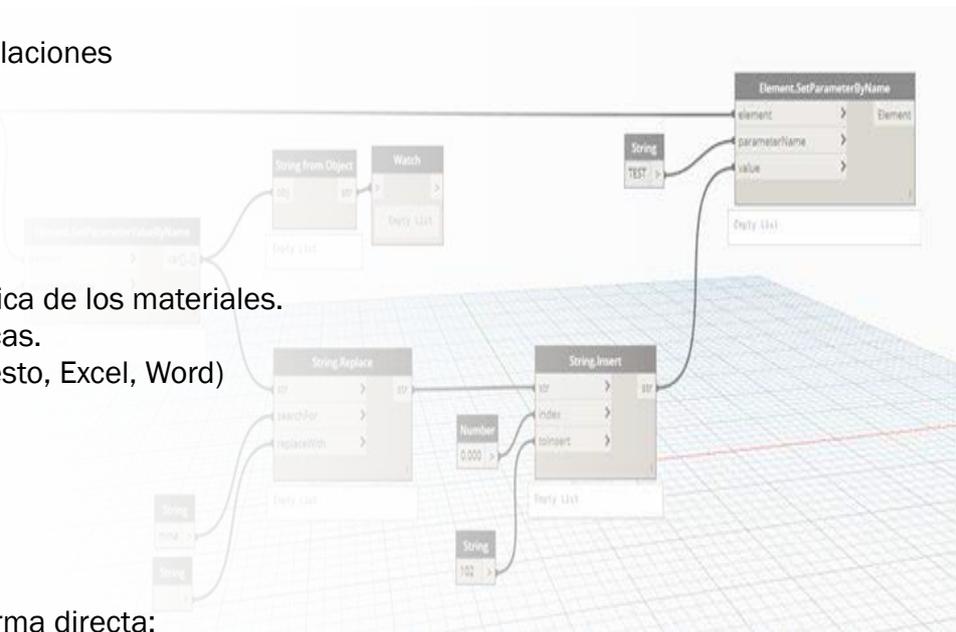
Departamento Técnico

Aquatherm, dispone de un departamento técnico, orientado al asesoramiento y apoyo en proyectos, colaborando de forma activa:

- Asesoramiento técnico.
- Cálculos hidráulicos de instalaciones
- Diseño de de pre-fabricados.
- Diseño de colectores.

Ponemos al servicio del proyectista:

- Amplia documentación técnica de los materiales.
- Pliego de condiciones técnicas.
- Precios descompuestos (Presto, Excel, Word)
- Herramientas de cálculo.
- Librería de archivos CAD.
- Librería de archivos BIM.



Pueden contactar con nosotros de forma directa:



+34 91 380 66 08



tecnico@aquatherm.es



Librería BIM



Aquatherm, ha desarrollado su biblioteca de elementos BIM.

aquatherm GBR-BIM.v2.0

La nueva librería BIM, está disponible para ser descargada en la web www.aquatherm.es.

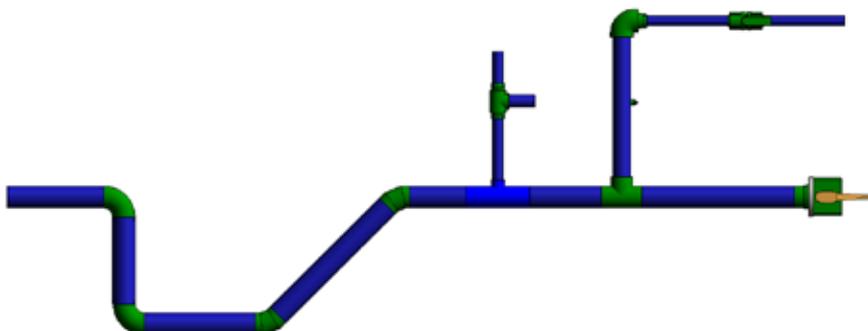
Están disponibles los sistemas:

- ▶ **aquatherm blue pie** - CLIMATIZACIÓN
- ▶ **aquatherm green pipe** - AGUA SANITARIA
- ▶ **aquatherm red pipe** - PCI

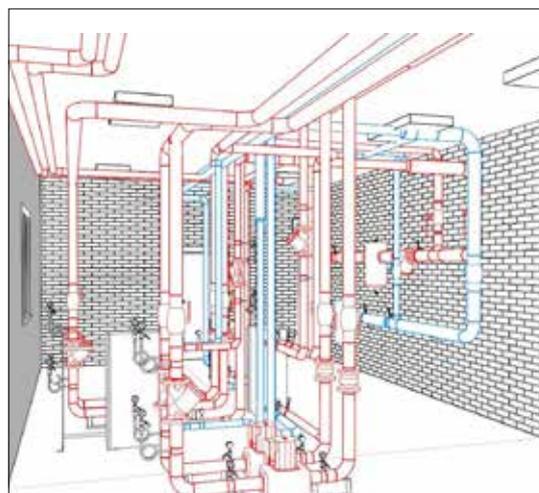
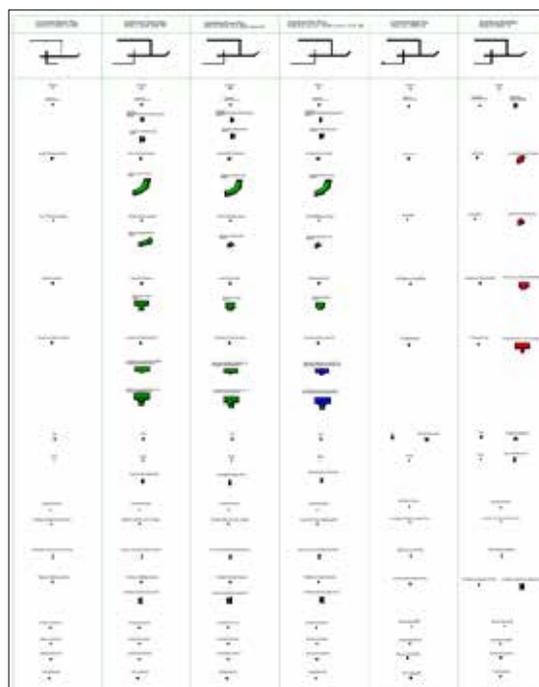
Además incluye de una amplia gama de accesorios y valvulería, que permite realizar todo tipo de diseños e interconexiones con el resto de sistemas.

Para más información al respecto, pueden contactar a través del teléfono o email:

- +34 91 380 66 08
- tecnico@aquatherm.es



OPEN BIM™



Certificaciones

Tuberías y accesorios certificados acordes a:

- UNE EN ISO 15874 - RP01.72
- ASTM F2381
- SKZ A314



Producto Certificado

AENOR

Certificado de Conformidad Plásticos

001/006503
AENOR certifica que la organización

AQUATHERM GmbH
con domicilio social en BIGGEN, 5 - D-57439 ATTENDORN (Alemania)

suministra Tubos de polipropileno (PP-R) (polipropileno + fibra de vidrio (PP-R+V)) polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

conforme con ESPECIFICACIÓN TÉCNICA RP 01.72

DESCRIPCIÓN Marca comercial: AQUATHERM BLUE PIPE MF
Contenido en fibra de vidrio total: 8%
Contenido en fibra de vidrio de la capa intermedia: 18%

Más información en el anexo al certificado.

Centro de producción BIGGEN, 5 - D-57439 ATTENDORN (Alemania)

Esquema de certificación Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 02.12.

Fecha de primera emisión 2015-11-03
Fecha de última emisión 2017-06-11
Fecha de expiración 2022-06-11

[Firma]
Avelino BRITO MARQUINA
Director General

AENOR INFORMACIÓN S.A.P.
C/Alfonso 10, 28002 Madrid, España
Tel. 91 432 60 00 - www.aenor.com

AENOR

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 001/006503

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto

ACCESORIOS PARA TUBOS DE POLIPROPILENO (PP-R) PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRÍA
FITTINGS FOR POLYPROPYLENE (PP-R) FITTINGS FOR HOT AND COLD WATER INSTALLATIONS

descrito en la(s) página(s) siguiente(s) / detailed in the following page(s)

suministrado por **AQUATHERM GmbH BIGGEN, 5 D-57439 ATTENDORN (Alemania)**

y elaborado en **BIGGEN, 5 D-57439 ATTENDORN (Alemania)**

de conformidad con **UNE-EN ISO 15874-1:2013 (EN ISO 15874-1:2013) / UNE-EN ISO 15874-2:2013 (EN ISO 15874-2:2013)**

Este certificado de conformidad AENOR es válido para el producto (s) / this certificate of conformity AENOR is valid for the product (s) / this certificate of conformity AENOR is valid for the product (s) / this certificate of conformity AENOR is valid for the product (s)

Fecha de emisión: 2015-11-03 / Date of issue: 2015-11-03 / Date of issue: 2015-11-03 / Date of issue: 2015-11-03

[Firma]
Avelino BRITO MARQUINA
Director General de AENOR

ZERTIFIKAT SKZ

Verleihungs-Urkunde

Die SKZ - TeCoA GmbH verleiht der Firma

aquatherm GmbH
Kunststoff-Extrusions- und Spritzgießtechnik
Biggen 5
57439 Attendorf
Deutschland

das Recht zum Führen des SKZ - Prüf- und Überwachungszeichens

A 314

für nachstehende Kunststoffherzeugnisse

Druckrohrsystem, Gruppe 1 und 2
Faserverbundrohre aus PP-R/PP-R GF/PP-R
nach den SKZ - Prüf- und Überwachungsbestimmungen NR 3.28.2008-03

Mit der Führung des SKZ - Zeichens ist die Verpflichtung verbunden, bei der Herstellung und Prüfung der Erzeugnisse die vorgeschriebenen Bestimmungen einzuhalten.

Erstverleihung am: 27. Juli 2000
Gültig bis: 21. März 2016

Würzburg, 22. März 2017

[Firma]
Zertifizierungsstelle

NSF International

RECOGNIZED

AQUATHERM GMBH
GERMANY

AS COMPLYING WITH NSF/ANSI 14 PRODUCTS APPEARING IN THE NSF GLOBAL LISTING ARE AUTHORIZED TO BEAR THE NSF MARK.

NSF

IAPMO RESEARCH AND TESTING, INC.

ANSI IAPMO UIC

CERTIFICATE OF LISTING

IAPMO Research and Testing, Inc. is a product certification body which tests and inspects samples drawn from the supplier's stock or from the market or a combination of both to verify compliance to the requirements of applicable codes and standards. This activity is coupled with periodic surveillance of the supplier's factory and operations as well as the assessment of the supplier's Quality Assurance System. This listing is subject to the conditions set forth in the certification body rules and shall be considered as any other certification, inspection or guarantee by IAPMO Research and Testing, Inc. of the product as required by applicable listing authorities.

Effective Date: April 2013 / Void After: April 2014

Product: Pressure Rated Polypropylene Piping Systems / File No. M-6022

Issued To: Aquatherm GmbH, Biggen 5, D-57439 Attendorf, Germany

Identification: Pipe shall be marked at intervals of not more than 5 ft. with the manufacturer's name or trademark, nominal size, for metric series pipe - the term "metric" and the dimension ratio or both the outside diameter and wall thickness. IPS series pipe shall include "Schedule 80" or "SCH 80", type of material (PP-R) and classification number (80 or 100), pressure rating and temperature for which pressure rating is valid, the designation "F2381".

NSF International

RECOGNIZED

AQUATHERM GMBH
GERMANY

AS COMPLYING WITH NSF/ANSI 14 PRODUCTS APPEARING IN THE NSF GLOBAL LISTING ARE AUTHORIZED TO BEAR THE NSF MARK.

NSF

CERTIFICACIÓN LEED

Aquatherm Piping Systems LEED Reference Guide

aquatherm

aquatherm Piping Systems LEED Reference Guide

Aquatherm recommended Strategy

The current industry standard material for hydronic piping systems is steel. By using an equivalent polypropylene system, both the requirements for GHG emissions and CO2 emissions can be met.

A lifecycle analysis conducted at the Technical University in Berlin concluded the following:

Standardized Comparison (EMEP) of various Pipe Network Impact on the Environment - Emissions in kg CO2e

Material	Factor without dimension
Steel	~100
PP-R	~10

Standardized Comparison (EMEP) of various Pipe Network Impact on the Environment - Emissions in kg CO2e

Material	Factor without dimension
Steel	~100
PP-R	~10

Standardized Comparison (EMEP) of various Pipe Network Impact on the Environment - Emissions in kg CO2e

Material	Factor without dimension
Steel	~100
PP-R	~10

LEED Credit ID 14 Eliminate hazardous chemicals from the hydronic piping system

Intent
Limit water, soil, and air pollution on the site by reducing the amount of heavy metals used in the hydronic piping system without introducing PVC, VOCs, or similarly hazardous materials.

Requirements
Comparing to the industry standard material for hydronic piping applications on the site, implement a piping system that utilizes at least 80% less heavy metals (Cd, Fe, Pb, Ni, etc.) in its pipes, valves, and fittings in a comparable length. This requirement is only met if the alternative system contains no PVC or other plastic known to inherently affect human health.

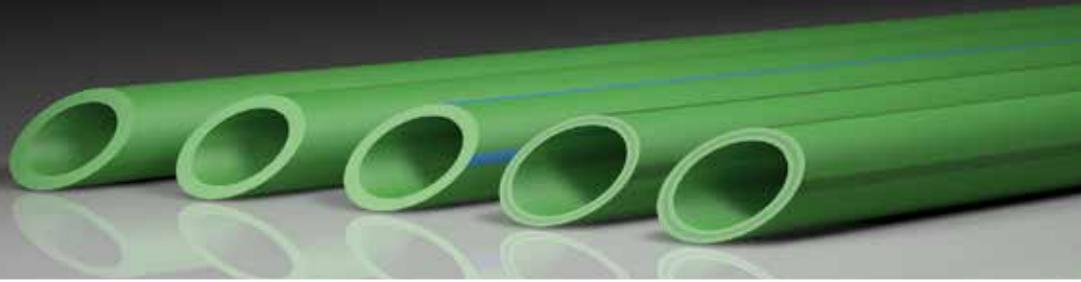
Aquatherm recommended Strategy
The current industry standard material for hydronic piping systems is steel. By using an equivalent polypropylene system with heat fusion connections in place of a copper piping system, more than 80% of the heavy metals in the system can be eliminated without introducing PVC, VOCs, or other hazardous chemicals.



green
pipe

aquatherm green pipe

RECOMENDADA PARA AGUA SANITARIA



blue
pipe

aquatherm blue pipe

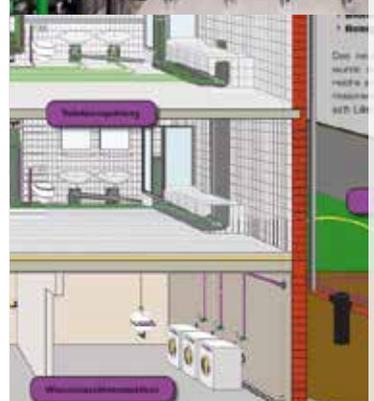
RECOMENDADA PARA CLIMATIZACIÓN



lilac
pipe

aquatherm lilac pipe

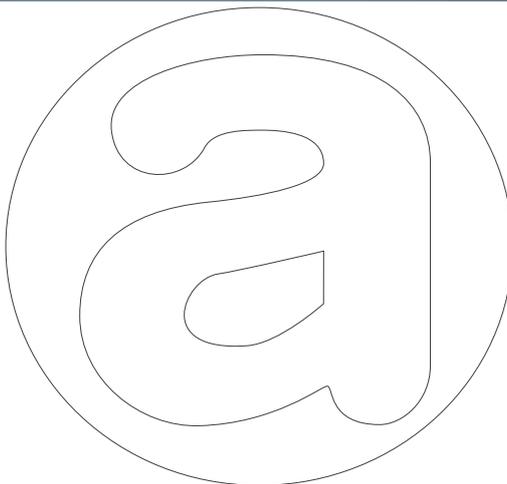
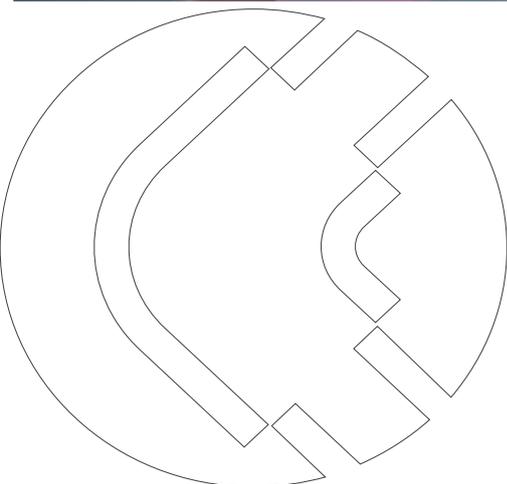
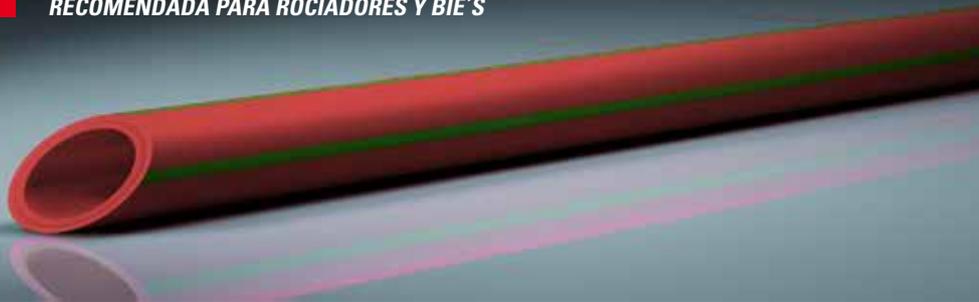
RECOMENDADA PARA AGUA REICLADA / REUTILIZADA



red
pipe

aquatherm red pipe

RECOMENDADA PARA ROCIADORES Y BIE'S





aquatherm

state of the pipe



ESPAÑA

aquatherm ibérica SL.

MADRID

C/ Carpinteros, 15 | 28320 Pinto MADRID

Teléfono: +34 91 380 66 08 | Fax: +34 91 380 66 09

info@aquatherm.es | www.aquatherm.es

aquatherm ibérica SL.

BARCELONA

Avda de la Marina, 12 | 08830 Sant Boi BARCELONA

Teléfono: +34 93 630 74 60 | Fax: +34 93 630 12 18

info@aquatherm.es | www.aquatherm.es

PORTUGAL

aquatherm ibérica SL.

PORTO (OPORTO)

Rua Professora Angélica Rodrigues, 46, sala 4

4405-269 Vila Nova de Gaia

Teléfono: +351 968906259

geral@aquatherm.pt | www.aquatherm.pt

ALEMANIA

aquatherm GmbH

(Fabricante)

ATTENDORN

Biggen 5 | D-57439 Attendorn

Phone: +49 (0) 2722 950-0 | Fax: +49 (0) 2722 950-100

info@aquatherm.de | www.aquatherm.de



Management
System
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 50001:2011

www.tuv.com
ID 0091005348