

*Sistema de tuberías de polipropileno para Ingeniería
de aire acondicionado, refrigeración, calefacción y sistemas*

aquatherm **blue**

Principios de colocación__

Tecnología de fijación

Las abrazaderas para tubos aquatherm deben diseñarse en función del diámetro exterior del tubo de plástico.

Debe garantizarse que no se produzcan daños mecánicos en la superficie de la tubería por el material de fijación (abrazaderas de fijación aquatherm).

Los elementos de fijación ideales para las tuberías aquatherm son las abrazaderas con insertos de goma cuyo compuesto de caucho está especialmente diseñado para su uso con tuberías de plástico.

En la instalación de tuberías se distingue básicamente si el material de fijación se utiliza como

- Punto fijo o como
- Guía o punto de deslizamiento

se va a ejecutar.

Puntos fijos

La disposición de los puntos fijos divide las tuberías en tramos individuales. Se evitan los movimientos incontrolados de las tuberías y se garantiza un trazado seguro de las mismas.

En principio, los puntos fijos deben dimensionarse y diseñarse de forma que se absorban las fuerzas de dilatación de las tuberías aquatherm, incluidas las cargas adicionales.

Cuando utilice varillas roscadas o pernos de suspensión, asegúrese de que las distancias al techo sean cortas. Las abrazaderas giratorias no son adecuadas como puntos de anclaje.

Por lo general, las distribuciones verticales pueden instalarse de forma rígida; no se requieren codos de expansión al instalar las tuberías verticales, siempre que se coloque un punto fijo inmediatamente antes o después de un ramal. La abrazadera y el soporte deben ser estables y estar adecuadamente fijados para absorber las fuerzas provocadas por los cambios de longitud de las tuberías.

Las abrazaderas de fijación aquatherm cumplen todos los requisitos mencionados y, teniendo en cuenta las siguientes instrucciones de instalación, son idóneas para la instalación en puntos fijos.

Puntos deslizantes

Las fijaciones deslizantes deben permitir que el tubo se mueva en dirección axial sin dañarlo.

Al colocar un punto de deslizamiento, hay que asegurarse de que el movimiento de la tubería no se vea obstaculizado por accesorios o válvulas dispuestos directamente. Además, debe procurarse que la tubería no quede inclinada.

Las abrazaderas de fijación aquatherm se caracterizan por las superficies especialmente lisas y deslizantes del inserto insonorizante.

Cálculo de la dilatación lineal

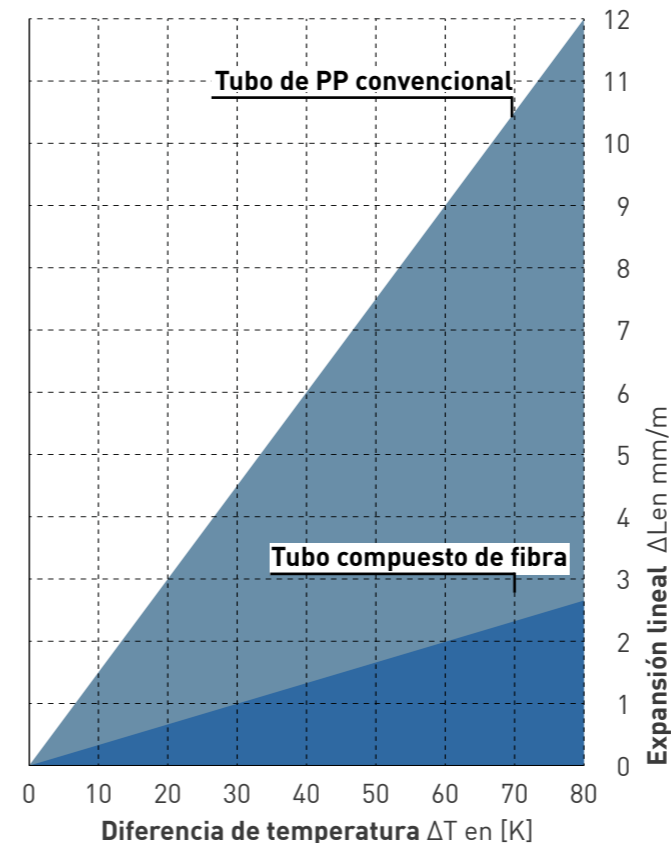
Designación	Significado	Valor	Unidad
ΔL	Expansión lineal		[mm]
$\alpha_{blue_{MF}}$	coeficiente de dilatación lineal de los tubos compuestos de fibra aquatherm	0,035	mm/mK
α_{blue}	coeficiente de dilatación lineal de los tubos aquatherm PP-R	0,15	mm/mK
L	Longitud del tubo		[m]
T_B	Temperatura de funcionamiento		°C
T_M	Temperatura de instalación		°C
ΔT	Diferencia de temperatura entre la temperatura de funcionamiento y. Temperatura de instalación ($\Delta T = T_B - T_M$)		K

Fórmula para calcular la expansión lineal

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

Ejemplo

$$\begin{aligned} \Delta L &= \alpha_{blue_{MF}} \times L \times \Delta T \\ &= 0,035 \text{ mm/mK} \times 25\text{m} \times 40\text{K} \\ &= 35 \text{ mm} \end{aligned}$$



Instrucciones de instalación

Las abrazaderas de fijación aquatherm son ideales para la instalación de puntos fijos y puntos deslizantes. Expansión lineal

Fijación	Tubos MF y tubos S
Punto de deslizamiento	1 anillo distanciador
Punto fijo	0 Anillos distanciadores

La dilatación de las tuberías depende de la diferencia entre la temperatura de funcionamiento y la temperatura de instalación:

$$\Delta T = T_{\text{Temperatura de recubrimiento}} - T_{\text{Temperatura de estañado}}$$

De este modo, la longitud de las tuberías de agua fría prácticamente no varía. No se tiene en cuenta la dilatación a temperaturas normales de instalación y exteriores.

Al instalar tuberías de agua caliente y calefacción, hay que tener en cuenta el cambio de longitud debido a la dilatación térmica del material.

En este caso es necesario considerar de forma diferenciada los tipos de instalación.

Se distingue entre:

- Transferencia gratuita
- Instalación empotrada
- Instalación del eje

Transferencia gratuita

Se concede gran importancia al aspecto visual y a la estabilidad dimensional, especialmente cuando se instalan tuberías a la intemperie (por ejemplo, en sótanos). Por este motivo, las tuberías aquatherm visibles cuya dilatación lineal debe tenerse en cuenta deben planificarse y ejecutarse generalmente con tubos compuestos de fibra. El coeficiente de dilatación lineal de los tubos aquatherm composite es:

$$\alpha_{\text{azul}} = 0,035 \text{ mm/mK}$$

Por tanto, es casi idéntico a los coeficientes de los tubos metálicos.

El coeficiente de dilatación lineal de los tubos aquatherm PP-R sin aglomerante estabilizador es:

$$\alpha_{\text{azul}} = 0,150 \text{ mm/mK}$$

Los tubos compuestos de fibra PP-R aquatherm deben dejarse dilatar (véase más abajo).

Para tramos rectos de tubo compuesto de fibra más largos (más de 40 m), debe preverse **una compensación de dilatación**.

Para las tuberías aquatherm PP-R sin unión estabilizadora, esta **compensación** se **recomienda** a partir de un tramo recto de tubería de 10 m. Los tubos ascendentes con tubos compuestos pueden instalarse rígidamente sin compensación de dilatación.

Para la determinación práctica de la dilatación lineal se utilizan las siguientes **fórmulas, ejemplos de cálculo, tablas de datos y diagramas**. La diferencia entre la temperatura de funcionamiento y la temperatura máxima o mínima de instalación es decisiva para calcular el cambio de longitud.

Instalación empotrada

La dilatación de las tuberías aquatherm no suele tenerse en cuenta en las instalaciones ocultas.

El aislamiento diseñado de acuerdo con la norma DIN 1988 o la Ordenanza sobre sistemas de calefacción proporciona a la tubería un espacio de dilatación suficiente. Si la dilatación es mayor que el espacio de movimiento del aislamiento, el material absorbe las tensiones causadas por la dilatación residual.

Lo mismo se aplica a las tuberías que no tienen que aislarse de acuerdo con la normativa vigente. Los cambios de longitud relacionados con la temperatura se evitan empotrando en solado, hormigón o yeso.

Las tensiones de compresión y tracción resultantes no son críticas, ya que son absorbidas por el material.

Instalación del eje

Debido al diferente comportamiento de dilatación de las tuberías aquatherm con y sin estabilización, la instalación de las salidas de tubería durante la instalación del pozo debe realizarse de acuerdo con el tipo de tubería seleccionado.

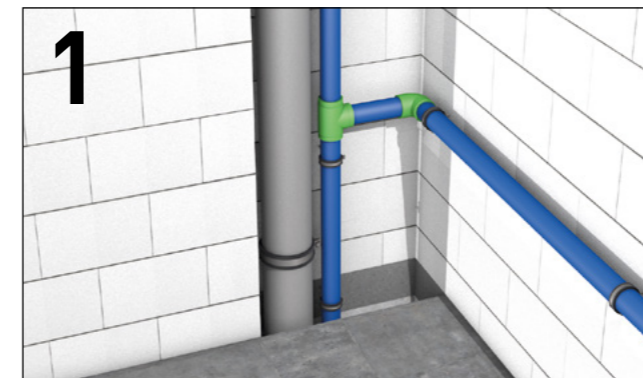
aquatherm blue MF (Tubo compuesto de fibra)

Cuando se colocan tubos compuestos de fibra aquatherm verticalmente en pozos, el cambio de longitud puede despreciarse.

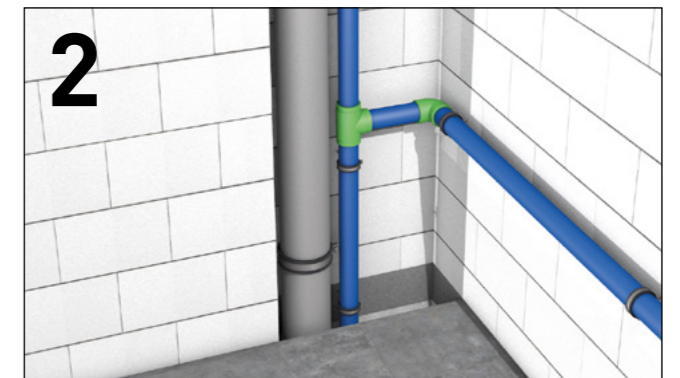
Basta con colocar una abrazadera de punto fijo directamente delante de cada salida de tubería. Todas las abrazaderas del tubo ascendente deben diseñarse como puntos fijos (véase 1).

Por lo general, los tubos verticales pueden instalarse de forma rígida, es decir, sin curvas de dilatación.

La dilatación se dirige a la longitud del tubo entre los puntos fijos, donde no tiene ningún efecto.



Colocación de una pinza de punto fijo



Posicionamiento favorable del elevador en el pozo



Gran dimensionamiento del tubo de revestimiento para aberturas en la pared

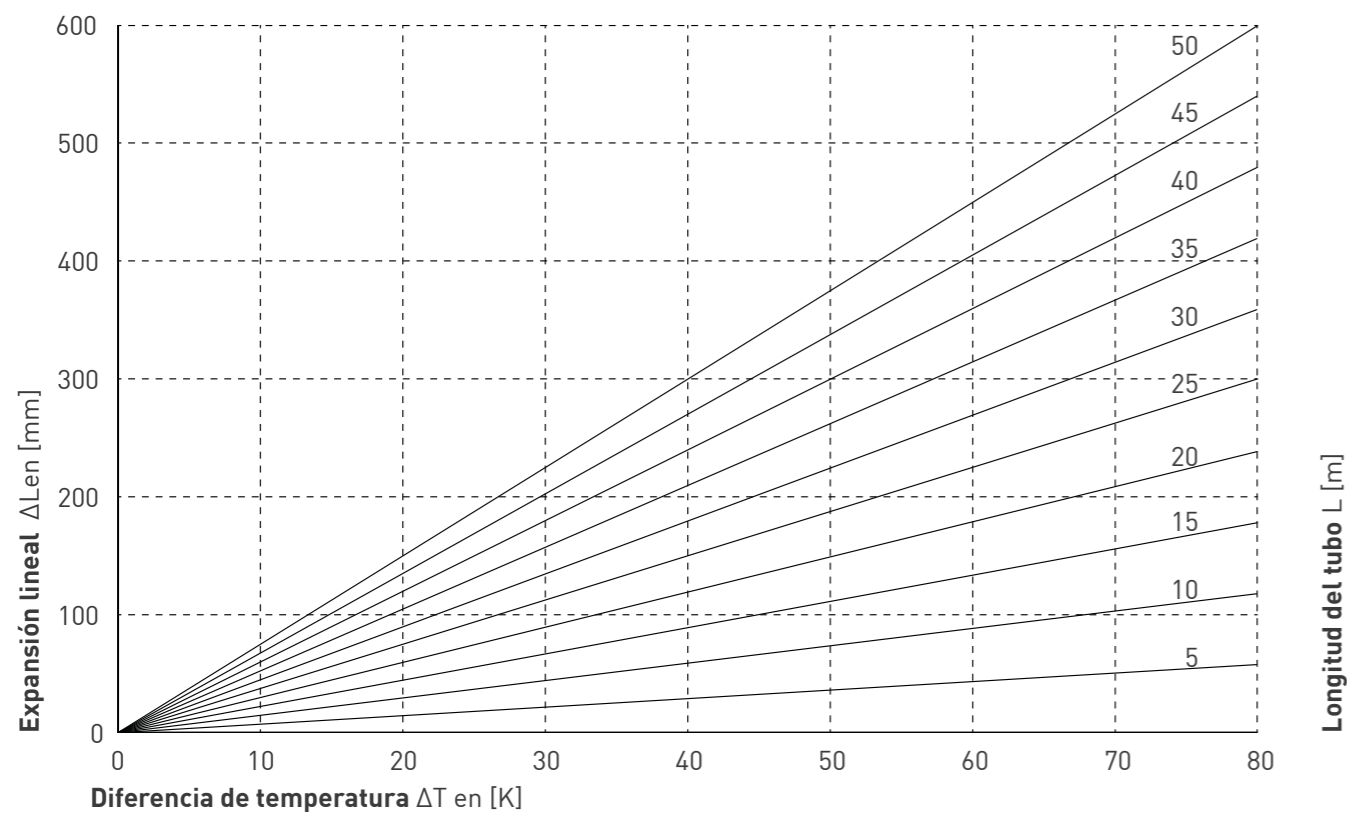


Instalación de la pata de muelle

Expansión lineal__

aquatherm **blue S** (sin contenido de fibra) Expansión lineal ΔL en [mm] $\alpha_{blue} = 0,150 \text{ mm / m K}$

Longitud del tubo	Diferencia de temperatura $\Delta T = \text{Temperatura de recubrimiento} - \text{Temperatura de estañado}$							
	10 K	20 K	30 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
Expansión lineal ΔL (mm)								
5 m	8	15	23	30	38	45	53	60
10 m	15	30	45	60	75	90	105	120
15 m	23	45	68	90	113	135	158	180
20 m	30	60	90	120	150	180	210	240
25 m	38	75	113	150	188	225	263	300
30 m	45	90	135	180	225	270	315	360
35 m	53	105	158	210	263	315	368	420
40 m	60	120	180	240	300	360	420	480
45 m	68	135	203	270	338	405	473	540
50 m	75	150	225	300	375	450	525	600

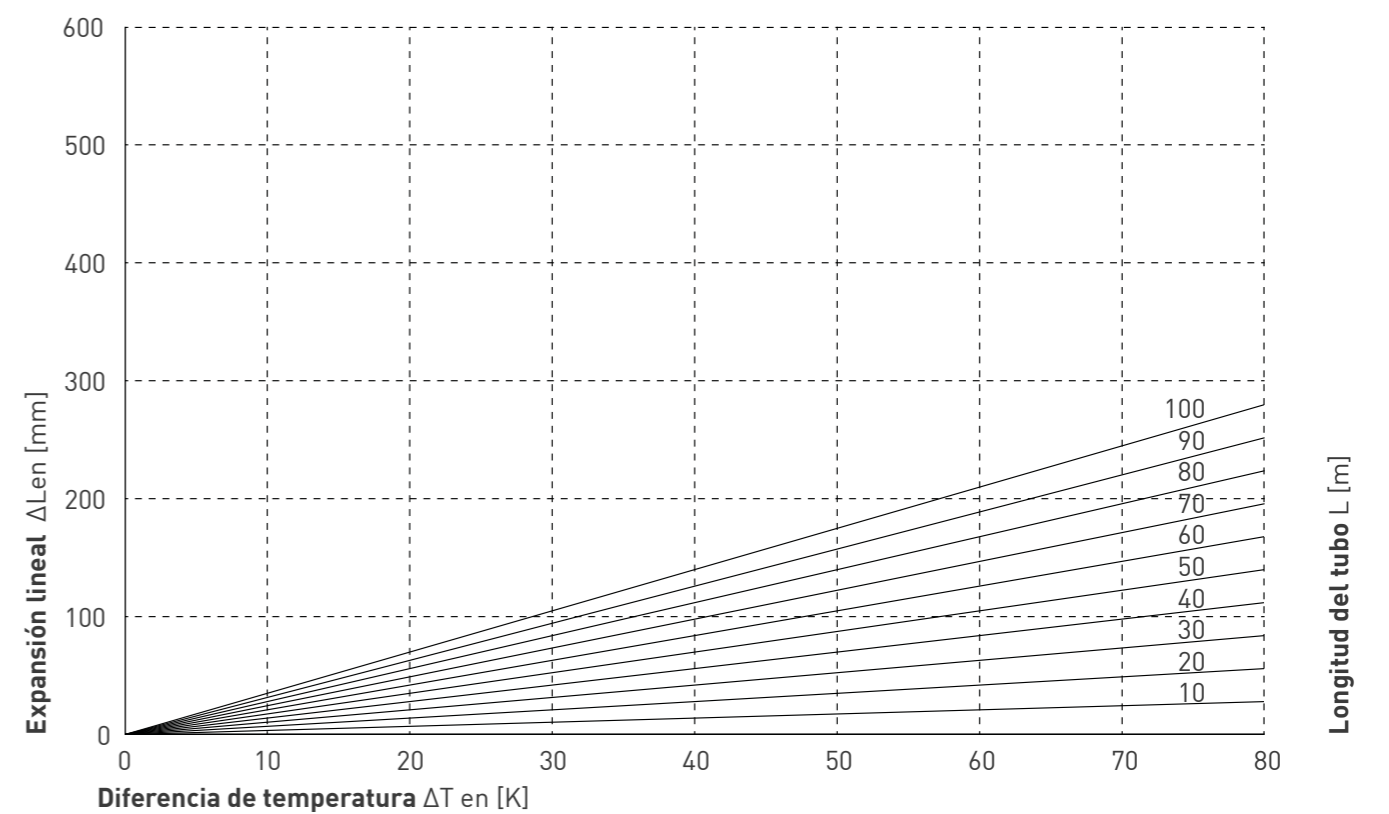


aquatherm **blue MF** Expansión lineal ΔL en [mm] $\alpha_{blue} = 0,035 \text{ mm / m K}$

los tubos compuestos de fibra aquatherm ganan significativamente en estabilidad y resistencia gracias a la auténtica unión directa de los materiales entre sí.

La dilatación lineal se reduce a casi 1/3 del valor de los tubos de PP puro.

Longitud del tubo	Diferencia de temperatura $\Delta T = \text{Temperatura de recubrimiento} - \text{Temperatura de estañado}$							
	10 K	20 K	30 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
Expansión lineal ΔL (mm)								
10 m	4	7	11	14	18	21	25	28
20 m	7	14	21	28	35	42	49	56
30 m	11	21	32	42	53	63	74	84
40 m	14	28	42	56	70	84	98	112
50 m	18	35	53	70	88	105	123	140
60 m	21	42	63	84	105	126	147	168
70 m	25	49	74	98	123	147	172	196
80 m	28	56	84	112	140	168	196	224
90 m	32	63	95	126	158	189	221	252
100 m	35	70	105	140	175	210	245	280



Doblar la pierna__

Los cambios en la longitud de las tuberías debidos a diferencias de temperatura entre la temperatura de funcionamiento y la temperatura de instalación pueden deberse a diversas causas. Técnicas de instalación pueden compensarse.

En la mayoría de los casos, los cambios de dirección en el recorrido de la tubería pueden utilizarse para compensar el cambio de longitud.

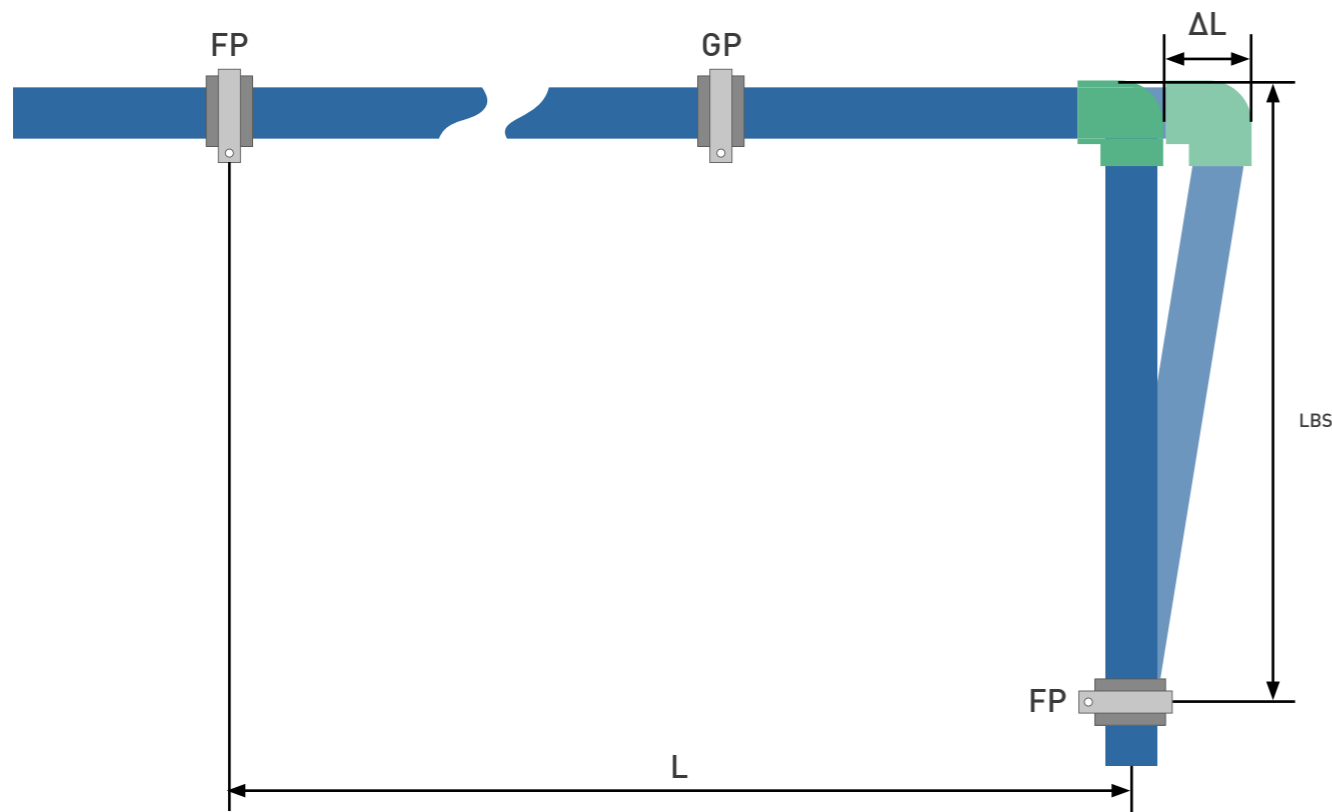
Además de la determinación matemática, la longitud de la pata de flexión también puede tomarse de las tablas y diagramas de las páginas siguientes.

Cálculo de la longitud de la pierna de flexión

Designación	Significado	Unidad / valor
K	Constante específica del material	15
L_{BS}	Longitud de la pierna de flexión	[mm]
ΔL	Expansión lineal	[mm]
L	Longitud del tubo	[m]
FP	Punto fijo	
GP	Punto de deslizamiento	

Fórmula Longitud de la pierna de flexión:

$$L_{BS} = K \times \sqrt{d \times \Delta L}$$



Representación esquemática del principio de la pata de flexión

Hoja extensible__

Arco de expansión

Si no es posible compensar la dilatación lineal cambiando de dirección, deberá instalarse un codo de dilatación para los tramos de tubería rectos y largos. Además de determinar la longitud del tramo de flexión L_{BS} , al diseñar un codo de expansión también hay que tener en cuenta la anchura del codo de la tubería A_{min} .

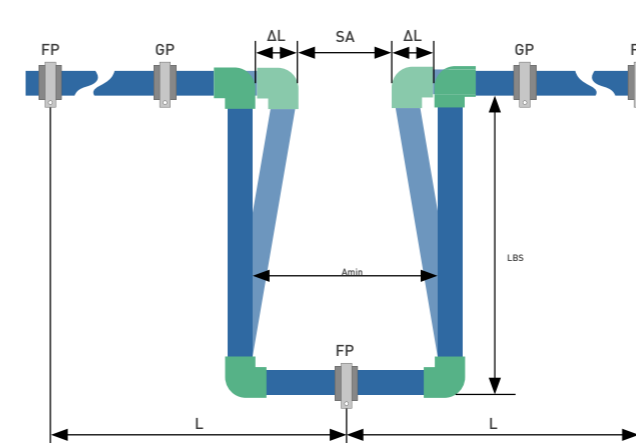
Cálculo de la curva de dilatación

Designación	Significado	Unidad / valor
K	Constante específica del material	15
L_{BS}	Longitud de la pierna de flexión	[mm]
ΔL	Expansión lineal	[mm]
L	Longitud del tubo	[m]
A_{min}	Amplio arco de expansión	[mm]
SA	Distancia de seguridad	150 mm
FP	Punto fijo	
GP	Punto de deslizamiento	

Fórmula Anchura de la curva de dilatación:

$$A_{min} = 2 \times \frac{\Delta L}{2} + SA$$

El A_{min} de la curva de expansión debe ser de **al menos 210 mm**.



Curva de expansión con precarga

Al pretensar una curva de expansión, la anchura total A_{min} y la longitud del tramo de flexión L_{BSV} pueden acortarse si el espacio es limitado.

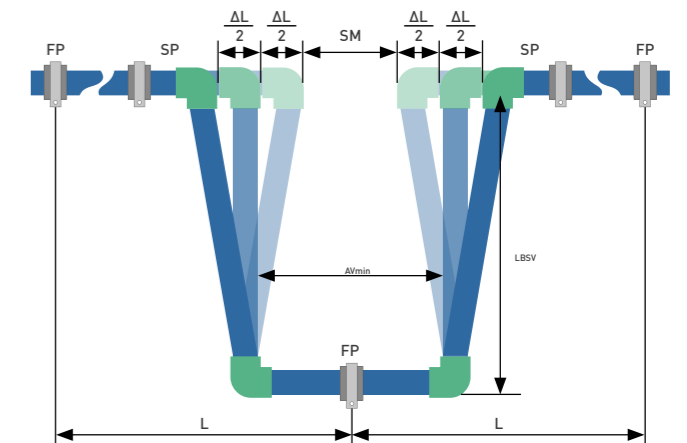
Con una planificación y ejecución precisas, las instalaciones de pretensado ofrecen un aspecto visualmente perfecto del cable, ya que el movimiento de expansión apenas es visible.

Cálculo de la curva de dilatación con precarga

Designación	Significado	Unidad / valor
K	Constante específica del material	15
L_{BSV}	Longitud de precarga	[mm]
ΔL	Expansión lineal	[mm]
L	Longitud del tubo	[m]
A_{min}	Amplio arco de expansión	[mm]
SA	Distancia de seguridad	150 mm
FP	Punto fijo	
GP	Punto de deslizamiento	

Fórmula de precarga de la pata de flexión:

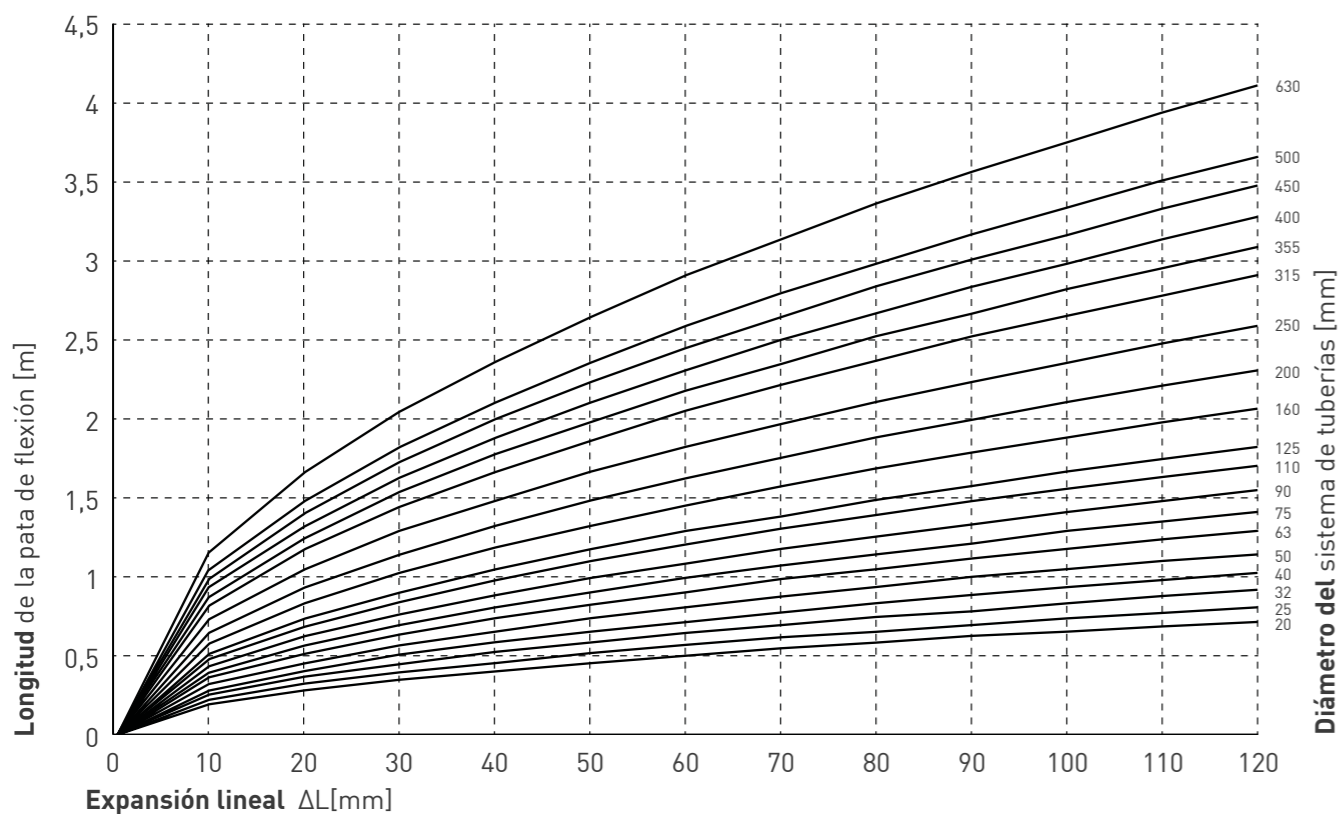
$$L_{BSV} = K \times \sqrt{d \times \frac{\Delta L}{2}}$$



Doblar las piernas__

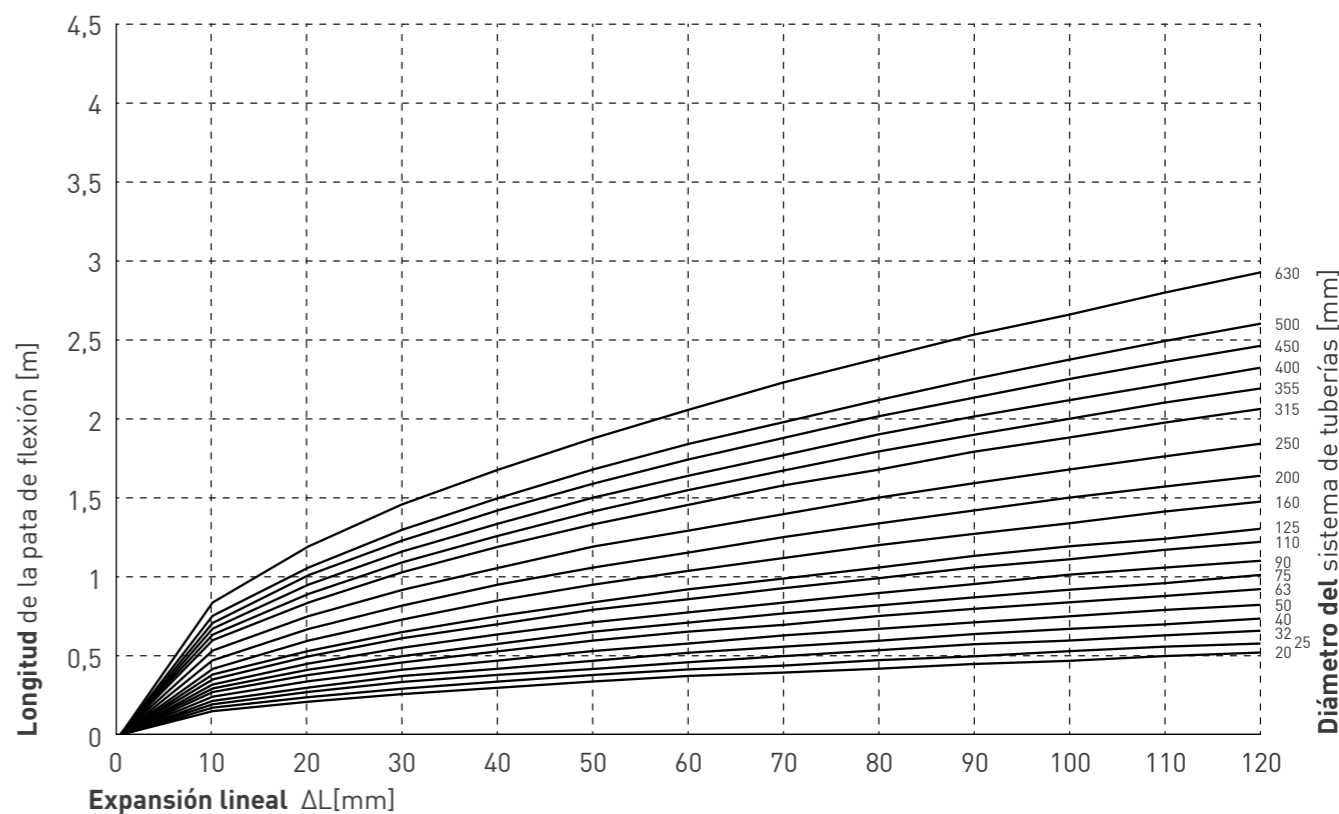
Determinación de la longitud de la pierna de flexión

Diámetro	Expansión lineal (mm)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Longitud de la pierna de flexión en metros (m)												
20 mm	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73
25 mm	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82
32 mm	0,27	0,38	0,46	0,54	0,60	0,66	0,71	0,76	0,80	0,85	0,89	0,93
40 mm	0,30	0,42	0,52	0,60	0,67	0,73	0,79	0,85	0,90	0,95	0,99	1,04
50 mm	0,34	0,47	0,58	0,67	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,06	1,11	1,16
63 mm	0,38	0,53	0,65	0,75	0,84	0,92	1,00	1,06	1,13	1,19	1,25	1,30
75 mm	0,41	0,58	0,71	0,82	0,92	1,01	1,09	1,16	1,23	1,30	1,36	1,42
90 mm	0,45	0,64	0,78	0,90	1,01	1,10	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56
110 mm	0,50	0,70	0,86	0,99	1,11	1,22	1,32	1,41	1,49	1,57	1,65	1,72
125 mm	0,53	0,75	0,92	1,06	1,19	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,76	1,84
160 mm	0,60	0,85	1,04	1,20	1,34	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08
200 mm	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,64	1,77	1,90	2,01	2,12	2,22	2,32
250 mm	0,75	1,06	1,30	1,50	1,68	1,84	1,98	2,12	2,25	2,37	2,49	2,60
315 mm	0,84	1,19	1,46	1,68	1,88	2,06	2,23	2,38	2,53	2,66	2,79	2,92
355 mm	0,89	1,26	1,55	1,79	2,00	2,19	2,36	2,53	2,68	2,83	2,96	3,10
400 mm	0,95	1,34	1,64	1,90	2,12	2,32	2,51	2,68	2,85	3,00	3,15	3,29
450 mm	1,01	1,42	1,74	2,01	2,25	2,46	2,66	2,85	3,02	3,18	3,34	3,49
500 mm	1,06	1,50	1,84	2,12	2,37	2,60	2,81	3,00	3,18	3,35	3,52	3,67
630 mm	1,19	1,68	2,06	2,38	2,66	2,92	3,15	3,37	3,57	3,76	3,95	4,12



Determinación de la longitud de la pierna de flexión bajo precarga

Diámetro	Expansión lineal (mm)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Longitudes de las patas de flexión bajo pretensado en metros (m)												
20 mm	0,15	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52
25 mm	0,17	0,24	0,29	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58
32 mm	0,19	0,27	0,33	0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66
40 mm	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73
50 mm	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82
63 mm	0,27	0,38	0,46	0,53	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,84	0,88	0,92
75 mm	0,29	0,41	0,50	0,58	0,65	0,71	0,77	0,82	0,87	0,92	0,96	1,01
90 mm	0,32	0,45	0,55	0,64	0,71	0,78	0,84	0,90	0,95	1,01	1,06	1,10
110 mm	0,35	0,50	0,61	0,70	0,79	0,86	0,93	0,99	1,06	1,11	1,17	1,22
125 mm	0,38	0,53	0,65	0,75	0,84	0,92	0,99	1,06	1,13	1,19	1,24	1,30
160 mm	0,42	0,60	0,73	0,85	0,95	1,04	1,12	1,20	1,27	1,34	1,41	1,47
200 mm	0,47	0,67	0,82	0,95	1,06	1,16	1,25	1,34	1,42	1,50	1,57	1,64
250 mm	0,53	0,75	0,92	1,06	1,19	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,76	1,84
315 mm	0,60	0,84	1,03	1,19	1,33	1,46	1,58	1,68	1,79	1,88	1,97	2,06
355 mm	0,63	0,89	1,09	1,26	1,41	1,55	1,67	1,79	1,90	2,00	2,10	2,19
400 mm	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,64	1,77	1,90	2,01	2,12	2,22	2,32
450 mm	0,71	1,01	1,23	1,42	1,59	1,74	1,88	2,01	2,13	2,25	2,36	2,46
500 mm	0,75	1,06	1,30	1,50	1,68	1,84	1,98	2,12	2,25	2,37	2,49	2,60
630 mm	0,84	1,19	1,46	1,68	1,88	2,06	2,23	2,38	2,53	2,66	2,79	2,92



Spans__

Las luces desempeñan un papel importante en la instalación de tuberías de plástico y se refieren a la distancia entre los puntos de apoyo en los que la tubería descansa sobre soportes o estructuras sólidas. Esta distancia es fundamental para garantizar que la tubería mantenga la integridad estructural requerida y pueda soportar las cargas.

Punto fijo

Un punto fijo es un punto firmemente definido en el que la tubería está apoyada y no se permite ningún movimiento en la dirección axial (a lo largo de la tubería). Los puntos fijos se sitúan normalmente en los extremos de las tuberías o en estructuras fijas como paredes o soportes. La luz entre puntos fijos es, por tanto, la distancia entre estos puntos de apoyo fijos.

Punto de deslizamiento

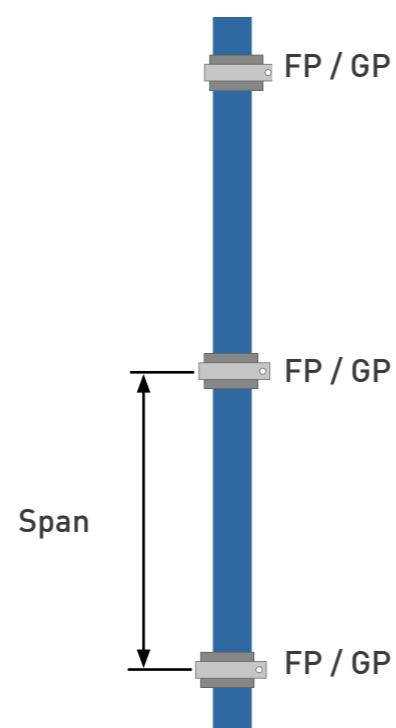
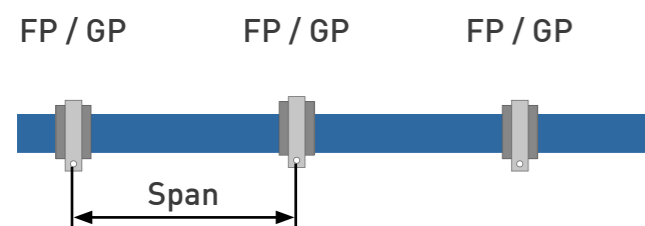
En cambio, un punto deslizante permite un movimiento axial limitado de la tubería. Este punto puede diseñarse como cojinete deslizante o soporte deslizante. La anchura de apoyo entre puntos deslizantes es también la distancia entre estos puntos, pero la tubería puede moverse en dirección axial dentro de esta anchura de apoyo.

Cables verticales

Las distancias entre abrazaderas para tuberías aquatherm blue verticales pueden aumentarse aprox. un 20% en comparación con las especificaciones de anchura del soporte.

Designación Glosario

Designación	Glosario
FP	Punto fijo
GP	Punto de deslizamiento



Determinación de las distancias entre vanos

Temperatura diferenz $\Delta T [K]$	Diámetro del tubo d [mm]																		
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355	400	450	500	630
aquatherm azul SDR 7,4 MF																			
0	120	140	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	90	105	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	90	10	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	85	95	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	85	95	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	80	90	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	70	80	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aquatherm azul SDR 9 MF PR																			
0	-	-	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aquatherm blue SDR 11 S (aplicación de agua fría, temperatura del medio 20 C°)																			
	60	75	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aquatherm azul SDR 11 MF																			
0	-	-	150	170	195	220	235	250	275	280	285	290	300	310	315	325	325	-	-
20	-	-	110	125	145	165	175	185	200	205	210	220	225	230	235	250	265	-	-
30	-	-	110	125	145	165	175	185	190	195	200	210	215	220	225	240	255	-	-
40	-	-	100	115	135	155	165	175	180	185	190	200	210	210	215	230	245	-	-
50	-	-	100	115	135	155	160	170	170	175	180	190	200	205	205	220	235	-	-
60	-	-	95	110	125	145	150	160	160	165	170	180	185	190	195	205	220	-	-
70	-	-	85	100	120	135	140	145	150	155	160	170	175	185	190	195	210	-	-
aquatherm azul SDR 17,6 MF																			
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255	260	265	275	280	285	295	305	315	330
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	185	190	200	205	210	215	230	240	255	280
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175	180	190	195	200	205	220	230	245	275
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	175	180	190	190	195	210	225	235	265
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	165	175	180	185	190	200	215	230	255
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	155	165	170	175	180	185	200	215	240
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	145	155	160	170	175	180	190	205	230

Aislamiento térmico de tuberías de agua caliente__

Conductividad térmica del aislamiento de caucho 0,04 W/mK (a temperatura media 5°C)

Humedad	Temperatura ambiente										
	20 °C	22 °C	24 °C	26 °C	28 °C	30 °C	32 °C	34 °C	36 °C	38 °C	40 °C
Espesor mínimo del aislamiento contra la condensación en mm											
Dimensión 75 mm											
50 %		1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
60 %	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	8
70 %	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	13
80 %	9	11	12	14	15	17	18	19	20	21	22
Dimensión 110 mm											
50 %				1	2	2	3	3	4	4	4
60 %	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8
70 %	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13
80 %	9	11	12	14	15	17	18	19	20	21	22
Dimensión 160 mm											
50 %						1	1	2	2	3	3
60 %		1	1	2	3	4	4	5	5	6	7
70 %	3	4	5	6	7	8	9	9	11	11	12
80 %	8	10	11	13	14	16	17	19	20	21	22

Ordenanza sobre aislamiento térmico

según GEG 2019, anexo 8
Aislamiento térmico de tuberías de distribución de calor y agua caliente,
Tuberías y accesorios de distribución de refrigeración y agua fría

Línea	Tipo de tuberías / accesorios	Espesor mínimo de la capa aislante, basado en una conductividad térmica de 0,035 W/(mK)
aa	Diámetro interior hasta 22 mm	20 mm
bb	Diámetro interior de más de 22 mm hasta 35 mm	30 mm
cc	Diámetro interior de más de 35 mm hasta 100 mm	igual al diámetro interior
dd	Diámetro interior superior a 100 mm	100 mm
ee	Tuberías y accesorios según las líneas 1 a 4 en aberturas de paredes y techos, en la zona de cruce de tuberías, en puntos de conexión de tuberías, en distribuidores centrales de la red de tuberías	1/2 de los requisitos de las líneas aa a dd
ff	"Tuberías de sistemas de calefacción central según las líneas 1 a 4, que se coloquen después del 31 de enero de 2002 en componentes entre habitaciones con calefacción de diferentes usuarios."	1/2 de los requisitos de las líneas aa a dd
gg	Tuberías según la línea 6 en la estructura del suelo	6 mm
hh	Tuberías de distribución de calor y agua caliente que bordean el aire exterior de acuerdo con la sección 69 (1)	2 veces los requisitos de las líneas aa a dd

En la medida en que las tuberías de distribución de calor y agua caliente bordean el aire exterior en los casos del art. 69 (1), éstas deberán conectarse al
El doble del espesor mínimo según las líneas aa a dd.

Estructura aquatherm energy azul con aislamiento

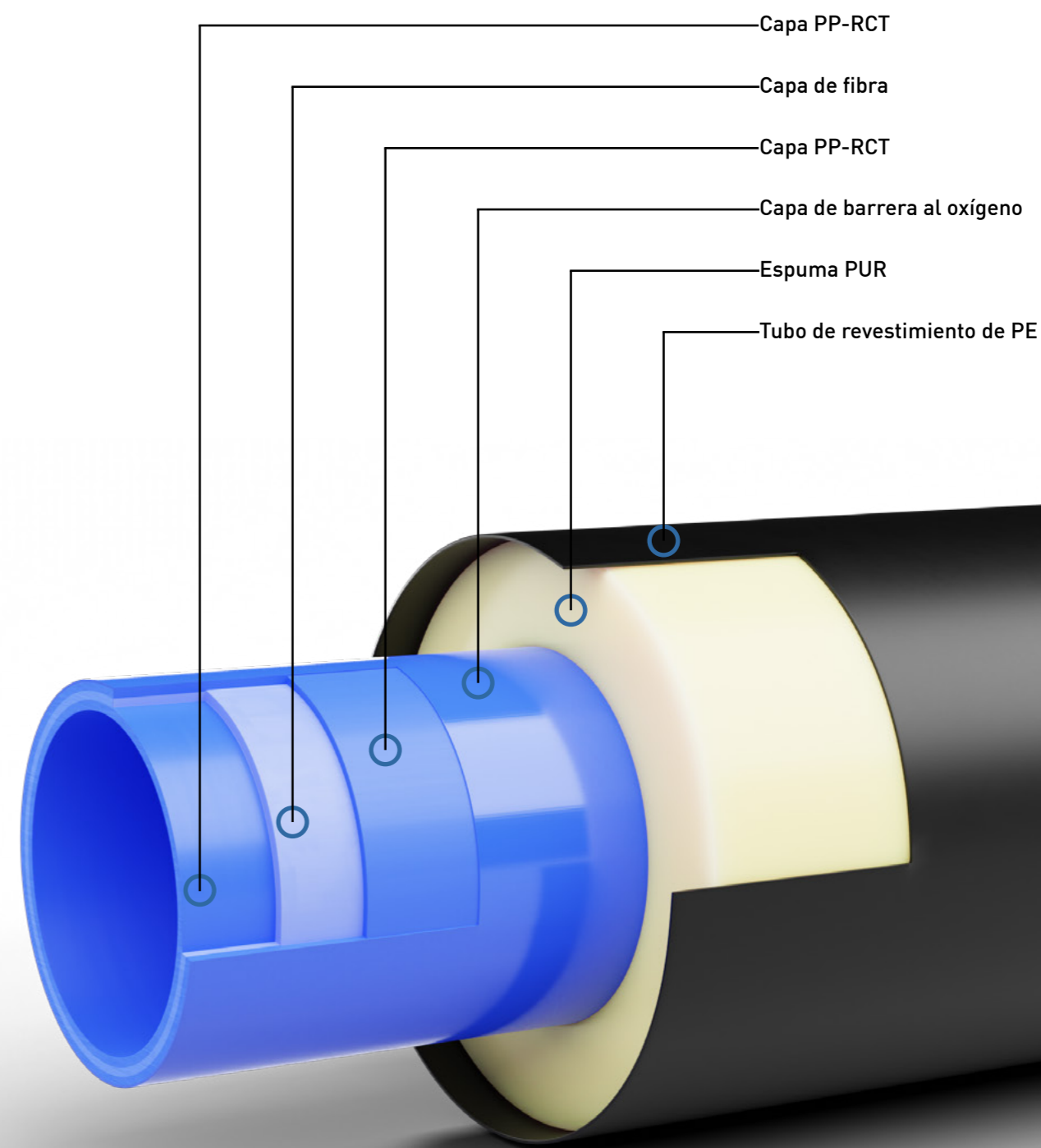


Abbildung **aquatherm energy azul**
Encontrará más información en www.aquatherm.de/energy

Prueba de fugas__

Todas las tuberías de PP-R deben someterse a una prueba de presión con agua a una presión de prueba de 10 bares.

Las propiedades del material de las tuberías aquatherm PP-R hacen que la tubería se dilate durante la prueba de presión. Esto influye en el resultado de la prueba.

Los coeficientes de dilatación térmica de las tuberías de PP-R aquatherm también influyen en el resultado. Las diferencias de temperatura entre el tubo y el medio de ensayo provocan cambios de presión. Un cambio de temperatura de 10 K corresponde a una desviación de presión de 0,5 a 1 bar.

Por ello, al realizar pruebas de presión en sistemas con tuberías aquatherm PP-R, la temperatura del medio de prueba debe mantenerse lo más constante posible. La prueba de presión debe realizarse como prueba preliminar, principal y final.

En la prueba preliminar, se aplica una presión del sistema de 18 bares* durante 3 x 5 minutos para dilatar/relajar las tuberías. Entre los ciclos, las tuberías se despresurizan.

La prueba principal debe realizarse inmediatamente

después de la prueba preliminar. La duración de la prueba es de 15 minutos. La presión de prueba (10 bar) no debe haber disminuido más de 0,5 bar.

Una vez realizadas las pruebas preliminares y principales, hay que llevar a cabo la prueba final.

La duración de la prueba es de 60 minutos. La presión de prueba leída después de la prueba principal no debe haber disminuido más de 0,5 bar.

Medición de las presiones de ensayo

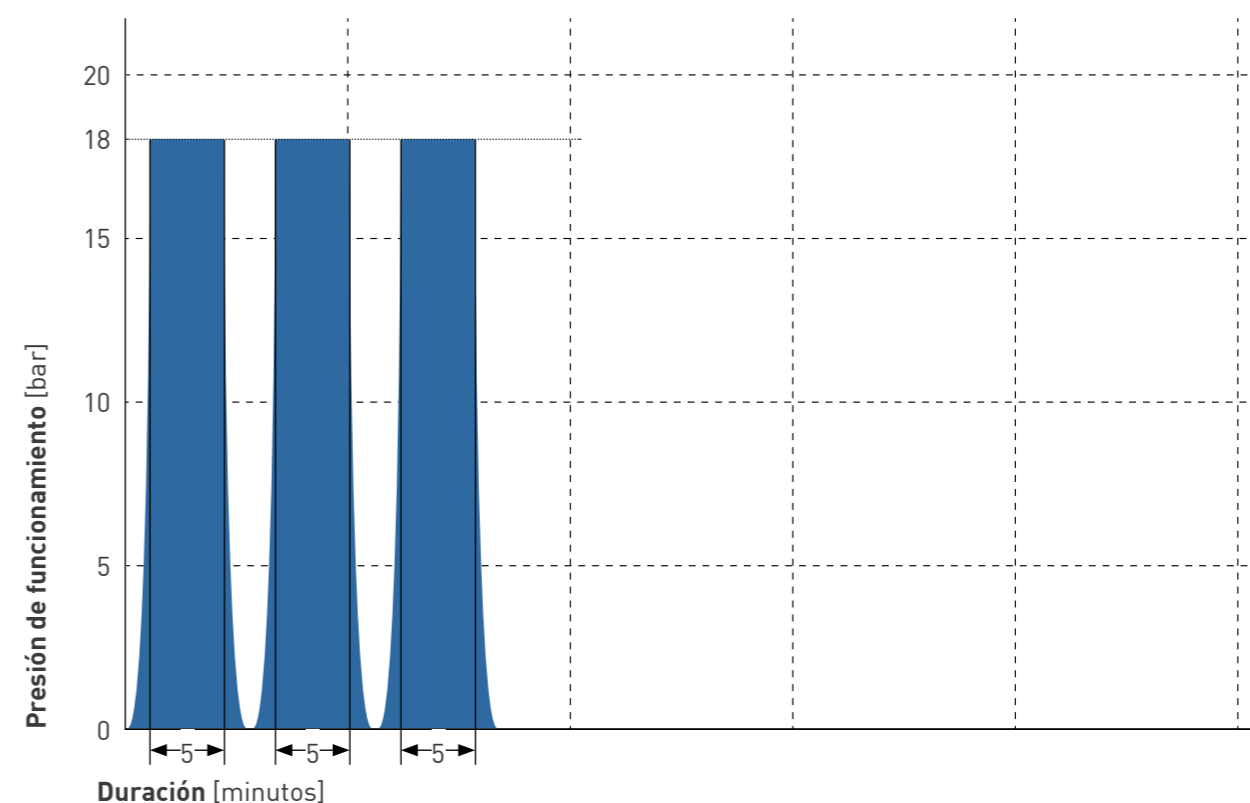
Para la medición debe utilizarse un manómetro que permita leer correctamente una variación de presión de 0,1 bar. Si es posible, el manómetro debe colocarse en el punto más bajo del sistema de tuberías.

Protocolo de ensayo

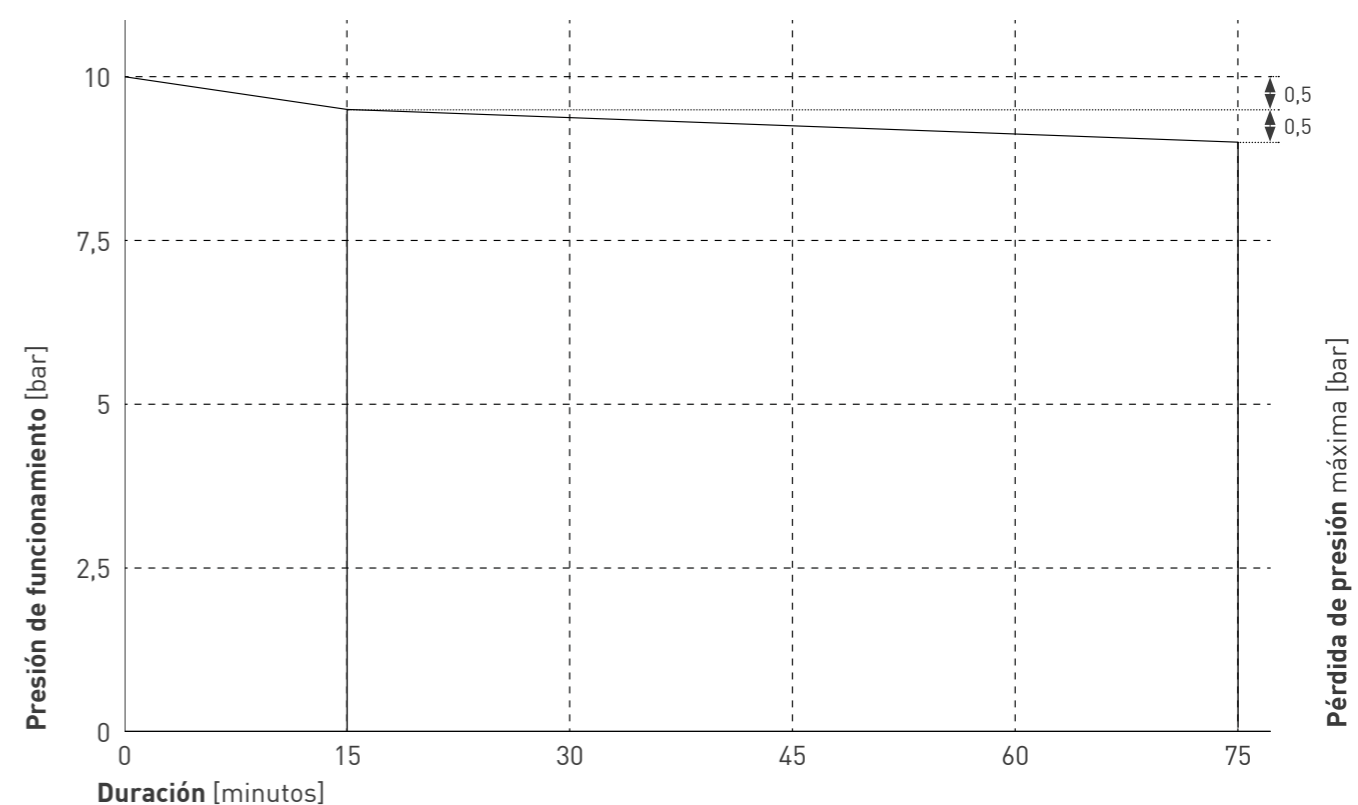
de la prueba de presión se redacta un informe (p. 18) que deben firmar el cliente y el contratista, indicando el lugar y la fecha.

Procedimiento de prueba de estanqueidad__

Examen preliminar



Inspección principal y final



*Excepción aquatherm azul SDR17.6: 10 bar

Protocolo de prueba de fugas__

Detalles del proyecto

Proyecto de construcción
PLZ, Ort
Cliente
Contratista

Nota antes de la prueba 3 x 5 minutos Presión del sistema de **18 bar** (aquatherm blue SDR 17.6: 10 bar) para estirar/aliviar las tuberías.

Longitud de los tubos

Diámetro	Longitud del tubo	Diámetro	Longitud del tubo	Diámetro	Longitud del tubo
ø 20 mm		ø 90 mm		ø 355 mm	
ø 25 mm		ø 110 mm		ø 400 mm	
ø 32 mm		ø 125 mm		ø 450 mm	
ø 40 mm		ø 160 mm		ø 500 mm	
ø 50 mm		ø 200 mm		ø 630 mm	
ø 63 mm		ø 250 mm			
ø 75 mm		ø 315 mm			

Detalles de la prueba de estanqueidad

Inicio de la prueba	Examinador	
Duración de la prueba		
Medio de ensayo	Agua	Agua / Glicol

Examen preliminar La tubería debe despresurizarse entre los ciclos de prueba.

Ciclo de pruebas	SDR6 / SDR 7.4 / SDR 11	DEG 17,6	Duración
1	10 bares	18 bares	5 min.
2	10 bares	18 bares	5 min.
3	10 bares	18 bares	5 min.

Inspección principal / final

	Presión	Duración	Duración total	Presión medida	Caída de presión
Prueba principal	10 bares	15 min.	15 min.		
Inspección final	10 bares	60 min.	75 min.		

Observaciones

Notas, observaciones, comentarios, etc.

Lugar, fecha

Sello / Firma

aquatherm GmbH

Biggen 5 | 57439 Attendorn | Alemania
Tel: +49 2722 950 0 | Mail: info@aquatherm.de



Edición: 09.2023



Parte de lasolución
www.aquatherm.de