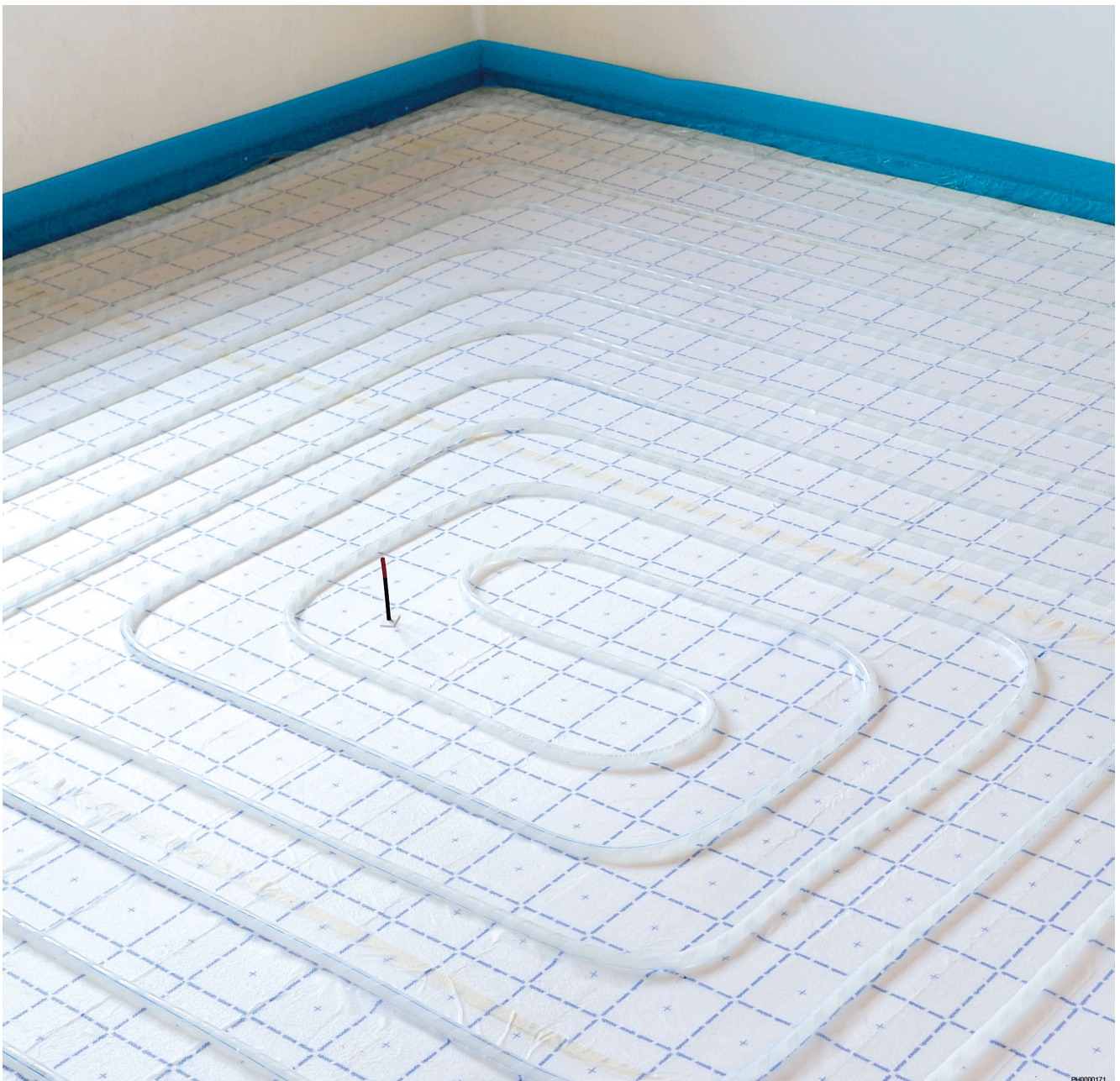


## Sistema de calefacción/refrigeración por suelo radiante Uponor Klett

ES

Información técnica



# Tabla de contenidos

<b>1</b>	<b>Descripción del sistema.....</b>	<b>3</b>
1.1	Beneficios.....	3
1.2	Componentes.....	3
1.3	Derechos de propiedad intelectual y exención de responsabilidad.....	5
<b>2</b>	<b>Planificación/ diseño.....</b>	<b>6</b>
2.1	Construcciones del suelo.....	6
2.2	Tablas de diseño para capa de distribución de carga de solera de cemento.....	12
2.3	Diagramas de potencia.....	14
2.4	Diagramas de caída de presión.....	27
<b>3</b>	<b>Instalación.....</b>	<b>28</b>
3.1	Proceso de instalación.....	28
<b>4</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>29</b>
4.1	Especificaciones técnicas.....	29

# 1 Descripción del sistema



RP0000312

Uponor Klett es un sistema para instalar de forma rápida y sencilla tuberías de calefacción y refrigeración por suelo radiante. Uponor Klett se usa conjuntamente con Uponor Klett Comfort Pipe PLUS (tuberías PE-Xa) o Uponor Klett MLCP RED (tuberías multicapa).

Las tuberías estancan a la penetración de oxígeno, se suministran con una cinta autofijación enrollada en espiral. Un recubrimiento de fibras cubre el panel aislante. La cuadrícula impresa sirve de guía durante la instalación. Las tuberías Uponor Klett se fijan al panel aislante según el paso de tubería calculado. La cinta autofijación se adhiere al recubrimiento de fibras del panel aislante, fijándose así las tuberías. La cinta autofijación y el recubrimiento de fibras se une perfectamente entre sí, lo que garantiza la máxima unión y firmeza.

## 1.1 Beneficios

- El recubrimiento de fibras y la cinta autofijación son ultrafinos para lograr una mayor fuerza de retención
- Instalación fácil y rápida por parte de una sola persona, sin herramientas especiales
- Se pueden realizar correcciones en todo momento durante la instalación, sin dañar los paneles
- La barrera antihumedad entre la solera y la capa de aislamiento no se daña durante la instalación de tuberías
- Instalación fácil incluso en habitaciones con formas irregulares
- También disponible como Uponor Klett Twinboard para instalaciones de reforma con bajo perfil
- Uponor Klett Silent 30-3 para un sistema de calefacción y refrigeración sostenible con características de aislamiento a ruido de impacto favorables
- Las tuberías Uponor Klett son fáciles de combinar con otros componentes del sistema estándar del catálogo de Uponor.

## 1.2 Componentes



### NOTA:

Para obtener información más detallada, conocer la gama de productos y ver la documentación, visite el sitio web de Uponor: [www.uponor.com](http://www.uponor.com).

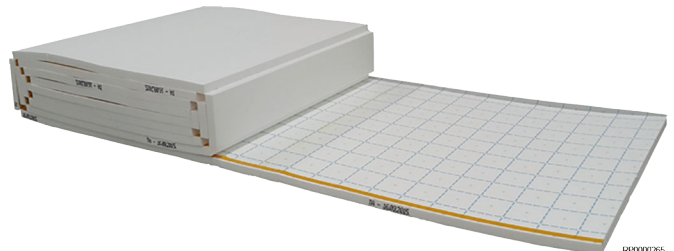


### NOTA:

Para obtener información detallada sobre la gama de productos, las dimensiones y la disponibilidad, consulte la lista de precios de Uponor.

## Panel rollo Uponor Klett

### EPS DES WLS 032

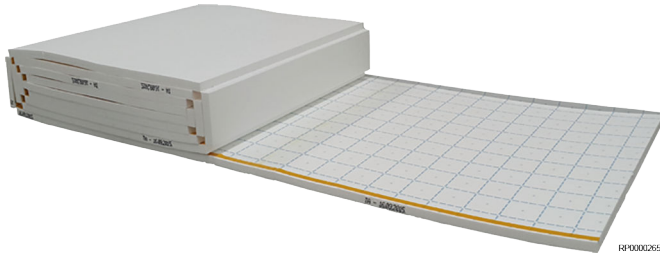


RP0000255

El panel rollo Uponor Klett es un panel EPS DES con grafito añadido que es ideal para aumentar el aislamiento térmico y reducir el espesor necesario. Está disponible en versiones 25-2 y 40-2 y lleva integrado el aislamiento térmico y al ruido de impacto según la norma DIN EN 13163.

El área de instalación es de 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>).

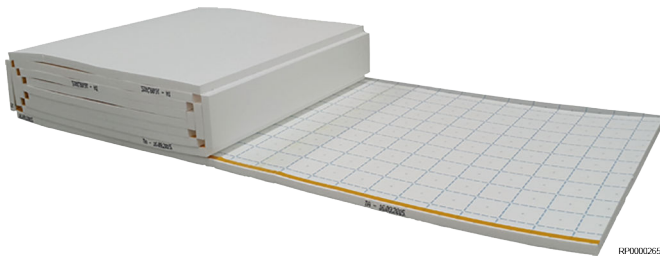
## EPS DES



El panel rollo Uponor Klett es un panel EPS DES con grafito añadido que es ideal para aumentar el aislamiento térmico y reducir el espesor necesario. Está disponible en versiones 25-2, 30-2, 30-3, 35-3 y lleva integrado el aislamiento térmico y frente al ruido de impacto según la norma DIN EN 13163.

El área de instalación es de 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>).

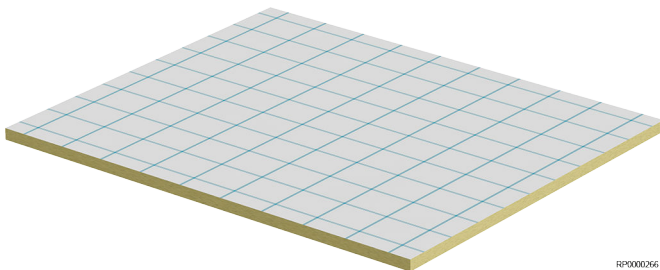
## EPS DEO



El panel rollo Uponor Klett es un panel EPS DEO y es ideal para aumentar el aislamiento térmico y para las construcciones de suelos de baja altura. Está disponible en versiones de 20 mm, 23 mm, 27 mm, 38 mm, 44 mm, 47 mm y 53 mm.

El área de instalación es de 1 x 10 m (10 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Silent

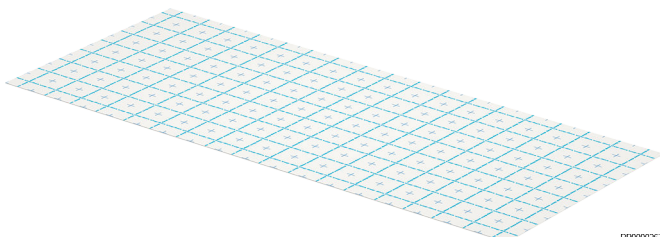


Uponor Klett Silent es un panel de aislamiento de fibra mineral que es ideal para optimizar el aislamiento frente al ruido de impacto y para las construcciones de suelos de baja altura. Es posible reducir el revestimiento de las tuberías a 30 mm con el mortero autonivelante Knauf FE 80 ECO. Con los resultados de las pruebas, se ha demostrado que el sistema genera bajas emisiones.

Este panel soporta una carga dinámica de hasta 5 kN/m<sup>2</sup>.

El área de instalación es de 1,2 x 1 m (1,2 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Twinboard



El Uponor Klett panel Twinboard es una lámina plegada doble de PP que soporta una carga dinámica de hasta 5 kN/m<sup>2</sup>. Se puede instalar independientemente sobre un aislamiento existente.

El área de instalación es de 2,4 x 1 m (2,4 m<sup>2</sup>).

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



Uponor Comfort Pipe PLUS es una tubería de 5 capas que cuenta con cinta autofijación en espiral PE-Xa, es altamente flexible puede ser de diámetro 14 x 2,0 mm y 16 x 2,0 mm.

La tubería cumple los requisitos de hermeticidad a la difusión de oxígeno de la norma DIN 4726.

## Uponor Klett MLCP RED

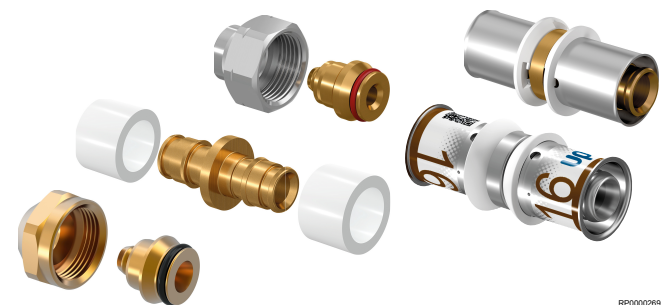


Uponor MLCP RED es una tubería multicapa con cinta autofijación que aporta firmeza y facilidad de instalación, disponible en diámetro de 16 x 2,0 mm.

La tubería cumple los requisitos de hermeticidad a la difusión de oxígeno de la norma DIN 4726.

## Tecnología de unión Uponor

**NOTA:**  
Utilice únicamente accesorios recomendados por Uponor o sus representantes.



Las juntas de compresión, prensado y Q&E están disponibles para conectarse con las tuberías respectivas.

## 1.3 Derechos de propiedad intelectual y exención de responsabilidad

"Uponor" es una marca registrada de Uponor Corporation.

Uponor ha preparado este documento únicamente con fines informativos, las imágenes son solo representaciones de los productos. El contenido (tanto el texto como las imágenes) del documento está protegido por las leyes de derechos de autor y tratados internacionales. Al utilizar este documento, se compromete a cumplirlas. La modificación o el uso de cualquiera de los contenidos para cualquier otro propósito supone el incumplimiento de los derechos de autor, marcas registradas y otros derechos de propiedad de Uponor.

Aunque Uponor ha hecho todos los esfuerzos posibles por garantizar que el documento sea preciso, la empresa no garantiza la precisión de la información contenida en él. Uponor se reserva el derecho a modificar sin previo aviso la gama de productos y la documentación relacionada, de conformidad con su política de mejora y desarrollo continuos.

Esta es una versión genérica del documento para toda Europa. El documento puede mostrar productos que no están disponibles en su ubicación por razones técnicas, legales, comerciales o de otro tipo. Por lo tanto, consulte en la lista de productos/precios de Uponor con antelación si el producto se puede entregar en su localidad.

**Asegúrese siempre de que el sistema o producto cumple la normativa y la legislación locales en vigor. Uponor no puede garantizar el pleno cumplimiento de la gama de productos y los documentos relacionados de todas las normas, legislaciones y métodos de trabajo locales.**

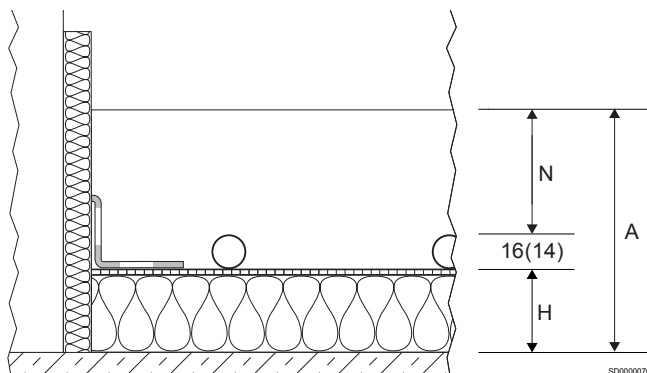
**Uponor no asume ningún tipo de responsabilidad relativa al contenido de este documento, tanto explícita como implícita, en la máxima medida que permita la legislación aplicable salvo acuerdo o legislación en contrario.**

**Uponor no será responsable bajo ninguna circunstancia de ningún daño indirecto, fortuito, especial o consecuente, ni de ninguna pérdida, derivados de o relacionados con el uso o la incapacidad de uso de la gama de productos y documentos relacionados.**

Para cualquier duda o consulta, visite la Web Uponor local o hable con su representante de Uponor.

# 2 Planificación/ diseño

## 2.1 Construcciones del suelo



se desvíen de esto se describe en "Requisitos de aislamiento térmico para sistema radiante".

Deben tenerse en cuenta las masas por unidad de superficie del techo y la solera, así como la rigidez dinámica del aislamiento térmico y frente al ruido de impacto de Uponor, a la hora de suministrar la prueba de aislamiento frente a ruido de impacto. La mejora nominal frente al ruido de impacto de los suelos se calcula a partir del peso por unidad de superficie de la solera y la rigidez dinámica del aislamiento o lo indicado en un informe de pruebas equivalente.

### Tablas de construcción del suelo

Estas abreviaturas se utilizan en las siguientes tablas de construcción:

Artículo	Descripción
N	Espesor mínimo de la solera
H	Grosor de capa de aislamiento (mm)
A	Altura estructural

Como resultado de una combinación de aislamientos, las siguientes construcciones cumplen los requisitos de aislamiento mínimos de Europa (consulte EN 1264-4 o EN 15377) para edificios residenciales y no residenciales. La información de planificación adicional para requisitos de aislamiento especiales de edificios no residenciales que

Abreviaturas	Descripción
CT	Solera de cemento
CAF	Solera con mortero autonivelante de anhidrita
$\Delta Lw$ [dB]	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos
$\Delta Lw,P$ [dB]	Factor de mejora frente al ruido por impacto de suelos ensayados

### Uponor Klett 35-3

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento H [mm]	Resistencia térmica del aislamiento $R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta Lw$ [dB]		Altura estructural A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
			CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]

#### Techo del apartamento que separa estancias calefactadas

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	31	30	$\geq$ 96 (94)	$\geq$ 86 (84)
EN 1264-4						

#### Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales


	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 55	1,32	31	30	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
EN 1264-4						

#### Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$ °C)


	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 80	2,04	31	30	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta Lw$ [dB]		Altura estructural A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 70 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 60 [mm]	CT N $\geq$ 70 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 60 [mm]


**Techo del apartamento que separa estancias calefactadas**

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	33	32	$\geq$ 121 (119)	$\geq$ 111 (109)
EN 1264-4						

**Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales**

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 55	1,32	33	32	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						

**Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 80	2,04	33	32	$\geq$ 166 (164)	$\geq$ 156 (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Respete la altura de construcción adicional para impermeabilización estructural (consulte DIN 18533). Nivel freático  $\geq$  5 m.


<sup>2)</sup> Respete las tolerancias dimensionales de la obra (consulte DIN 18202, Tab.2 y 3).

<sup>3)</sup> Respete las descripciones del fabricante respecto al espesor de solera mínimo.


## Uponor Klett Silent 30-3

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de suelos ensayados $\Delta Lw, P$ [dB] <sup>4)</sup> $\Delta Lw$ [dB] <sup>3)</sup>		Altura estructural A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT <sup>4)</sup> N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]


**Techo del apartamento que separa estancias calefactadas**

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	31	28	$\geq$ 91 (89)	$\geq$ 81 (79)
EN 1264-4						

**Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales**


	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Total H = 45	1,29	31	28	$\geq$ 106 (104)	$\geq$ 96 (94)
EN 1264-4						

**Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$  °C)**


	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Total H = 70	2,00	31	28	$\geq$ 131 (129)	$\geq$ 121 (119)
EN 1264-4						

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]


**Techo del apartamento que separa estancias calefactadas**

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	32	31	$\geq$ 121 (119)	$\geq$ 111 (109)
EN 1264-4						

**Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales**

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Total H = 45	1,29	32	31	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
EN 1264-4						

**Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Total H = 70	2,00	32	31	$\geq$ 161 (159)	$\geq$ 151 (149)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Respete las tolerancias dimensionales de la obra (consulte DIN 18202, Tab.2 y 3).

<sup>2)</sup> Respete la altura de construcción adicional para impermeabilización estructural (consulte DIN 18533). Nivel freático  $\geq$  5 m.


<sup>3)</sup> Respete las descripciones del fabricante respecto al espesor de solera mínimo.

<sup>4)</sup> Con un revestimiento CT de 48 mm, se ha realizado una medición y una evaluación de Uponor Klett Silent para una prueba de idoneidad de aislamiento acústico por parte de laboratorios de pruebas acreditados o un organismo de certificación adecuado. Los valores medidos permiten la evaluación conforme a la norma, teniendo en cuenta los materiales de aislamiento y las soleras que se han utilizado en realidad.


## Uponor Klett 30-3

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]


**Techo del apartamento que separa estancias calefactadas**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 40	0,94	29	28	$\geq$ 101 (99)	$\geq$ 91 (89)
EN 1264-4						

**Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 55	1,36	29	28	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
EN 1264-4						


**Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 80	2,08	29	28	$\geq$ 141 (139)	$\geq$ 131 (129)
EN 1264-4						




Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (4,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 70$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 60$ [mm]	CT N $\geq 70$ [mm]


#### Techo del apartamento que separa estancias calefactadas

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 40	0,94	31	31	$\geq 126$ (124)	$\geq 116$ (114)
EN 1264-4						

#### Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 55	1,36	31	31	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
EN 1264-4						

#### Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 80	2,08	31	31	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Respete la altura de construcción adicional para impermeabilización estructural (consulte DIN 18533). Nivel freático  $\geq 5$  m.


<sup>2)</sup> Respete las tolerancias dimensionales de la obra (consulte DIN 18202, Tab.2 y 3).

<sup>3)</sup> Respete las descripciones del fabricante respecto al espesor de solera mínimo.


## Uponor Klett 30-2

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]


#### Techo del apartamento que separa estancias calefactadas

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	29	28	$\geq 91$ (89)	$\geq 81$ (79)
EN 1264-4						

#### Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales


	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 50	1,32	29	28	$\geq 111$ (109)	$\geq 101$ (99)
EN 1264-4						

#### Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 75	2,04	29	28	$\geq 136$ (134)	$\geq 126$ (124)
EN 1264-4						


Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 75$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 65$ [mm]	CT N $\geq 75$ [mm]

#### Techo del apartamento que separa estancias calefactadas

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	32	31	$\geq 121$ (119)	$\geq 111$ (109)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

#### Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 50	1,32	32	31	$\geq 141$ (139)	$\geq 131$ (129)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

#### Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 75	2,04	32	31	$\geq 166$ (164)	$\geq 156$ (154)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Respete la altura de construcción adicional para impermeabilización estructural (consulte DIN 18533). Nivel freático  $\geq 5$  m.


<sup>3)</sup> Respete las descripciones del fabricante respecto al espesor de solera mínimo.

<sup>2)</sup> Respete las tolerancias dimensionales de la obra (consulte DIN 18202, Tab.2 y 3).

## Uponor Klett WLS 032 – 25-2


Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq 45$ [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq 35$ [mm]	CT N $\geq 45$ [mm]

#### Techo del apartamento que separa estancias calefactadas

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	27	26	$\geq 86$ (84)	$\geq 76$ (74)
---	---------------------	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

#### Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 45	1,32	27	26	$\geq 106$ (104)	$\geq 96$ (94)
---	--	------	----	----	------------------	----------------

EN 1264-4


#### Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 70	2,04	27	26	$\geq 131$ (129)	$\geq 121$ (119)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 65 [mm]	CT N $\geq$ 75 [mm]

**Techo del apartamento que separa estancias calefactadas**

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	29	28	$\geq$ 116 (114)	$\geq$ 106 (104)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

**Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 45	1,32	29	28	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

**Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 70	2,04	29	28	$\geq$ 161 (159)	$\geq$ 151 (149)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

<sup>1)</sup> Respete la altura de construcción adicional para impermeabilización estructural (consulte DIN 18533). Nivel freático  $\geq$  5 m.


<sup>3)</sup> Respete las descripciones del fabricante respecto al espesor de solera mínimo.

<sup>2)</sup> Respete las tolerancias dimensionales de la obra (consulte DIN 18202, Tab.2 y 3).

## Uponor Klett 25-2


Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (2,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m <sup>2</sup> K/W]	CT N $\geq$ 45 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N $\geq$ 35 [mm]	CT N $\geq$ 45 [mm]

**Techo del apartamento que separa estancias calefactadas**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 35	0,89	27	26	$\geq$ 96 (94)	$\geq$ 86 (84)
---	--	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

**Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 50	1,31	27	26	$\geq$ 111 (109)	$\geq$ 101 (99)
---	--	------	----	----	------------------	-----------------

EN 1264-4


**Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\theta_i \geq 19$  °C)**

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 75	2,03	27	26	$\geq$ 136 (134)	$\geq$ 126 (124)
---	--	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Requisitos de aislamiento térmico	Grosor de capa de aislamiento	Resistencia térmica del aislamiento	Factor de mejora frente al ruido por impacto de los suelos $\Delta L_w$ [dB]		Altura estructural A (5,0 kN/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	
	H [mm]	R <sub>λ, ins</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	CT N ≥ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N ≥ 65 [mm]	CT N ≥ 75 [mm]	CAF <sup>3)</sup> N ≥ 65 [mm]


#### Techo del apartamento que separa estancias calefactadas

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 35	0,89	29	28	≥ 126 (124)	≥ 116 (114)
EN 1264-4						

#### Losas de suelo<sup>1)</sup>, techos que cubren estancias sin calefactar en edificios residenciales y no residenciales

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 50	1,31	29	28	≥ 141 (139)	≥ 131 (129)
EN 1264-4						

#### Suelos que conforman el techo inferior expuesto a aire exterior en edificios residenciales y no residenciales ( $\vartheta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 75	2,03	29	28	≥ 166 (164)	≥ 156 (154)
EN 1264-4						

<sup>1)</sup> Respete la altura de construcción adicional para impermeabilización estructural (consulte DIN 18533). Nivel freático  $\geq$  5 m.

<sup>2)</sup> Respete las tolerancias dimensionales de la obra (consulte DIN 18202, Tab.2 y 3).

<sup>3)</sup> Respete las descripciones del fabricante respecto al espesor de solera mínimo.

## 2.2 Tablas de diseño para capa de distribución de carga de solera de cemento

Las siguientes tablas de diseño facilitan una determinación rápida y de aplicación general de la distancia de instalación y el tamaño del circuito de calefacción máximo. No sustituyen a una planificación y un cálculo detallados.

Al utilizar una solera húmeda, se deberá tener especialmente en cuenta los siguientes puntos:

- Toda la superficie debe estar sellada sin huecos (diseño de surco).
- Las temperaturas de funcionamiento continuo no deben superar los 55 °C.

### Espesor nominal 45 mm, conductividad térmica 1,2 W/mK (dimensión de tubería 14 mm)

$\vartheta_i = 20$  °C,  $R_{\lambda, B} = 0,15$  m<sup>2</sup>K/W

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5$ °C <sup>1)</sup>		$\vartheta_{V,des} = 50$ °C		$\vartheta_{V,des} = 45$ °C	
		T (cm)	A <sub>F,máx.</sub> (m <sup>2</sup> )	T (cm)	A <sub>F,máx.</sub> (m <sup>2</sup> )	T (cm)	A <sub>F,máx.</sub> (m <sup>2</sup> )
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
≤ 23,9	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5

### $\vartheta_i = 24\text{ °C}$ , $R_{\lambda,B} = 0,02\text{ m}^2\text{K/W}$ (baños)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 55,5\text{ °C}^1$		$\vartheta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
$\leq 30,1$	$\leq 65$	10	14	10	14	10	14

La información de estas tablas de diseño se basa en los siguientes datos básicos:

$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20\text{ °C}$ , techo de hormigón 130 mm, difusión = 3 - 30 K, longitud máx. del circuito de calefacción = 150 m, pérdida de presión máx. por circuito de calefacción (incl. línea de conexión de colector de 2 x 5 m)  $\Delta p_{m\acute{a}x.} = 250\text{ mbar}$ . En caso de otras

temperaturas de impulsión, resistencias térmicas o datos básicos, utilice tablas de diseño.

<sup>1)</sup> En el caso de  $\vartheta_{V,des} > 55,5\text{ °C}$ , se ha superado el límite máx. de salida térmica específica y la temperatura máx. de superficie del suelo de 29 °C o 33 °C (baño).

### Espesor nominal 45 mm, conductividad térmica 1,2 W/mK (dimensión de tubería 16 mm)

#### $\vartheta_i = 20\text{ °C}$ , $R_{\lambda,B} = 0,15\text{ m}^2\text{K/W}$

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9\text{ °C}^1$		$\vartheta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )
29	100	10	9				
28,6	95	10	13				
28,2	90	15	12,5				
27,8	85	15	17,5	10	10		
27,3	80	20	18	10	14		
26,9	75	20	21	15	15,5		
26,5	70	25	27	20	16	10	11
26,1	65	25	35	20	23,5	10	14
25,7	60	30	36	25	27,5	15	19
25,2	55	30	42	25	35	20	22
24,8	50	30	42	30	39,5	20	28
24,4	45	30	42	30	42	25	35
$\leq 23,9$	$\leq 40$	30	42	30	42	30	40,5

#### $\vartheta_i = 24\text{ °C}$ , $R_{\lambda,B} = 0,02\text{ m}^2\text{K/W}$ (baños)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	$q_{des}$ (W/m <sup>2</sup> )	$\vartheta_{V,des} = 54,9\text{ °C}^1$		$\vartheta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\vartheta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )	T (cm)	$A_{F,m\acute{a}x.}$ (m <sup>2</sup> )
33	100	10	14	10	14	10	12
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
$\leq 30,1$	$\leq 65$	10	14	10	14	10	14

La información de estas tablas de diseño se basa en los siguientes datos básicos:

$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $\vartheta_u = 20\text{ °C}$ , techo de hormigón 130 mm, difusión = 3 - 30 K, longitud máx. del circuito de calefacción = 150 m, pérdida de presión máx. por circuito de calefacción (incl. línea de conexión de colector de 2 x 5 m)  $\Delta p_{m\acute{a}x.} = 250\text{ mbar}$ . En caso de otras

temperaturas de impulsión, resistencias térmicas o datos básicos, utilice tablas de diseño.

<sup>1)</sup> En el caso de  $\vartheta_{V,des} > 54,9\text{ °C}$ , se ha superado el límite máx. de emisión térmica específica y la temperatura máx. de superficie del suelo de 29 °C o 33 °C (baño).

## 2.3 Diagramas de potencia

Cuartos de baño, duchas, aseos y similares quedan excluidos al determinar la temperatura del caudal en el diseño.

No se deben superar las curvas límite.

$\Delta\vartheta_{H,G}$  se encuentra mediante la curva límite de la zona ocupada con el menor espaciado entre tuberías.

La máxima temperatura de diseño del agua de suministro debe ser:

$$\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,G} + \Delta\vartheta_i + 2,5 \text{ K.}$$

En el modo de refrigeración, la temperatura del agua de suministro depende de la temperatura del punto de rocío, por lo que se deben instalar sondas de humedad.

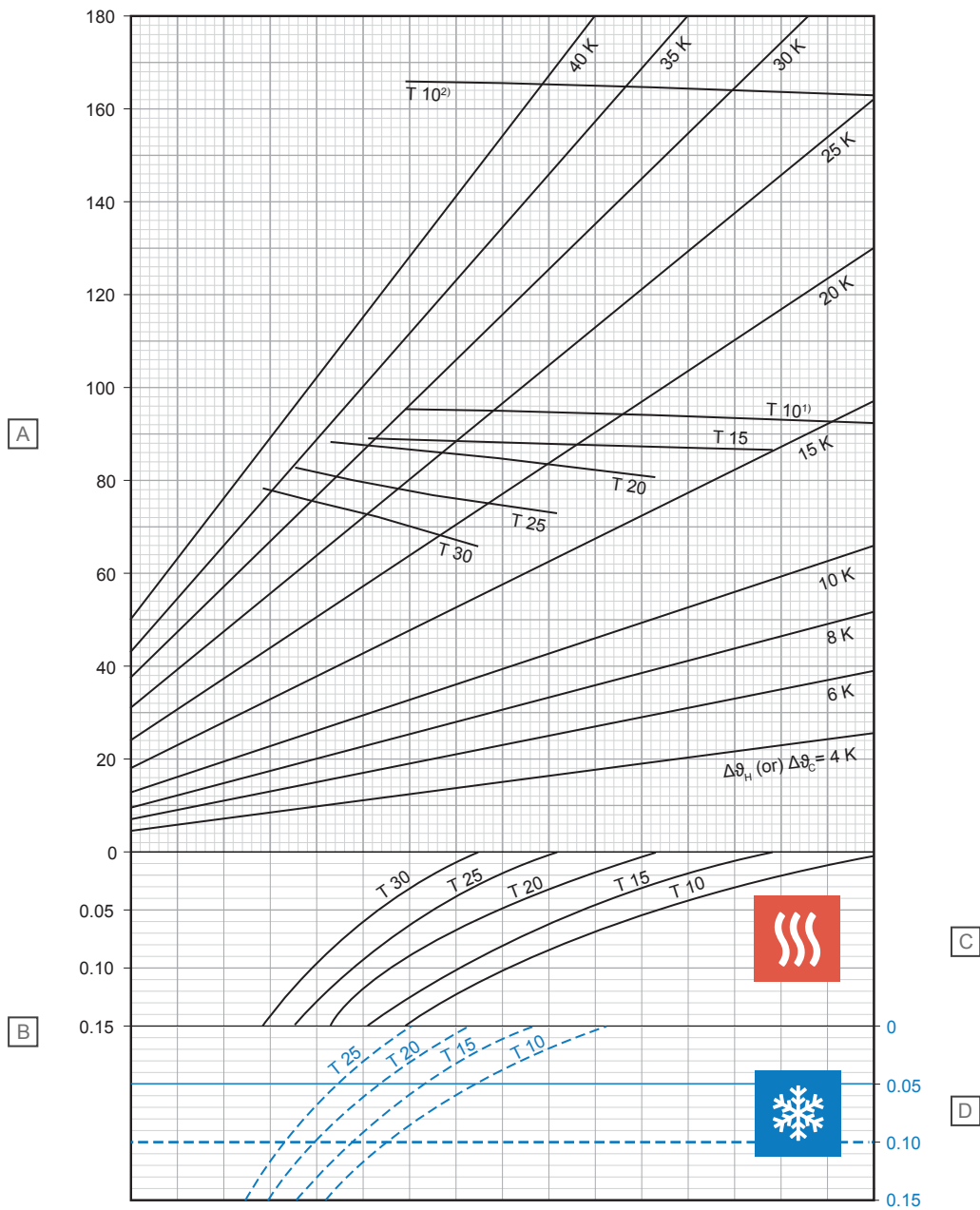
Los resultados de los siguientes diagramas son precisos y cumplen con la norma EN 1264.

### Abreviaturas

Estas abreviaturas se utilizan en los siguientes diagramas:

Abreviaturas	Unidad	Descripción
$A_{F,m\acute{a}x.}$	m <sup>2</sup>	Área de superficie máxima del área de calefacción/refrigeración
$q_c$	W/m <sup>2</sup>	Salida térmica específica de sistemas de refrigeración integrados
$q_{des}$	W/m <sup>2</sup>	Salida térmica específica de diseño de sistemas de suelo radiante
$q_{G,m\acute{a}x.}$	W/m <sup>2</sup>	Límite máximo de salida térmica específica de sistemas de suelo radiante
$q_H$	W/m <sup>2</sup>	Salida térmica específica de sistemas de calefacción integrados, sin incluir suelo radiante
$q_N$	W/m <sup>2</sup>	Salida térmica estándar de sistemas de suelo radiante
$R_{\lambda,B}$	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica de revestimiento del suelo resistencia térmica efectiva de revestimiento de moqueta
$R_{\lambda,ins}$	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica del aislamiento térmico
$s_u$	mm	Espesor de la capa sobre la tubería
$T$	cm	Separación de las tuberías
$\vartheta_{F,max}$	°C	Temperatura máxima de la superficie del suelo
$\vartheta_H$	°C	Temperatura promedio del medio de calefacción
$\vartheta_i$	°C	Temperatura de la habitación estándar
$\Delta\vartheta_c$	K	Diferencia de temperatura entre la estancia y el medio refrigerante para sistemas de refrigeración
$\Delta\vartheta_{C,N}$	K	Diferencia de temperatura estándar entre la estancia y el medio refrigerante para sistemas de refrigeración
$\Delta\vartheta_H$	K	Diferencia de temperatura entre el medio de calefacción y la estancia
$\Delta\vartheta_{H,G}$	K	Diferencia de temperatura límite entre el medio de calefacción y la estancia para sistemas de calefacción por suelo radiante
$\Delta\vartheta_{H,N}$	K	Diferencia de temperatura estándar entre el medio de calefacción y la estancia para sistemas de calefacción, con la excepción de la calefacción por suelo radiante
$\Delta\vartheta_{V,des}$	K	Diferencia de temperatura de diseño entre el flujo del medio de calefacción y la habitación de los sistemas de suelo radiante, determinada por habitación con $q_{m\acute{a}x.}$
$\lambda_u$	W/mK	Conductividad térmica

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm con solera con capa de distribución de carga (su = 35 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	92,3	13,7
15	86,4	15,0
20	80,5	16,3
25	72,9	17,2
30	65,5	17,9

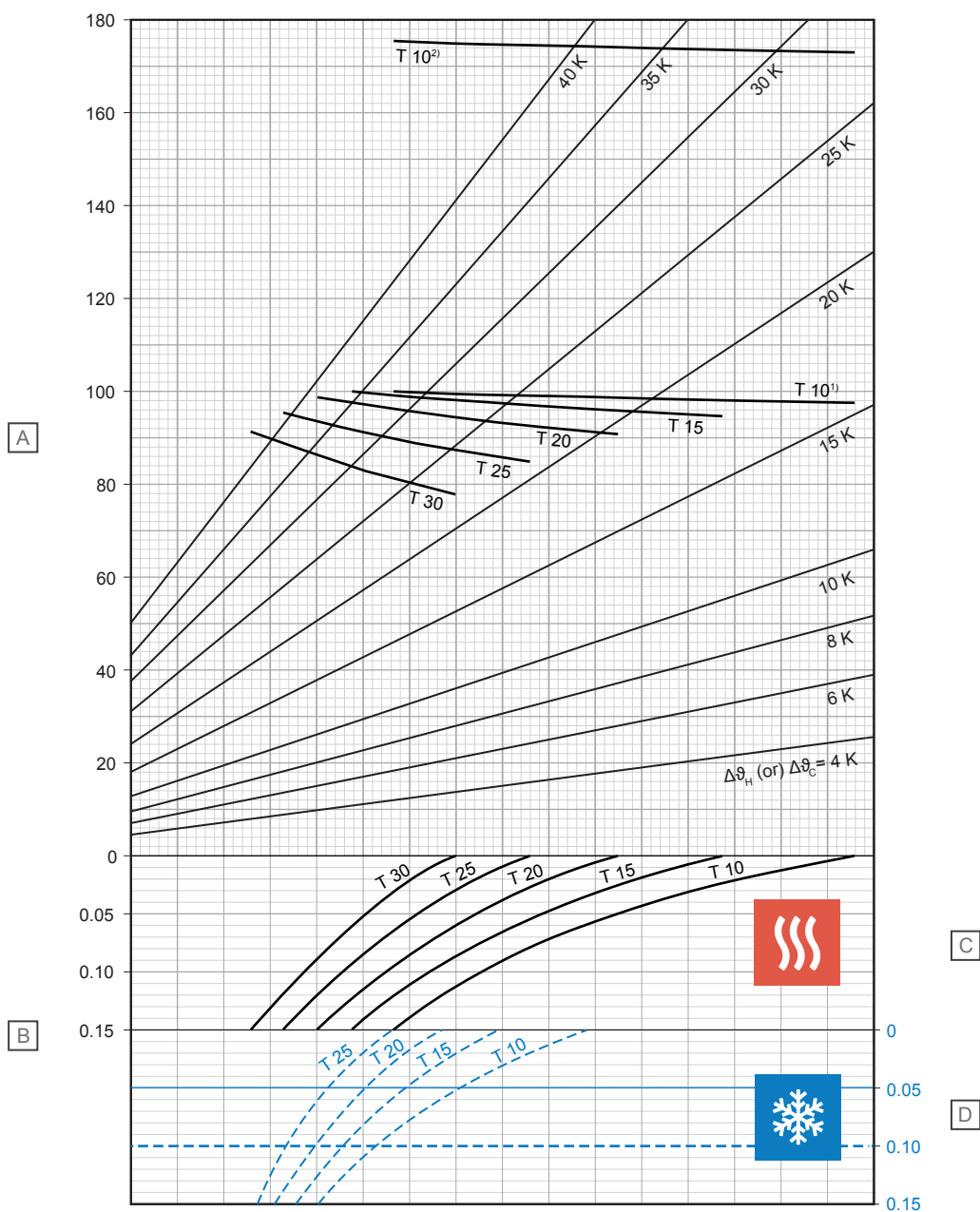
### D - Refrigeración

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	37,0	8
15	32,7	8
20	29,0	8
25	25,8	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,m\acute{a}x}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,m\acute{a}x}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,m\acute{a}x}$  35 °C

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm con solera con capa de distribución de carga (su = 45 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	$\text{W/m}^2$	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,4
15	94,8	17,5
20	90,9	19,4
25	84,9	20,9
30	77,7	22,0

### D - Refrigeración

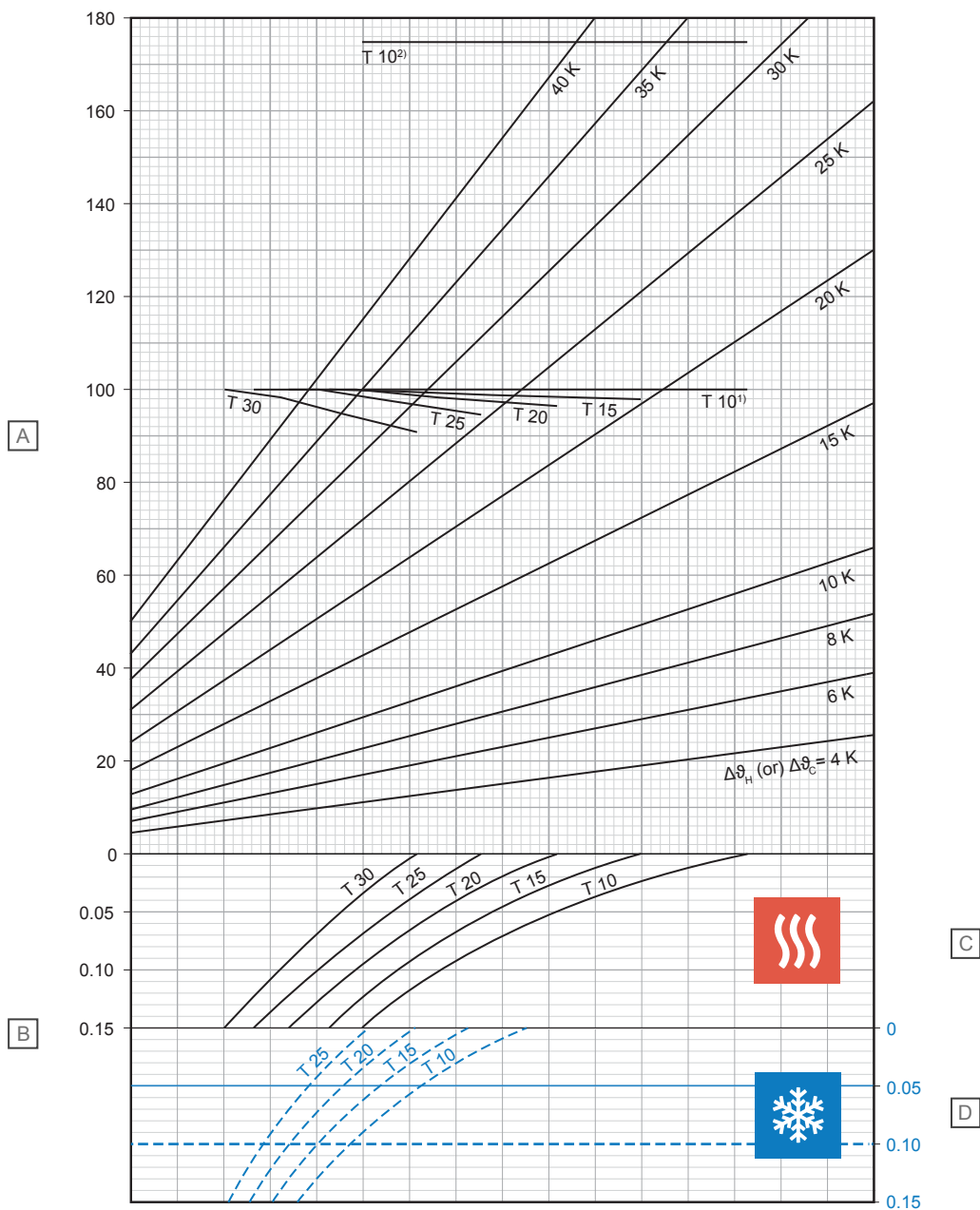
T (cm)	$q_C$ ( $\text{W/m}^2$ )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	35,4	8
15	31,4	8
20	28,0	8
25	24,9	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,\text{máx}}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,\text{máx}}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,\text{máx}}$  35 °C



## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm con solera con capa de distribución de carga (su = 65 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	17,9
15	98,1	20,2
20	96,6	22,7
25	94,7	25,5
30	90,9	27,9

### D - Refrigeración

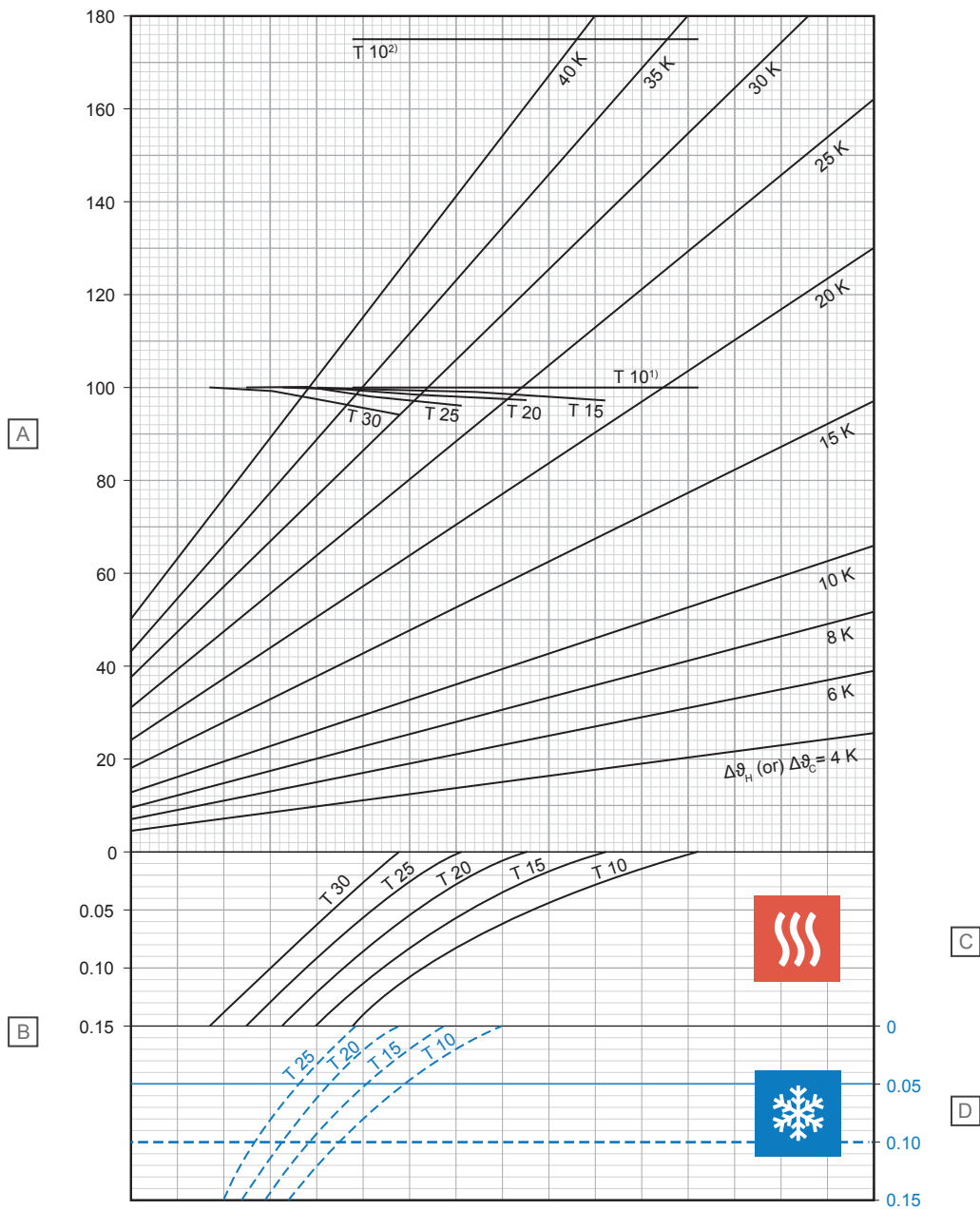
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	32,3	8
15	28,9	8
20	26	8
25	23,3	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  35 °C

D10000216

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm con solera con capa de distribución de carga (su = 75 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	19,0
15	98,8	21,5
20	97,5	24,1
25	96,1	27,0
30	94,2	30,0

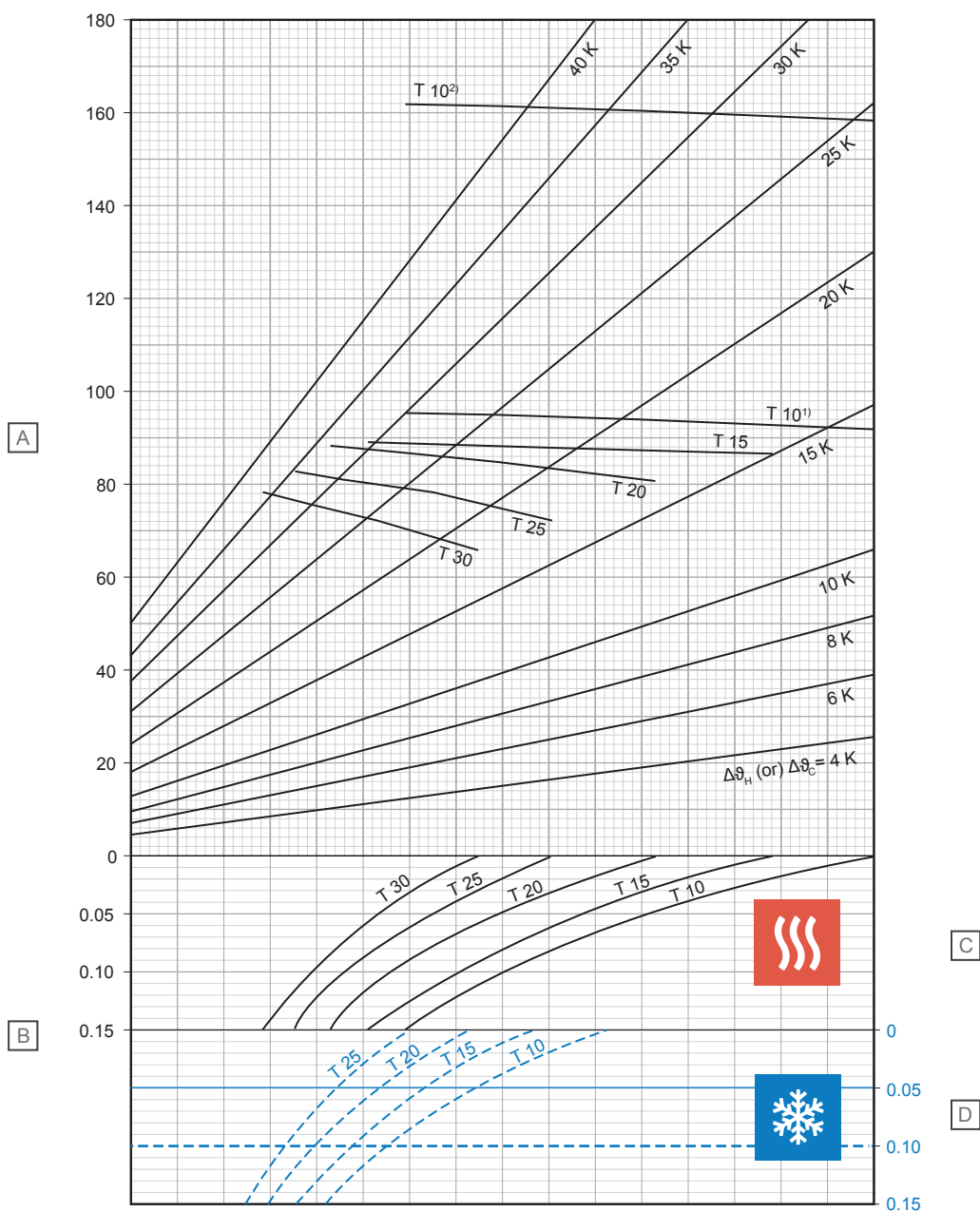
### D - Refrigeración

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	30,9	8
15	27,8	8
20	25,0	8
25	22,6	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  35 °C

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm solera con capa de distribución de carga (su = 35 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000218

Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	92,2	13,5
15	86,2	14,7
20	80,3	15,9
25	72,5	16,7
30	64,9	17,3

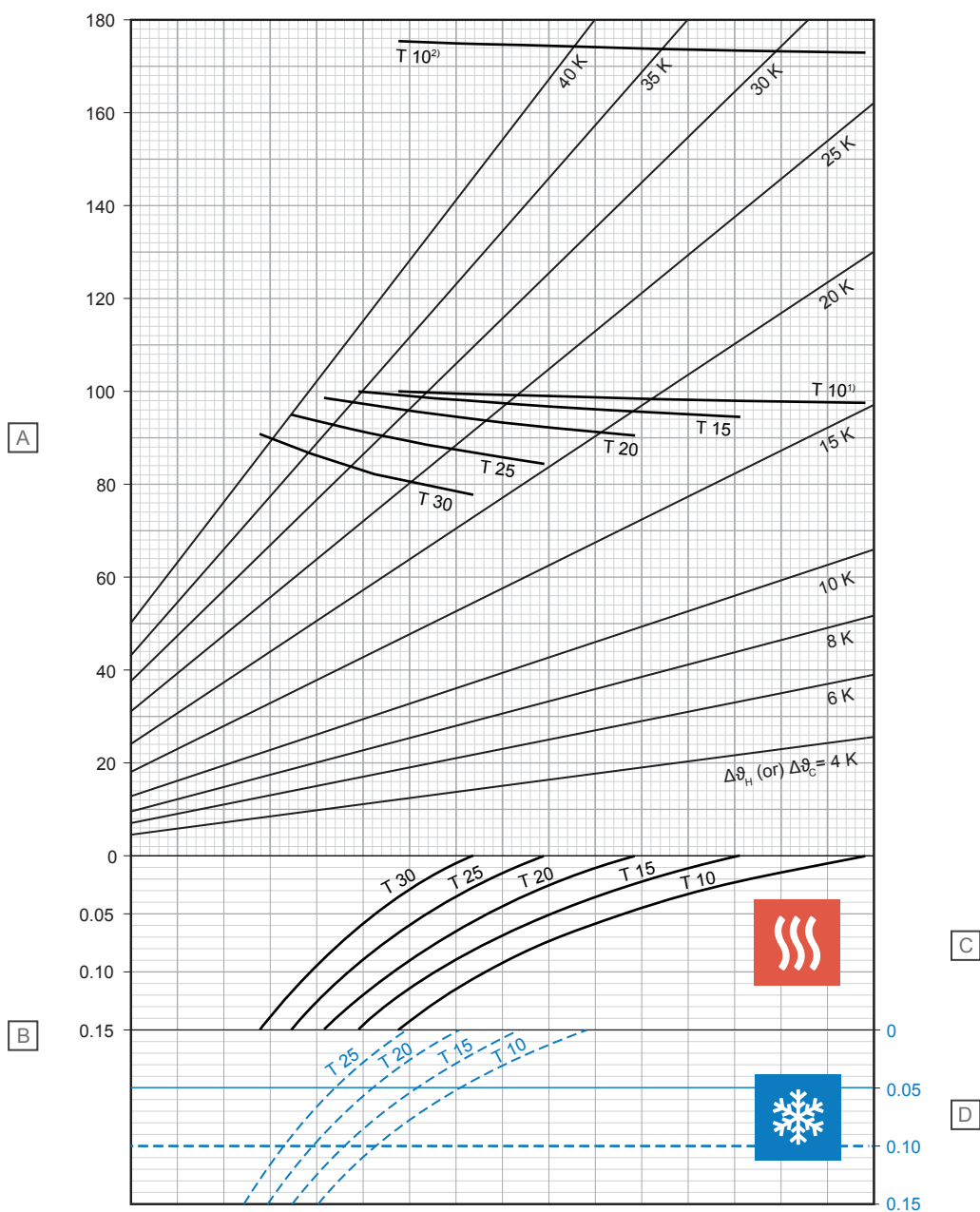
### D - Refrigeración

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	37,4	8
15	33,2	8
20	29,6	8
25	26,3	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  35 °C

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm con solera con capa de distribución de carga (su = 45 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,2
15	94,7	17,1
20	90,6	18,9
25	84,4	20,3
30	77,0	21,3

### D - Refrigeración

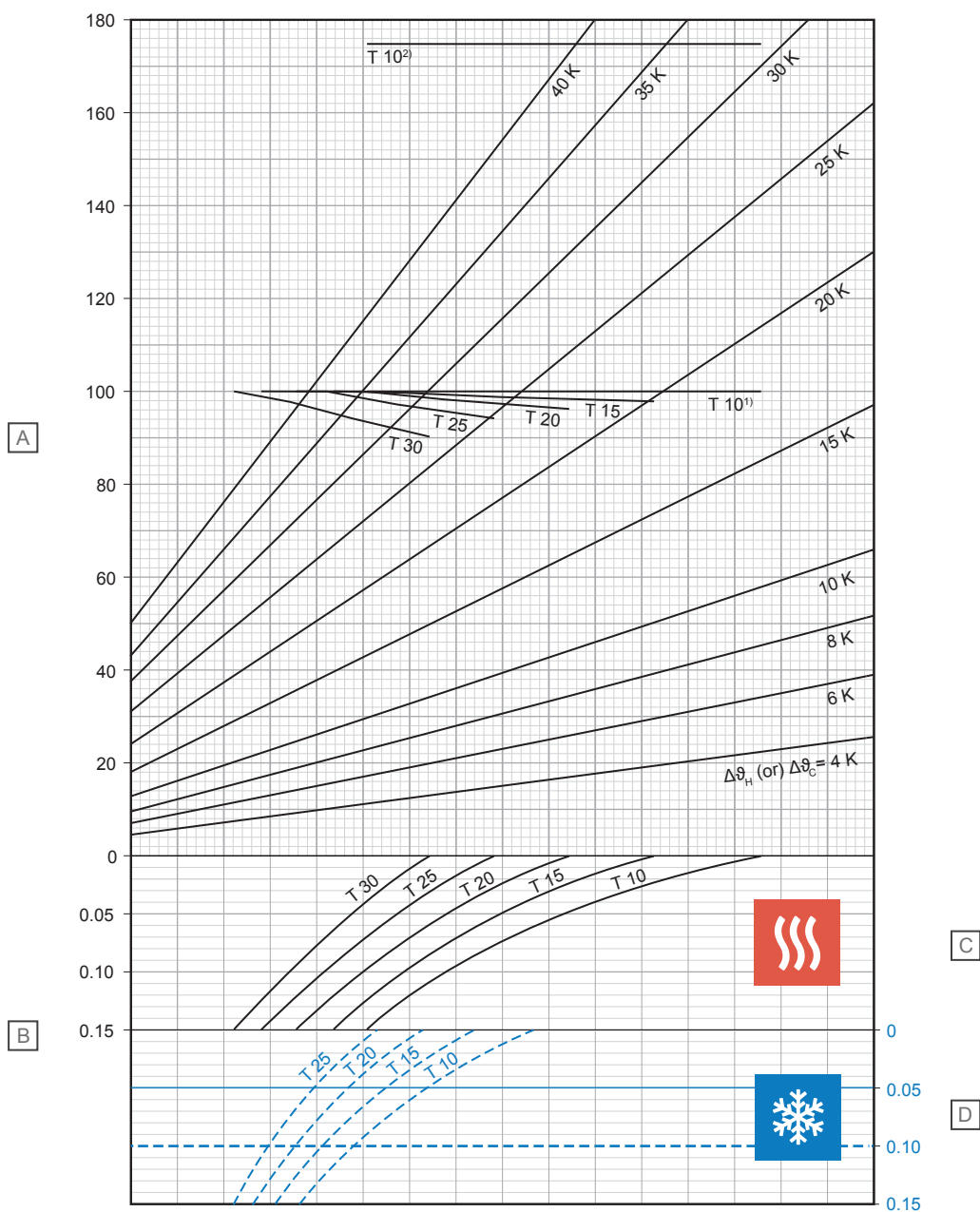
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	35,8	8
15	31,9	8
20	28,5	8
25	25,4	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  35 °C

D10000215

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm solera con capa de distribución de carga (su = 65 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



D10000216

Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	17,6
15	98,0	19,8
20	96,4	22,2
25	94,3	24,8
30	90,3	27,0

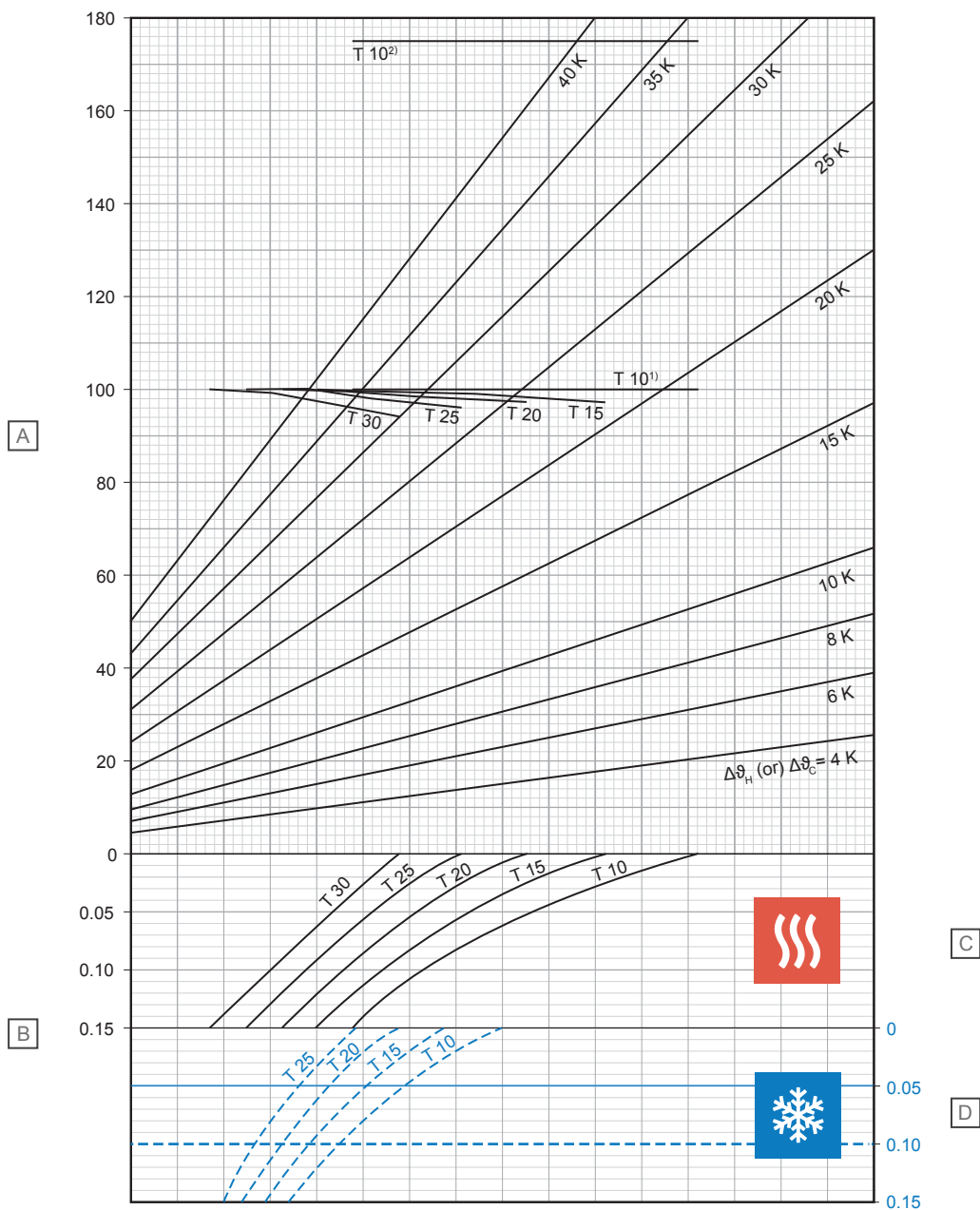
### D - Refrigeración

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	32,7	8
15	29,4	8
20	26,4	8
25	23,8	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx.}$  35 °C

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm solera con capa de distribución de carga (su = 75 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	18,7
15	98,8	21,1
20	97,3	23,6
25	95,9	26,3
30	93,8	29,1

### D - Refrigeración

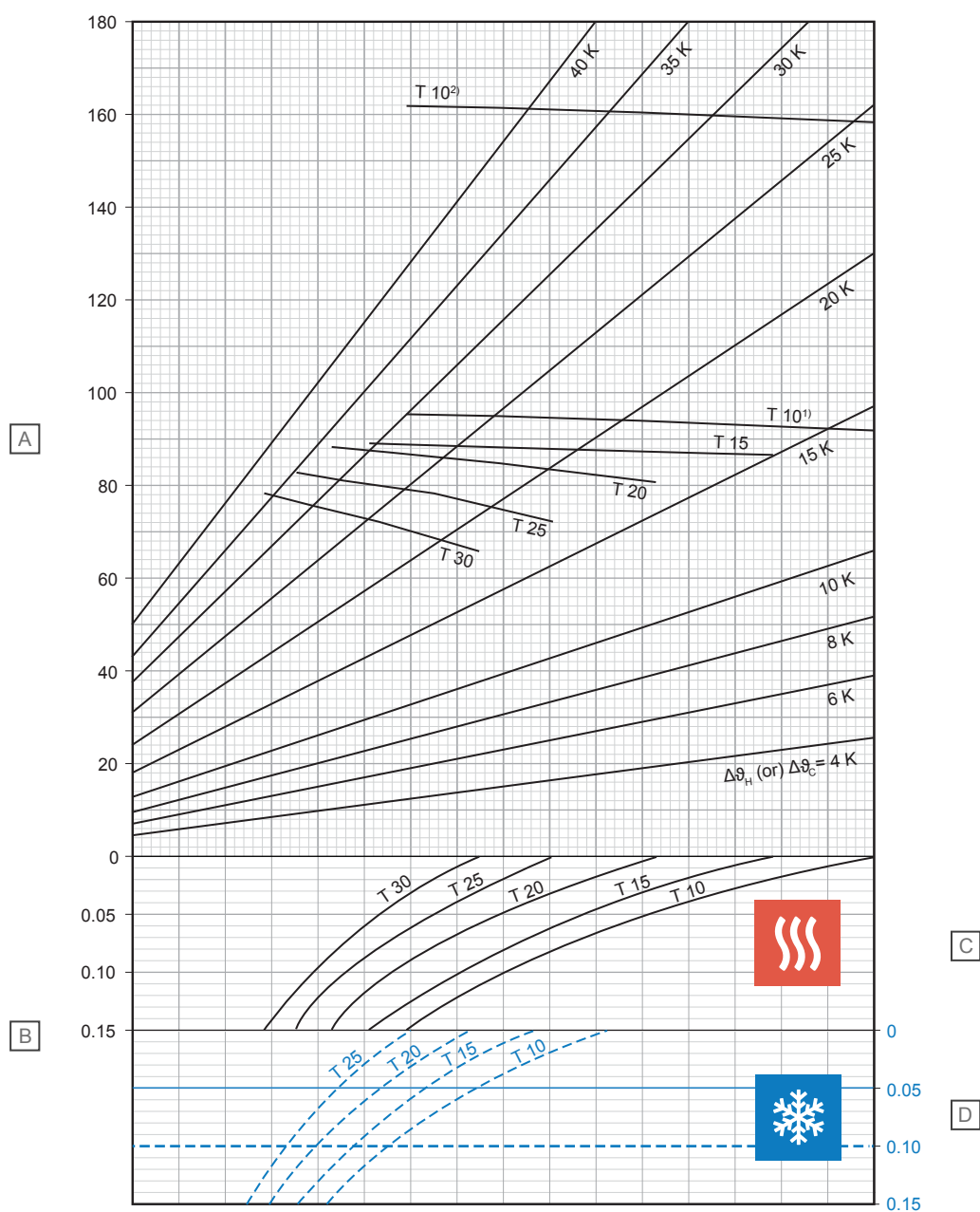
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	31,3	8
15	28,2	8
20	25,5	8
25	23,0	8

<sup>1</sup>) Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  33 °C

<sup>2</sup>) Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  35 °C

D10000221

## Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm solera capa de distribución de carga (su = 35 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	92,2	13,3
15	86,1	14,5
20	80,1	15,6
25	72,2	16,3
30	64,5	16,8

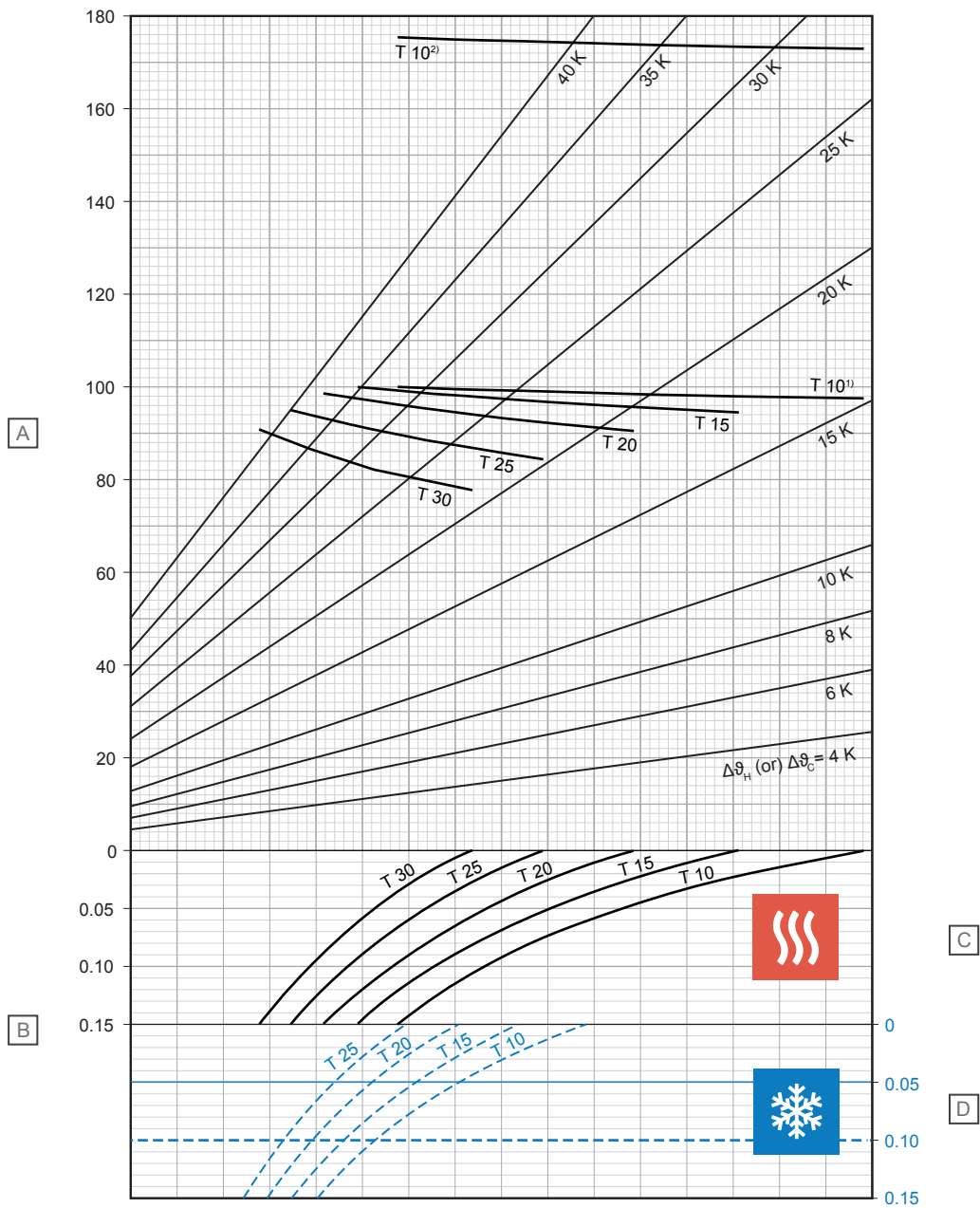
### D - Refrigeración

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	37,7	8
15	33,6	8
20	30,0	8
25	26,7	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,m\acute{a}x}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,m\acute{a}x}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,m\acute{a}x}$  35 °C

**Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm solera con capa de distribución de carga (su = 45 mm con  $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )**



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

**C - Calefacción**

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,0
15	94,6	16,8
20	90,3	18,5
25	84,1	19,8
30	76,5	20,7

**D - Refrigeración**

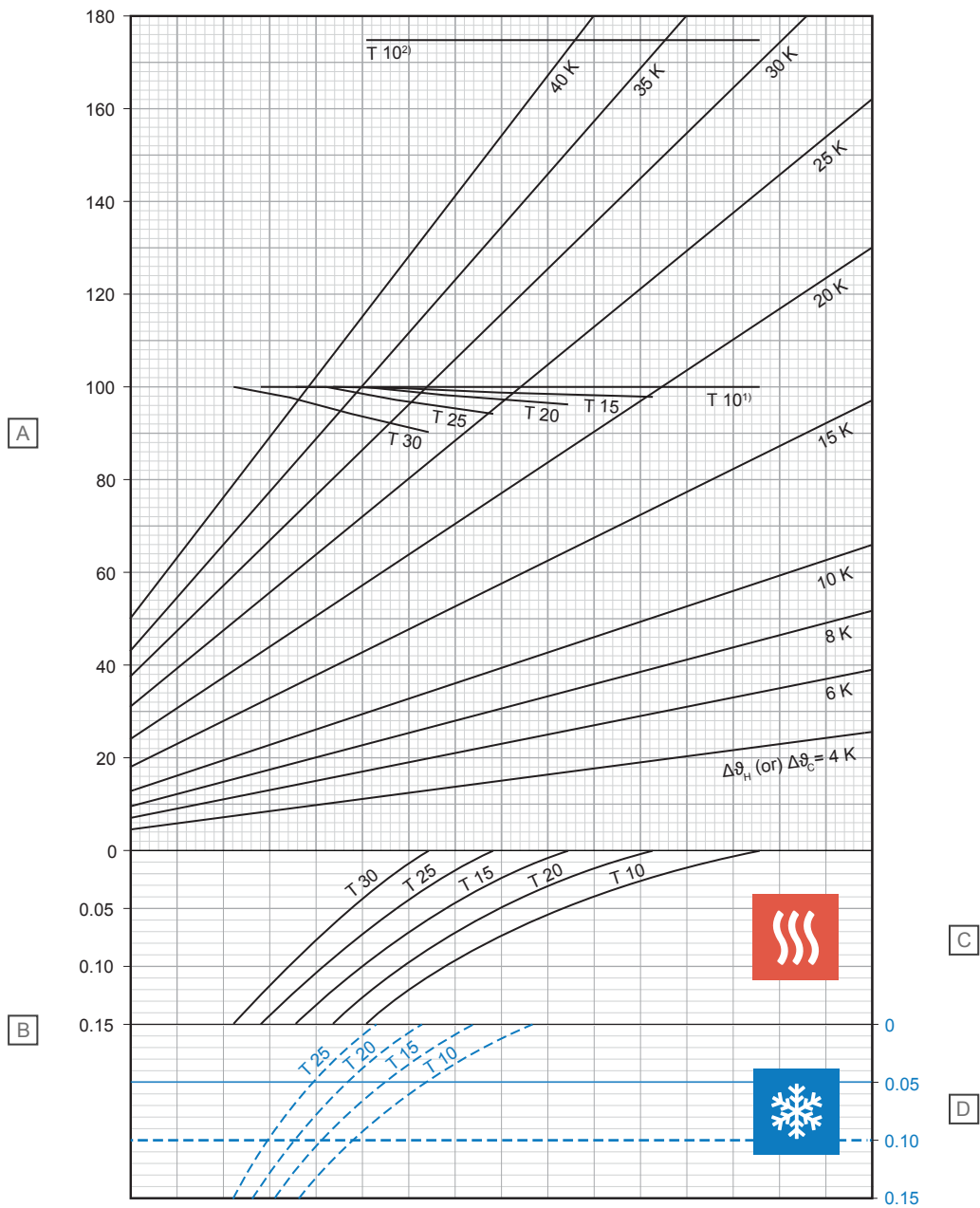
T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	36,0	8
15	32,2	8
20	28,8	8
25	25,8	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  35 °C



**Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm solera con capa de distribución de carga (su = 65 mm con  $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )**



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [q <sub>H</sub> o q <sub>C</sub> ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [R <sub>A,B</sub> ]

**C - Calefacción**

T (cm)	q <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>H,N</sub> (K)
10	100,0	17,4
15	98,0	19,5
20	96,2	21,8
25	94,1	24,3
30	89,9	26,4

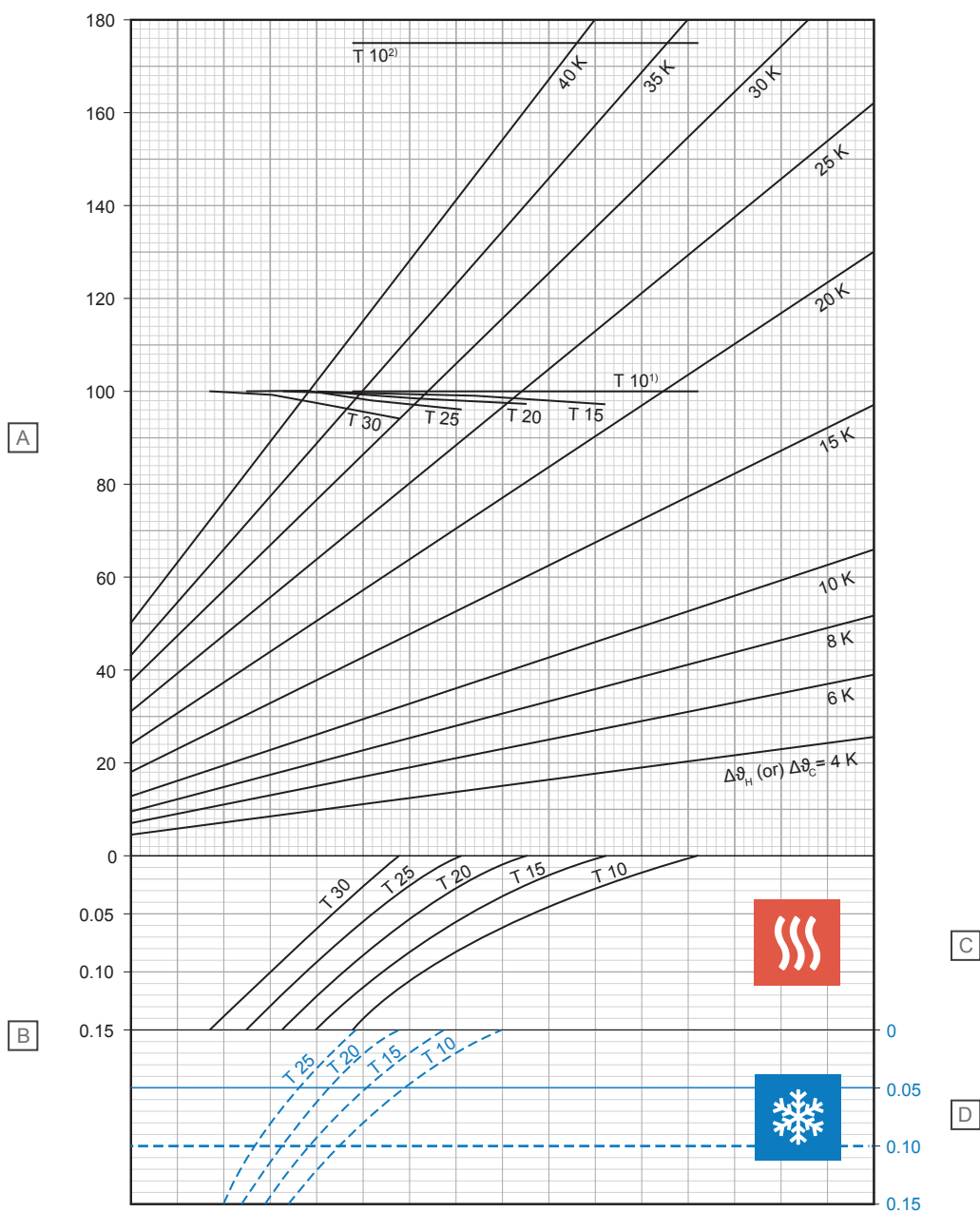
**D - Refrigeración**

T (cm)	q <sub>C</sub> (W/m <sup>2</sup> )	Δθ <sub>C,N</sub> (K)
10	32,9	8
15	29,7	8
20	26,8	8
25	24,1	8

<sup>1)</sup> Curva límite válida para θ<sub>i</sub> 20 °C y θ<sub>F,máx.</sub> 29 °C o θ<sub>i</sub> 24 °C y θ<sub>F,máx.</sub> 33 °C

<sup>2)</sup> Curva límite válida para θ<sub>i</sub> 20 °C y θ<sub>F,máx.</sub> 35 °C

## Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm solera con capa de distribución de carga (su = 75 mm con $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$ )



Artículo	Unidad	Descripción
A	W/m <sup>2</sup>	Entrega de calefacción o refrigeración térmica específica [ $q_H$ o $q_C$ ]
B	m <sup>2</sup> K/W	Resistencia térmica [ $R_{\lambda,B}$ ]

### C - Calefacción

T (cm)	$q_H$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	18,5
15	98,7	20,8
20	97,3	23,2
25	95,7	25,8
30	93,5	28,5

### D - Refrigeración

T (cm)	$q_C$ (W/m <sup>2</sup> )	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	31,5	8
15	28,5	8
20	25,8	8
25	23,3	8

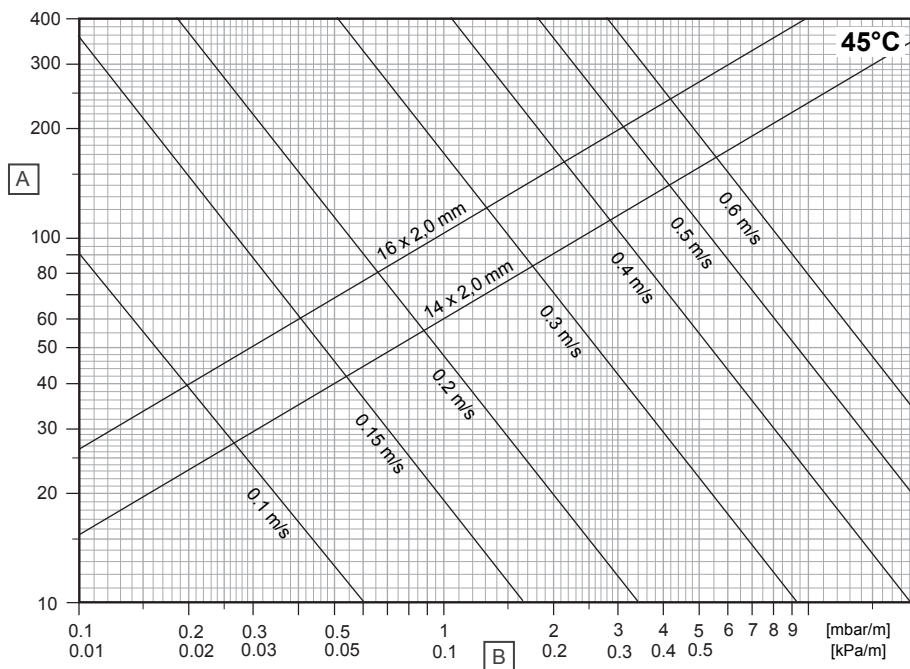
<sup>1</sup>) Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  29 °C o  $\vartheta_i$  24 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  33 °C

<sup>2</sup>) Curva límite válida para  $\vartheta_i$  20 °C y  $\vartheta_{F,máx}$  35 °C

D10000225

## 2.4 Diagramas de caída de presión

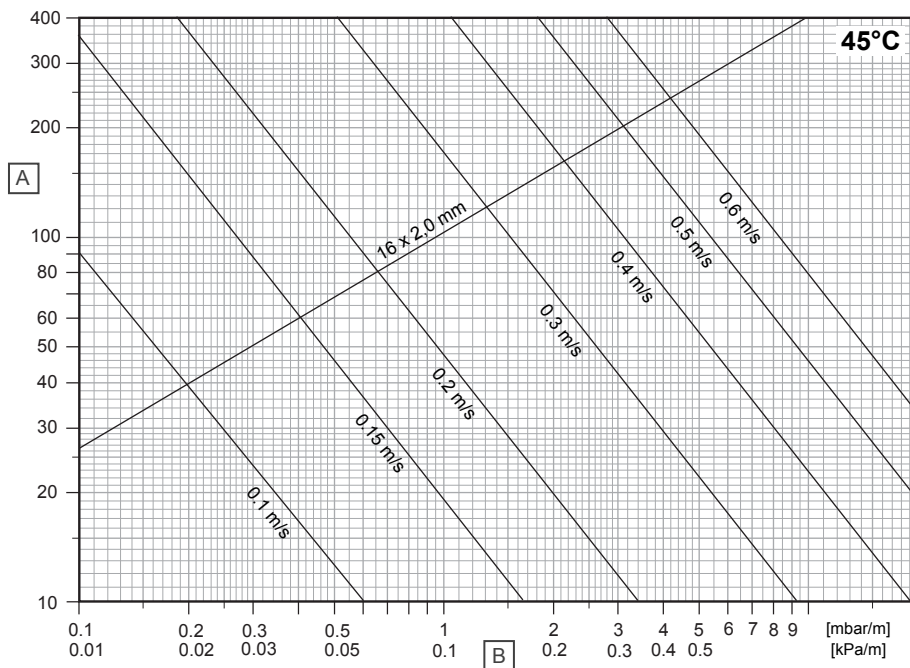
### Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



D10000226

Artículo	Unidad	Descripción
A	kg/h	Caudal másico
B	R	Gradiente de presión

### Uponor MLCP RED



D10000227

Artículo	Unidad	Descripción
A	kg/h	Caudal másico
B	R	Gradiente de presión

# 3 Instalación

## 3.1 Proceso de instalación

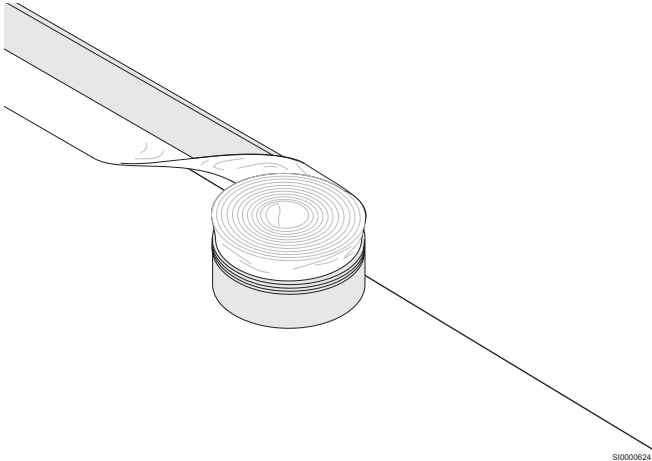


### NOTA:

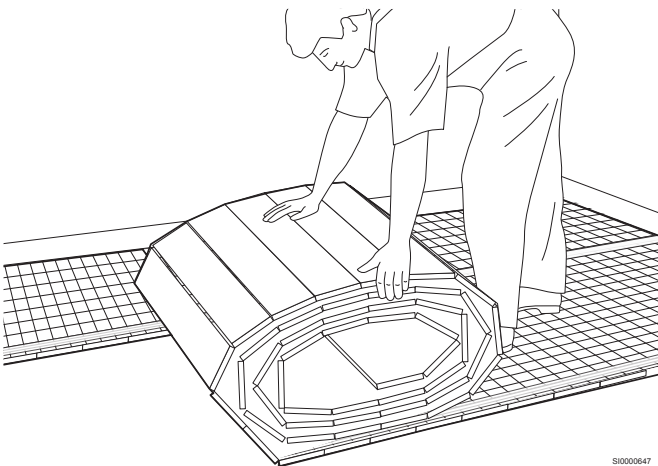
La instalación se debe llevar a cabo por una persona cualificada de conformidad con la normativa y la legislación locales.

A modo de orientación, lea y respete siempre las instrucciones indicadas en el respectivo manual de instalación de Uponor.

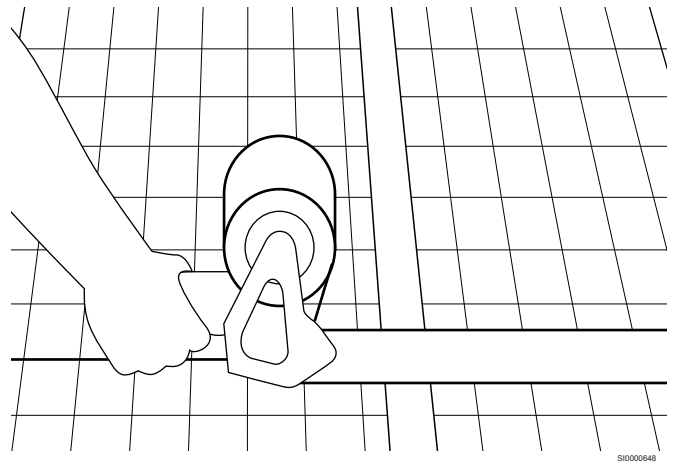
### 1. Instalación de la banda perimetral



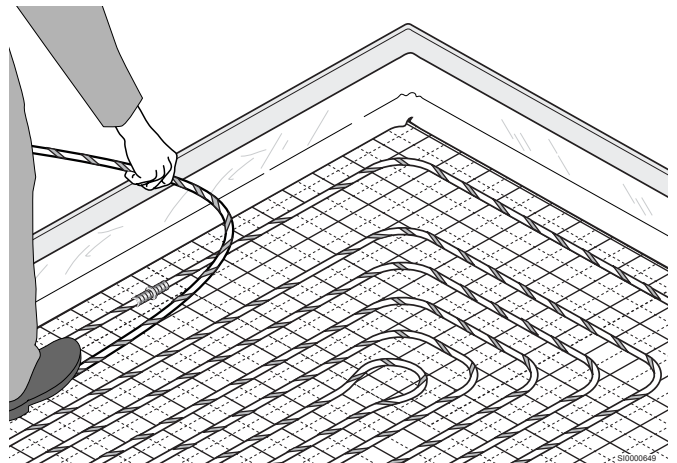
### 2. Instalación de paneles



### 3. Unir los huecos



### 4. Instalación de tuberías



# 4 Datos técnicos

## 4.1 Especificaciones técnicas

### Panel rollo Uponor Klett EPS DES WLS 032

Descripción	Valor
Dimensiones	10000 x 1000 x 25 mm
Material	EPS con grafito añadido
Máx. tráfico de carga [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Resistencia térmica [R <sub>λ,ins</sub> ]	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Rigidez dinámica [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>
Reacción al fuego (consulte EN 13501-1)	Clase E
Cuadrícula de lámina	100 x 100 mm
Tipo de sistema	Sistema húmedo
Capa de distribución de carga	Solera de cemento o solera de anhidrita

### Panel rollo Uponor Klett EPS DES

	25 – 2	30 – 2	30 – 3	35 – 3
Dimensiones	10000 x 1000 x 25 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 35 mm
Material	EPS	EPS	EPS	EPS
Máx. tráfico de carga [G]	5 kN/m <sup>2</sup>	5 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>
Resistencia térmica [R <sub>λ,ins</sub> ]	0,6 m <sup>2</sup> K/W	0,75 m <sup>2</sup> K/W	0,65 m <sup>2</sup> K/W	0,75 m <sup>2</sup> K/W
Rigidez dinámica [s <sup>-1</sup> ]	30 MN/m <sup>3</sup>	20 MN/m <sup>3</sup>	20 MN/m <sup>3</sup>	15 MN/m <sup>3</sup>
Reacción al fuego (consulte EN 13501-1)	Clase E	Clase E	Clase E	Clase E
Cuadrícula de lámina	100 x 100 mm			
Tipo de sistema	Sistema húmedo			
Capa de distribución de carga	Solera de cemento o solera de anhidrita			

### Uponor Klett Panel Silent

Descripción	Valor
Dimensiones	1200 x 1000 x 30 mm
Designación abreviada según EN 13162	MW EN 13162 T6(T+)-SD20-CP3 (30-3)
Material, aislamiento	Fibras minerales
Máx. tráfico de carga [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Resistencia térmica [R <sub>λ,ins</sub> ]	0,86 m <sup>2</sup> K/W
Compresibilidad	3 mm
Rigidez dinámica [s <sup>-1</sup> ]	20 MN/m <sup>3</sup>
Área de aplicación según EN 4108	DES-sm
Mejora frente al ruido de impacto nominal [ΔL <sub>w,P</sub> ]	31 dB (con revestimiento CT de 48 mm) <sup>1)</sup>
Reacción al fuego (consulte EN 13501-1)	Clase E
Punto de deshielo de lana de roca	> 1000 °C
Cuadrícula de lámina	100 x 100 mm
Tipo de sistema	Sistema húmedo
Capa de distribución de carga	Solera de cemento o solera de anhidrita

<sup>1)</sup> La medición y evaluación de Uponor Klett Silent para la prueba de idoneidad de aislamiento acústico la han realizado laboratorios de pruebas acreditados o un organismo de certificación adecuado. Los valores medidos permiten la evaluación conforme a la norma, teniendo en cuenta los materiales de aislamiento y las soleras que se han utilizado en realidad.

## Panel plegable Uponor Klett Twinboard

Descripción	Valor
Dimensiones	2400 x 1000 x 3 mm
Material	Panel PP plegable de doble pared
Máx. tráfico de carga [G]	5 kN/m <sup>2</sup>
Certificados	Probado y evaluado por KIWA TBU
Reacción al fuego (consulte EN 13501-1)	Clase E
Cuadrícula de lámina	100 x 100 mm
Tipo de sistema	Sistema húmedo
Capa de distribución de carga	Solera de cemento o solera de anhidrita

## Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Designación de la tubería	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS
Dimensiones de la tubería	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Longitud de la tubería	240 m; 640 m	240 m; 640 m
Material	PE-Xa, tubería de cinco capas	PE-Xa, tubería de cinco capas
Color	Blanca con dos tiras azules longitudinales	Blanca con dos tiras azules longitudinales
Fabricación	Consulte EN ISO 15875	Consulte EN ISO 15875
Certificados	KOMO, DIN CERTCO	KOMO, DIN CERTCO
Área de aplicación	Clase 4 + 5 / 6 bares (EN ISO 15875)	Clase 4 + 5 / 6 bares (EN ISO 15875)
Temperatura de funcionamiento máx. <sup>1)</sup>	90 °C (EN ISO 15875)	90 °C (EN ISO 15875)
Uniones entre tuberías	Unión roscada Uponor Racor a presión Uponor Smart	Unión roscada Uponor, racor a presión Uponor Smart, tecnología Uponor Q&E
Peso	0,09 kg/m	0,1 kg/m
Contenido en agua	0,077 l/m	0,11 l/m
Estanqueidad al oxígeno	Consulte ISO 17455; DIN 4726	Consulte ISO 17455; DIN 4726
Densidad	0,934 g/cm <sup>3</sup>	0,934 g/cm <sup>3</sup>
Clase de material	Clase B2 y clase E, DIN 4102 / EN 13501	Clase B2 y clase E, DIN 4102 / EN 13501
Radio de curvatura mín.	8 x D; curvatura manual (112 mm) 5 x D; curvatura asistida (70 mm)	8 x D; curvatura manual (128 mm) 5 x D; curvatura asistida (80 mm)
Rugosidad de la tubería	0,007 mm	0,007 mm
Temperatura de instalación ideal	> 0 °C	> 0 °C
Protección UV	Cartón opaco (almacenar las cantidades restantes en la caja de cartón)	Cartón opaco (almacenar las cantidades restantes en la caja de cartón)

1) Cuando aparece más de una temperatura de diseño para cualquier clase, los tiempos deben agregarse (por ejemplo, el perfil de temperatura de diseño para 50 años clase 5 es: 20 °C durante 14

años seguido de 60 °C durante 25 años, 80 °C durante 10 años, 90 °C durante un año y 100 °C durante 100h).

## Uponor Klett MLCP RED

Descripción	Valor
Designación de la tubería	Uponor Klett MLCP RED
Dimensiones de la tubería	16 x 2,0 mm
Longitud de la tubería	240 m; 480 m
Material	Tubería multicapa (PE-RT - aluminio - PE-RT), supervisada por SKZ (centro de plásticos del sur de Alemania), consulte la estanqueidad al oxígeno en DIN 4726.
Color	Rojo
Fabricación	Consulte EN ISO 21003
Certificados	KOMO, DIN CERTCO
Área de aplicación	Clase 4 / 5 (ISO 10508)
Temperatura de funcionamiento máx.	60 °C
Presión operativa máxima	4 bares
Uniones entre tuberías	Unión roscada Uponor Uponor S-Press PLUS
Peso	0,076 kg/m
Volumen de agua	0,091 l/m
Estanqueidad al oxígeno	Consulte ISO 17455; DIN 4726
Clase de material de construcción	B2 según DIN 4102
Radio de curvatura mín.	4xd si se dobla libremente (64 mm) 3xd si admite curvas (48 mm)
Rugosidad de la tubería	0,004 mm
La mejor temperatura de montaje	≥ 0 °C
Protección UV	Cartón marrón (guarde las cantidades que sobren en la caja de cartón)

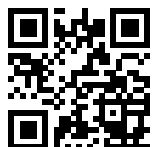


**Uponor Hispania, S.A.U.**

Avda. Leonardo da Vinci 15-17-19  
Parque Empresarial La Carpetania  
28906 Getafe (Madrid)

1143082 v3\_06\_2024\_ES  
Production: Uponor/SKA

Uponor se reserva el derecho de modificar sin previo aviso las especificaciones de los componentes incorporados, en línea con su política de mejora y desarrollo continuos.



[www.uponor.com/es-es](http://www.uponor.com/es-es)