

uponor

**SOLUCIONES DE
CLIMATIZACIÓN INVISIBLE**

**MANUAL TÉCNICO DE
CLIMATIZACIÓN POR TECHO
CON UPONOR COMFORT PANEL**



INDICE

1.- Introducción	3
2.- Condiciones climáticas interiores y requisitos en instalaciones y edificios residenciales.....	4
3.- Información general sobre el sistema de climatización por techo Uponor Comfort Panel	4
3.1.- Información general	4
3.2.- Ventajas del sistema.....	5
4.- Descripción del sistema Uponor Comfort Panel.....	6
4.1.- Uponor Comfort Panel	7
4.2.- Paneles ciegos	9
4.4.- Lista de productos	10
5.- Diseño del sistema	10
5.1.- Necesidades de calefacción y refrigeración	10
5.2.- Punto de rocío y temperatura del agua	10
5.3.- Número de paneles	11
5.4.- Cálculo del flujo de agua:.....	13
5.5.- Cálculo de la pérdida de carga	13
6.- Sistemas de distribución.....	14
6.1.- Distribución por colector.....	14
6.2.- Distribución a dos tubos	15
6.3.- Distribución a cuatro tubos.....	16
7.- Selección y dimensionamiento de las fuentes de calefacción y de refrigeración.....	17
8.- Sistemas de control.....	18
8.1.- Control de flujo primario.....	18
8.2.- Control de la temperatura de zona.....	19
9.- Instalación del sistema de climatización de techo de Uponor	22
9.1.- Información general	22
9.2.- Instalación del techo	22
9.3.- Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento	24
10.- Anexos.....	25
10.1.- Instrucciones de instalación	25
10.2.- Rendimiento en refrigeración.....	26
10.3.- Rendimiento en calefacción	27
10.4.- Clasificación de la reacción frente al fuego	28
10.5.- Prueba de absorción de ruido	30
10.6.- Imágenes termográficas	32

1.- Introducción

Debido al uso intensivo de la energía y a sus altos costes en varios países europeos, a menudo se debate sobre si es recomendable usar el aire acondicionado en edificios. Los sistemas por aire proporcionan un mayor control de la temperatura interior y mejora el confort y la productividad. Sin embargo, existen muchos ejemplos de molestias en edificios climatizados causadas por las corrientes de aire frío, el ruido y el síndrome del “edificio enfermo”. El aire acondicionado produce calefacción, refrigeración y ventilación sólo a través del aire, y los requisitos de refrigeración y de calefacción determinan la cantidad de circulación de aire requerida.

Otra posibilidad es obtener la calefacción y el componente sensible de la refrigeración mediante sistemas hidrónicos radiantes de calefacción y refrigeración. El sistema puede combinarse con un sistema de ventilación, en cuyo caso la cantidad de aire externo se basa en los requisitos de calidad aceptable del aire.

En Europa se utilizan principalmente sistemas de calefacción hidrónica radiante. Estos sistemas utilizan radiadores o sistemas de suelo radiante como emisores de calor. Una de las ventajas en comparación con los sistemas de aire es que el transporte de energía desde la central térmica hacia el espacio a climatizar se realiza de una manera más eficaz. La demanda de confort, el mejor aislamiento de los edificios y las mayores cargas internas en cuanto a personas y equipos han elevado el interés por instalar también un sistema de refrigeración para mantener las temperaturas interiores dentro del nivel de confort.

Esto dio lugar en un primer momento a la introducción de paneles de falsos techos para la refrigeración, y en años recientes además se han utilizado sistemas de refrigeración por suelo.

Como la transferencia del calor entre las superficies calientes y frías, el local y las personas que lo habitan, es fundamentalmente por radiación, es importante utilizar la temperatura operativa para especificar las condiciones de confort y para los cálculos de carga.

En años recientes, en colaboración con otros profesionales, Uponor ha realizado una extensa investigación a gran escala sobre la calefacción y la refrigeración sin ruido y sin corrientes de aire frío en varios locales, con el nuevo sistema de climatización por techo Confort Panel de Uponor.

Los resultados de la investigación y las completas pruebas de resistencia al fuego demuestran claramente la fiabilidad del sistema de climatización por techo Confort Panel de Uponor, como parte de un sistema de climatización por techo.

Este manual describe el diseño y la instalación del sistema de climatización por techo Confort Panel de Uponor.

Con este manual todos los profesionales involucrados en la evaluación, decisión y montaje de este sistema de climatización tendrán un fácil acceso a la información y a las instrucciones de montaje del mismo.

La información contenida en este manual se aplica a todos los tipos de edificios, incluyendo instalaciones de oficinas, edificios comerciales, edificios industriales así como edificios de viviendas y públicos.

Algunas instrucciones detalladas podrían presentar ligeras diferencias específicas para cada proyecto, pero tanto en términos de contenido como de los principales temas tratados, las instrucciones son válidas para todos los tipos de edificios. Además, las instrucciones pueden aplicarse tanto a los edificios nuevos como a los renovados, así como a las mejoras básicas. En los proyectos que implican la renovación o la mejora básica de las instalaciones, el diseño y la instalación del sistema deben implementarse teniendo en cuenta las condiciones del edificio y todos los factores implicados.

En caso de que no pueda encontrar las instrucciones detalladas necesarias en este manual, no dude en contactar con el servicio de asistencia técnica de Uponor.

2.- Condiciones climáticas interiores y requisitos en instalaciones y edificios residenciales

Para mejorar el confort, las condiciones de trabajo en las instalaciones y lograr un entorno más saludable, Uponor ha desarrollado el sistema de climatización por techo Comfort Panel para su integración como sistema de techo.

El nuevo sistema de climatización por techo Uponor Comfort Panel es un sistema eficiente, sin ruido y sin corrientes de aire válido para numerosos tipos de instalaciones.

En edificios no residenciales debe prestarse atención a las necesidades de ventilación para alcanzar las condiciones de confort. El sistema Uponor Comfort Panel es un sistema radiante, por lo que es capaz de controlar sólo las cargas sensibles. Las cargas latentes originadas por la ventilación y la producción interior deben controlarse mediante aire de ventilación.

Un sistema de refrigeración por techo a menudo provee la refrigeración del espacio o del edificio completo, pero es importante que se proporcione aire fresco a los ocupantes. Esto no puede hacerse abriendo las ventanas porque los sistemas de climatización no funcionarán satisfactoriamente en esas circunstancias.

Existen normas que definen el volumen mínimo de aire fresco necesario por persona en una sala.

El sistema más eficiente válido para los usuarios, es un sistema de frío por techo combinado con un sistema de ventilación.

Normalmente una producción suficiente de frío por techo satisface la refrigeración necesaria y el índice de intercambio de aire necesario es muy bajo, llegando a ser a menudo en algunos espacios cercano a 1 ren/hora.

3.- Información general sobre el sistema de climatización por techo Uponor Comfort Panel

3.1.- Información general

El sistema de climatización por techo Uponor Comfort Panel se integra en un sistema de falso techo que incluye elementos de techo Comfort Panel (con tubería integrada) y elementos de techo ciegos (sin tuberías). El nuevo sistema de climatización por techo Uponor Comfort Panel es un sistema de calefacción y/o refrigeración eficiente, sin ruido y sin corrientes de aire para diferentes tipos de instalaciones.

Los paneles de techo Comfort Panel poseen una tubería de Ø10x1,5 mm, dotada de barrera antidifusión de oxígeno, cuya misión es la de distribuir la energía de calefacción y refrigeración en el local por conducción y radiación. Los paneles de techo ciegos no poseen tuberías y se utilizan para mejorar las características acústicas del techo. El sistema puede instalarse en una estructura de falso techo normal.

En los paneles de techo Comfort Panel, la superficie de acero que se mantiene visible está pintada de blanco mate (RAL 9016).

Los paneles de techo Comfort Panel y los paneles ciegos se suministran en diferentes tamaños, 1190x590x20 mm y 590x590x20 mm.

Pueden conectarse en serie un máximo de cuatro elementos de techo Comfort Panel de 1190x590x20 mm y un máximo de ocho elementos de techo Comfort Panel de 590x590x20 mm.

El número requerido de elementos de techo Uponor Comfort Panel viene determinado por la necesidad de calefacción y refrigeración del espacio en cuestión.

Un sistema de techo Comfort Panel correctamente diseñado e instalado asegura que la calefacción, la refrigeración y los requisitos técnicos se cumplan de manera eficiente.

3.2.- Ventajas del sistema

Las ventajas y características del sistema Comfort Panel son:

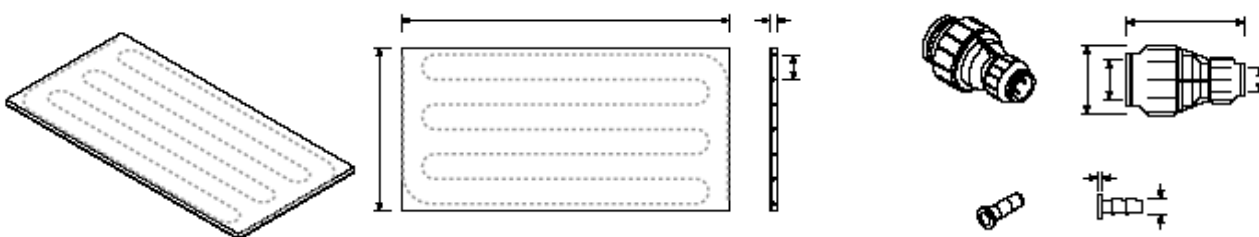
- Ahorro de energía y de coste
 - Menor coste de funcionamiento comparado con los sistema de aire
 - Las temperaturas moderadas de agua en verano y en invierno permiten usar fuentes alternativas de energía renovable
 - No necesita mantenimiento
- Confort
 - Distribución homogénea de calor y frío
 - Alta producción de frío y calor probada con la EN ISO 14034
 - Reacción rápida gracias a una construcción ligera
 - Absolutamente silencioso (sin ruido por salidas de aire)
 - Absorción acústica
 - Baja convección, bajo movimiento de aire
- Integración con el proceso de construcción
 - Instalación simple, rápida y fiable, sin herramientas especiales
 - Fácil integración con otros sistemas (ventilación mecánica, iluminación, sistemas de rociadores, etc.)
 - Sistema compatible con la perfilaría para falsos techos existentes.
 - Excelente tanto para los edificios nuevos como para los rehabilitados.
- Tecnología y rendimiento avanzados
 - Alta producción de frío y calor testada según EN ISO 14240 y EN ISO 14037
 - Distribución homogénea de refrigeración y calefacción.
 - Resistencia al fuego testada según EN ISO 13501 – 1:2007
 - Absorción acústica testada según la EN ISO 11654)
 - Material innovador – Grafito natural expandido (baja densidad, sin envejecimiento y una buena conductividad térmica)
 - Tubería Uponor Pex en el interior
- Libertad de diseño interior
 - Sin elementos externos
 - Integración con cualquier tipo de diseño interior
 - Aspecto elegante
 - Espacio de uso variable

4.- Descripción del sistema Uponor Comfort Panel

El sistema Uponor Comfort Panel consta de una combinación de los elementos siguientes:

Sistema Uponor Comfort Panel para techos de 1200x600 mm

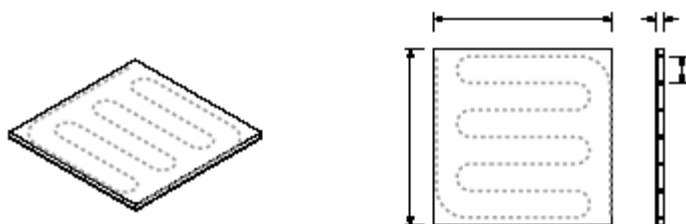
- 1045316 Uponor Comfort Panel 1200x600 mm
- 1022984 Uponor Comfort Panel ciego 1200x600 mm
- 1045325 Uponor manguito unión rápida 10mm
- 1045326 Uponor manguito reducción rápida 10-15mm
- 1045328 Uponor inserción rápida tubería 10 mm
- 1000299 Uponor conector 15 – R1/2

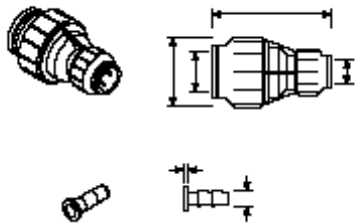


El sistema se completa con los accesorios necesarios para la conexión de las tuberías de distribución (ver capítulo "sistema de distribución") y los elementos de control (ver capítulos "Control")

Sistema Uponor Comfort Panel para techos de 600x600 mm

- 1045318 Uponor Comfort Panel 600x600 mm
- 1045320 Uponor Comfort Panel ciego 600x600 mm
- 1045325 Uponor manguito unión rápida 10mm
- 1045326 Uponor manguito reducción rápida 10-15mm
- 1045328 Uponor inserción rápida tubería 10 mm
- 1000299 Uponor conector 15 – R1/2





El sistema se completa con los accesorios necesarios para la conexión de las tuberías de distribución (ver capítulo "sistema de distribución") y los elementos de control (ver capítulo "Control")

Cualquier sistema puede instalarse en una estructura de falso techo corriente teniendo en cuenta que la estructura debe ser capaz de soportar el peso total del sistema.

La configuración de la estructura de techo y de la distancia entre los largueros y travesaños debe realizarse según las instrucciones del proveedor de la estructura del techo.

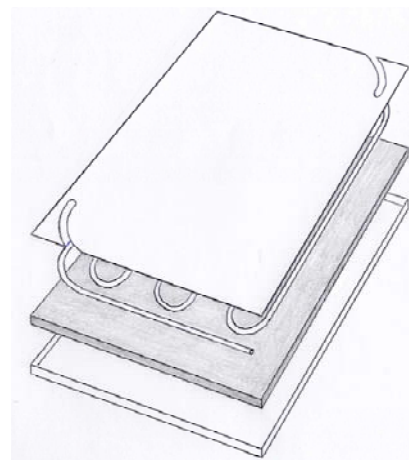
Cuando se diseñan e instalan los elementos de techo Comfort Panel debe prestarse atención a los aspectos arquitectónicos y de iluminación, así como a la colocación de los rociadores automáticos, de los detectores de fuego, etc. La tubería principal para el agua de calefacción y de refrigeración, las conducciones de aire acondicionado, el cableado, la tubería de rociado, etc. pueden instalarse en el espacio que queda encima del falso techo.

4.1.- Uponor Comfort Panel

Los elementos de techo de Uponor Comfort Panel contienen tuberías de distribución de calor y/o frío insertadas en el cuerpo del panel. La superficie de acero que se mantiene visible está pintada de color blanco.

Consta de (de adentro hacia fuera):

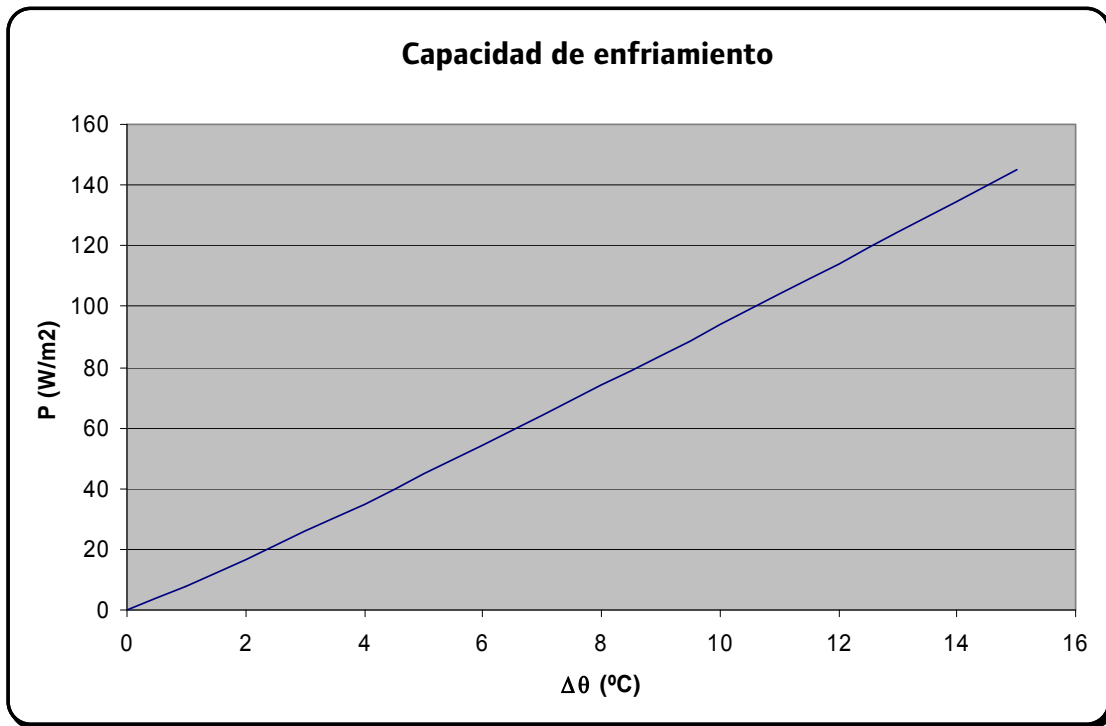
- Tablero de fibra de media densidad (FMD)
- Tubería Pe-x de Uponor de 10x1,5 mm con barrera anti difusión de oxígeno, producida según la DIN 16892/93.
- Capa térmica activa de grafito expandido.
- Bandeja metálica de acero.
- Capa acústica de fibra de vidrio.



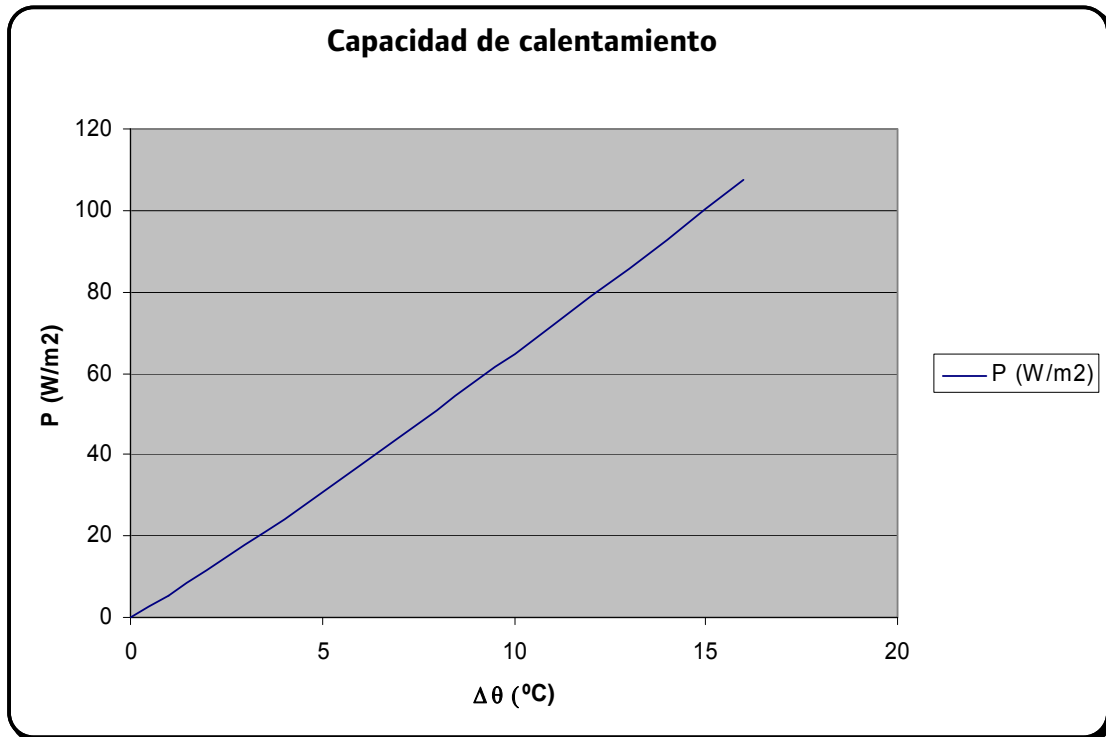
Características técnicas:

- Potencia de refrigeración según la EN 14240 ($\Delta T=8K$) 74 W/m²
- Potencia en calefacción según EN 14037 ($\Delta T=15K$) 103 W/m²
- Clasificación de reacción frente al fuego según la EN 13501-1:2007: C, s2, d0
- Peso máximo incluyendo el agua: 8.6 Kg/m²
- Color: RAL 9016

Diagramas de calefacción y refrigeración



$$P_{\text{refrigeración}} = 7.9508 \cdot \Delta\theta^{1.0722}$$



$$P_{\text{calefacción}} = 5.4332 \cdot \Delta\theta^{1.0761}$$

4.2.- Paneles ciegos

Se utilizan para completar el techo con paneles no activos y para mejorar las características acústicas del techo.

Características acústicas de las diferentes configuraciones del sistema

Se realizaron mediciones de la absorción de ruido en los Comfort Panel y paneles ciegos de Uponor en una cámara de reverberación. La absorción de ruido se midió según la DIN EN ISO 11654 y la DIN EN ISO 354. Las mediciones se realizaron en Uponor Comfort Panel con 100% de cobertura y diferentes combinaciones de Uponor Comfort Panel y paneles ciegos (80/20, 60/40, 40/60).

El diagrama siguiente muestra la relación entre la producción de frío de las diferentes combinaciones y el coeficiente de absorción (α_w) del sistema.

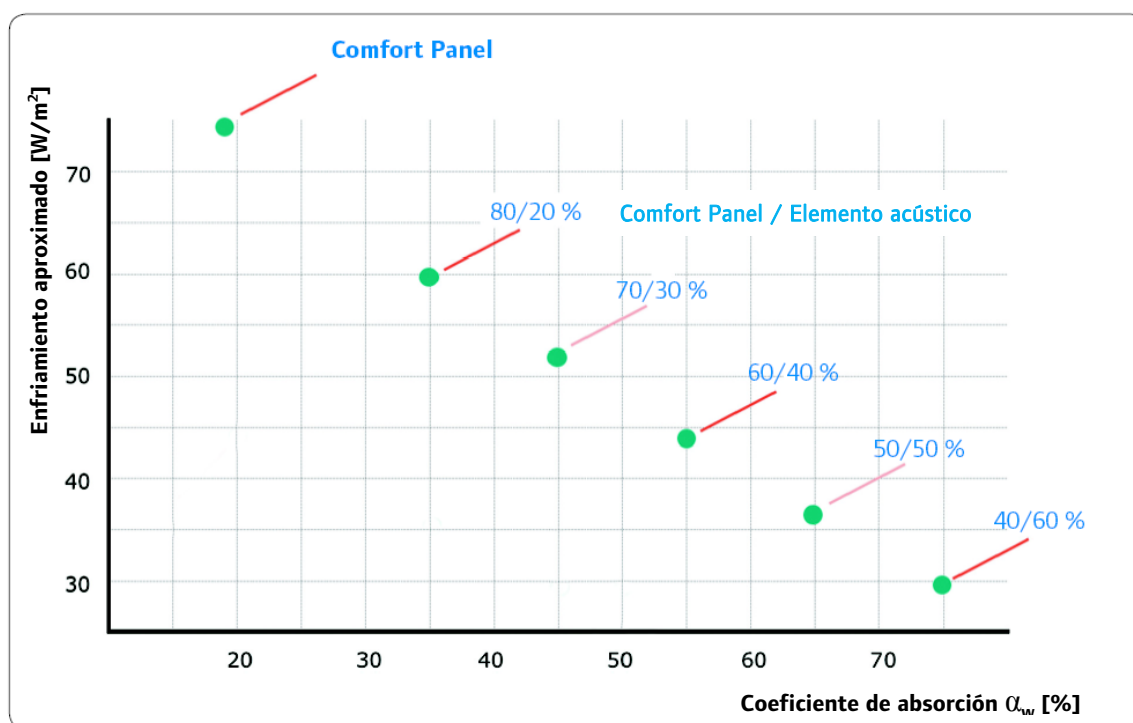


Diagrama 1
Coeficiente de absorción

4.4.- Lista de productos

Código Uponor	Producto	Dimensión
1045318	Uponor Comfort Panel 600x600 mm	590x590x20mm
1045320	Uponor Comfort Panel ciego 600x600 mm	590x590x20mm
1045316	Uponor Comfort Panel 1200x600 mm	1.190x590x20mm
1022984	Uponor Comfort Panel ciego 1200x600 mm	1.190x590x20mm
1045325	Uponor manguito unión rápida 10mm	∅ 10mm
1045326	Uponor manguito reducción rápida 10-15mm	∅ 10-15mm
1045328	Uponor inserción tubería 10x1,5mm	∅ 10mm
1000299	Uponor conector 15 – R1/2"	∅ 15mm-R1/2" macho
1000300	Uponor conector 15 – R3/4"	∅ 15mm-R3/4" macho

5.- Diseño del sistema

5.1.- Necesidades de calefacción y refrigeración

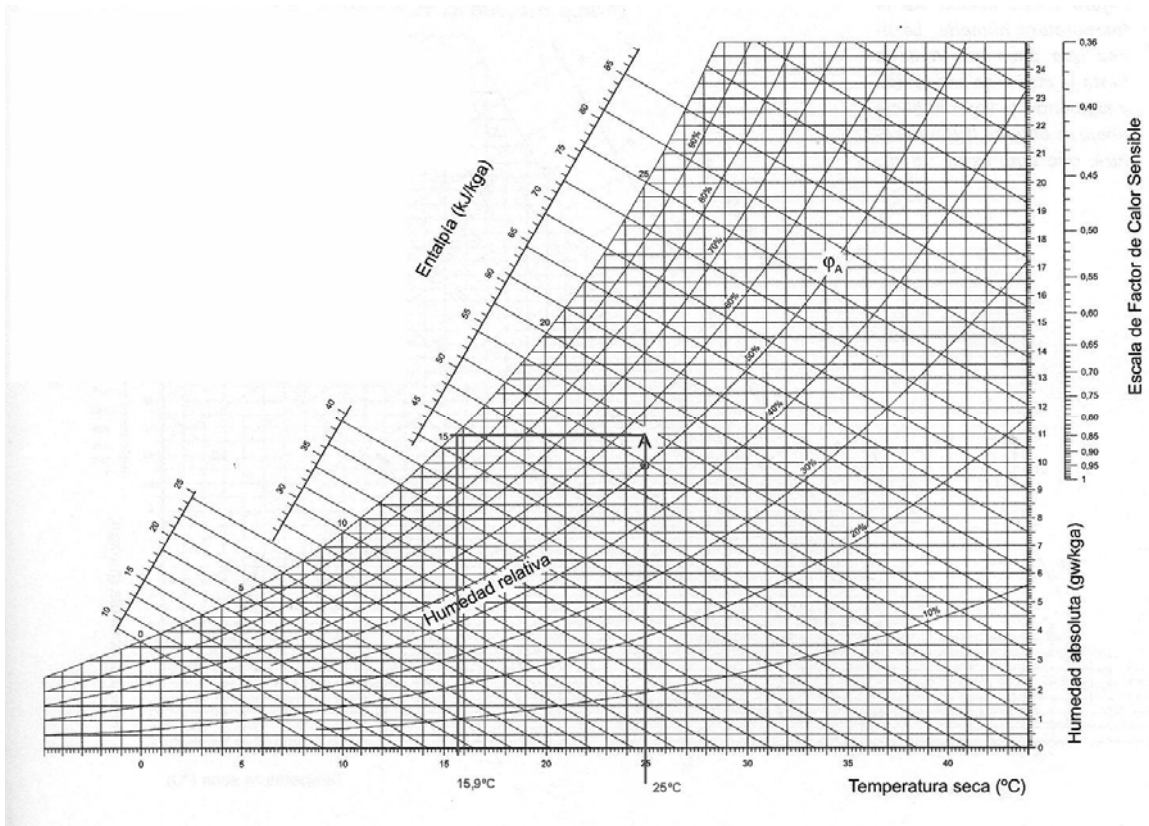
Comience con la determinación de los requisitos de refrigeración y calefacción del espacio en cuestión. Puede hacerlo siguiendo la normativa vigente para ese fin. Los datos de entrada para el cálculo incluyen las dimensiones del local, valores U, localización (condiciones exteriores), sombras, ocupación, cargas internas de dispositivos e iluminación, índice de ventilación, infiltración y temperatura del local.

Una vez determinados los requisitos de refrigeración y calefacción puede calcularse la cantidad de paneles necesarios.

El sistema Uponor Comfort Panel es un sistema radiante, por lo cual podrá eliminar las cargas sensibles pero no las cargas latentes. Debe utilizarse una unidad de tratamiento de aire para eliminar la carga latente del local.

5.2.- Punto de rocío y temperatura del agua

Para calcular la temperatura mínima del agua que puede utilizarse en el verano, debe determinarse el punto de rocío del aire. Éste puede calcularse mediante un diagrama psicrométrico. Para calcularlo se necesitan los valores de temperatura interior (T °C) y de humedad relativa (HR %).



Ejemplo

A una HR=50% y una T=26, usted lee en el diagrama que el punto de rocío es de 15°C. La temperatura de impulsión adecuada es entonces de un mínimo de 15,5°C.

Si se selecciona como salto térmico del sistema, por ejemplo, de 2°C, la temperatura de impulsión del sistema de 15,5°C y de temperatura de retorno de 17,5°C producirán una temperatura media de superficie de aproximadamente $(15,5+17,5)/2=16,5°C$.

5.3.- Número de paneles

La capacidad de refrigeración del Uponor Comfort Panel puede expresarse mediante la fórmula siguiente.

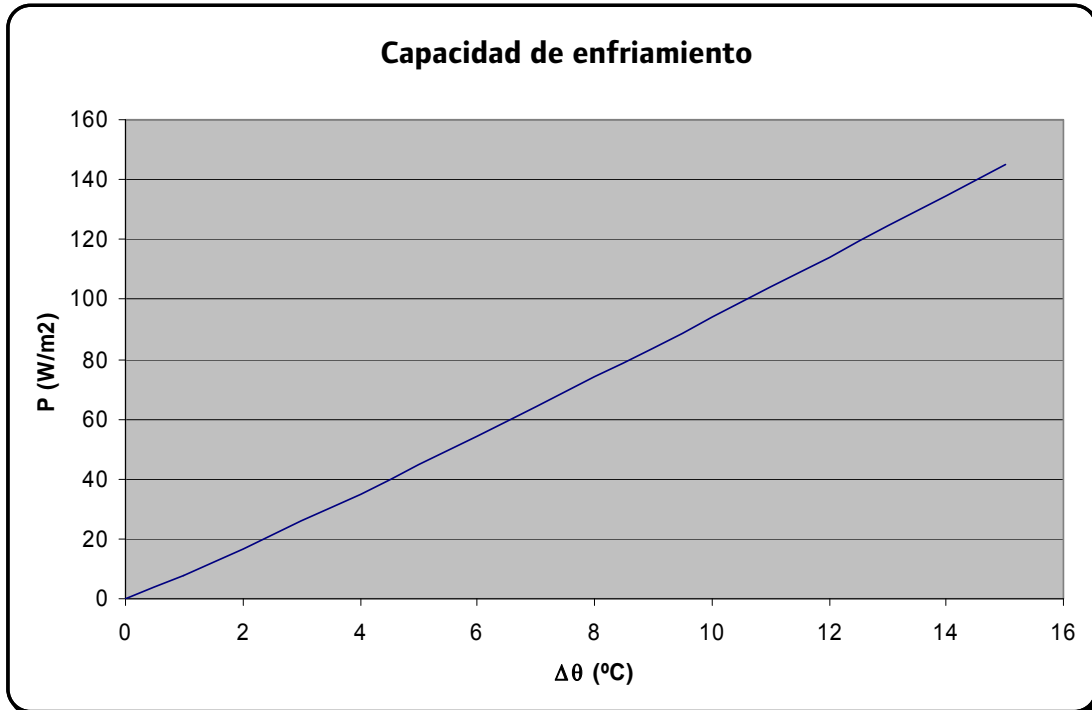
$$P = 7.9508 \cdot \Delta\theta^{1.0722}$$

Donde:

P es la capacidad de refrigeración del Comfort Panel (W/m²)

Δ es la diferencia entre la temperatura media del agua y la temperatura ambiente

El diagrama siguiente muestra la relación entre $\Delta\theta$ y la capacidad de refrigeración del Comfort Panel.



Utilizando la mínima temperatura de impulsión y de retorno que obtenemos, podemos conocer la capacidad de refrigeración de nuestro sistema. A continuación se muestra un ejemplo:

$$\Delta\theta = 25 - \left(\frac{15.5 + 17.5}{2} \right) = 8.5$$

Con estos datos podemos obtener la capacidad de refrigeración del sistema (utilizando la fórmula o el diagrama)

$$P = 78,9 \text{ W/m}^2$$

Una vez conocida la capacidad de refrigeración del sistema podemos obtener el número de paneles necesarios multiplicando la capacidad de refrigeración por metro cuadrado por el área del panel que vamos a utilizar y dividiendo luego la carga de refrigeración total por el resultado de esta multiplicación.

Ejemplo: Carga sensible en verano= 65 W/m²

Área total: 125 m²

Carga de refrigeración total: 8,13 KW

Comfort Panel de 1200x600 mm; S=0,72 m²

$$N = \frac{8130}{78.9 \cdot 0.72} = 143.1 \approx 144 \text{ Redondeado al entero más próximo}$$

Es mejor escoger un número entero que sea divisible por 4 ya que las opciones con 3 ó 2 paneles en serie requieren mayor número de uniones. Compruebe en el diagrama que sea posible instalar esta opción.

El número máximo de paneles a instalar en serie es 4 en el caso de 1200x600 mm y 8 en el caso de paneles de 600x600 mm.

Si no hay espacio suficiente para los paneles, seleccione un número menor. La refrigeración del techo no cubrirá entonces todas las necesidades de refrigeración. Especifique qué porcentaje de la refrigeración puede abarcar el techo.

Calcule la relación entre el área cubierta por los paneles activos y los paneles ciegos.

$$\frac{A_{active}}{A_T} = \frac{144 \cdot 0,72}{125} = 83\%$$

5.4.- Cálculo del flujo de agua

Para determinar el caudal necesario para cada serie de paneles debe calcularse el efecto de refrigeración del número de paneles seleccionado.

En este caso hemos seleccionado 4 paneles en serie, por lo que el efecto es:

$$P_4 = 4 \times 0,72 \times 78,9 = 227,2 \text{ W}$$

El caudal que circulará en estos 4 paneles será de:

$$q = \frac{P \cdot 0,86}{\Delta T \cdot 3600}$$

Donde:

q = caudal l/s

P = Efecto W

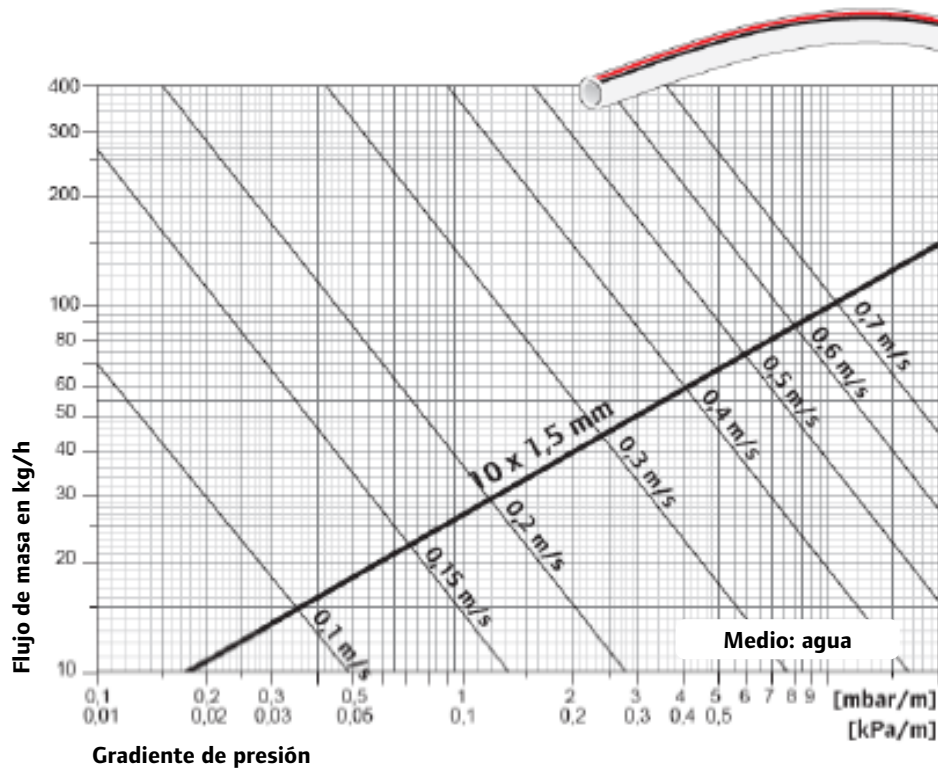
ΔT = Salto térmico °C

5.5.- Cálculo de la pérdida de carga

Una vez calculados el número de paneles necesarios y el caudal del circuito, calculamos la pérdida de carga de cada circuito.

Longitud de tubería en un panel de 1200x600: 9,6 m

Longitud de tubería en un panel de 600x600: 5,4 m



6.- Sistemas de distribución

Las tuberías de distribución del sistema de techo radiante pueden diseñarse de dos formas dependiendo de las características o de las preferencias personales del diseñador.

El cálculo de las tuberías de distribución dependerá del sistema de distribución elegido.

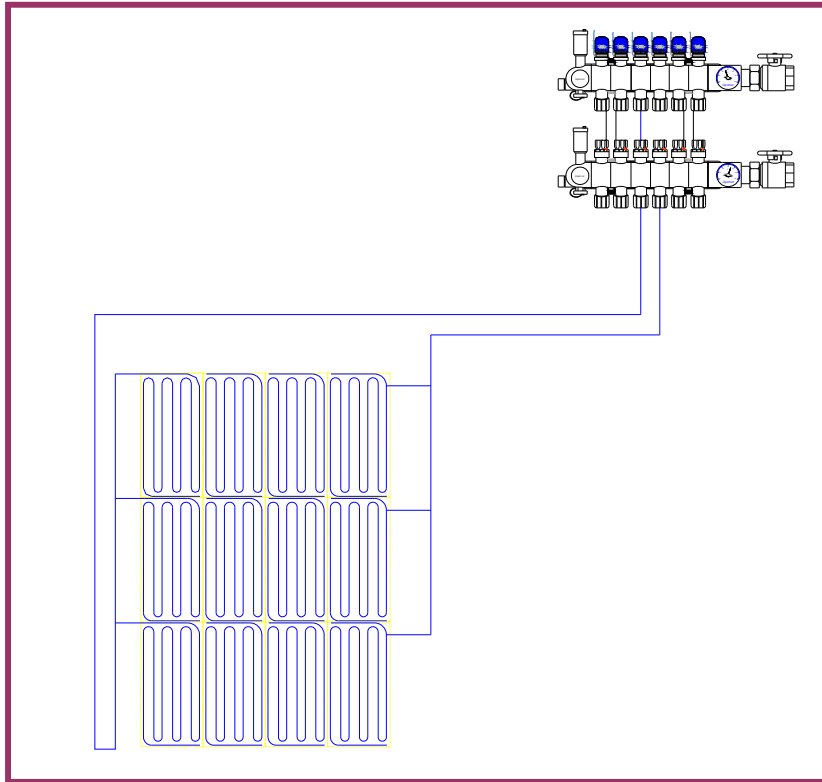
6.1.- Distribución por colector

Los circuitos se diseñarán con el número máximo de paneles en serie dependiendo de la carga de diseño del sistema. La pérdida de carga máxima para una serie de paneles será de 350 mbar (35 Kpa)

Uponor sugiere utilizar dimensiones idénticas para todas las líneas de alimentación para minimizar el número de uniones.

El diámetro máximo de la tubería conectada al colector será de 20 mm, por lo que el número de series conectadas a la misma línea será aquel que permita una pérdida de carga en la tubería inferior a 400 Pa/m.

Cada circuito contendrá un número determinado de series de paneles conectados en paralelo entre el impulsión y el retorno (sistema Tichelmann).



El caudal para cada circuito debe determinarse con el efecto de refrigeración para todos los paneles conectados al mismo circuito.

Para calcular la pérdida de carga en la línea de alimentación y realizar un cálculo simplificado, dividiremos la longitud total en dos partes. Una parte es la longitud a través de la cual circula todo el flujo y la segunda es la longitud restante, que puede obtenerse multiplicando la longitud del área del circuito por dos.

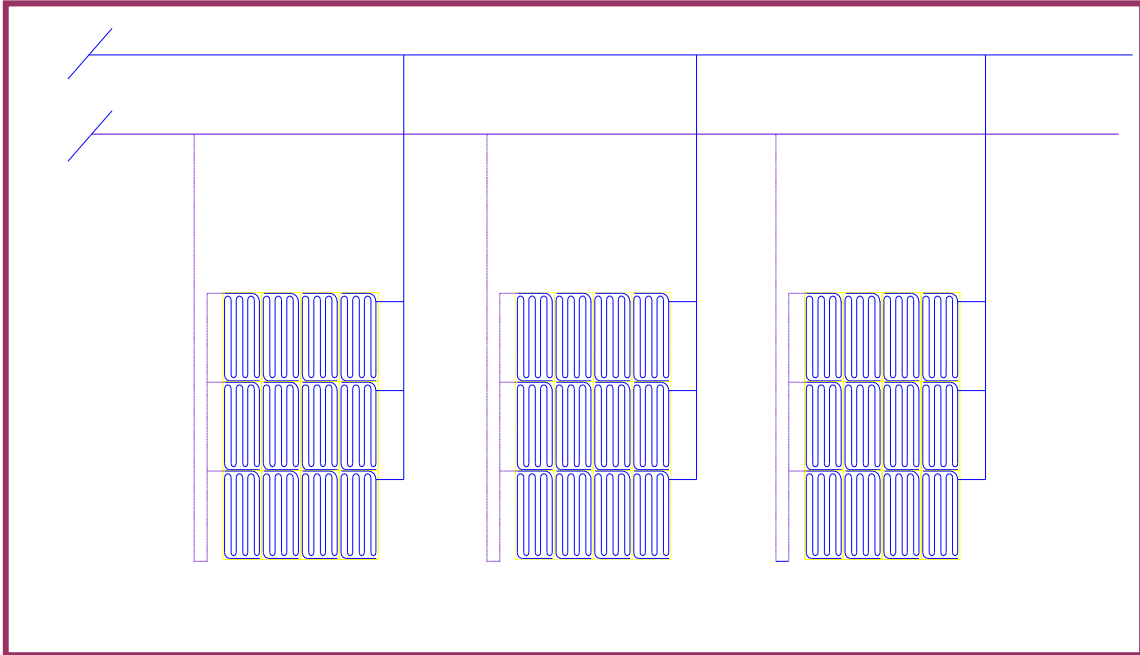
De esta forma la pérdida de carga en la línea de alimentación será calculada sumando la pérdida de carga de estas dos partes de la línea. Además, es posible realizar un cálculo más preciso por sección.

Añadiendo la pérdida de carga para las líneas de alimentación y una serie de paneles, se obtiene la pérdida de carga total por circuito.

6.2.- Distribución a dos tubos

En este caso el agua fría y caliente circulará por las mismas tuberías. El sistema puede utilizarse con una caldera y una enfriadora como fuentes de energía, y también con una bomba de calor.

Un número máximo de 4 paneles se conectará en serie, el número de series conectadas en paralelo entre la línea de ida y de retorno se calculará en base al diámetro de las tuberías de distribución.



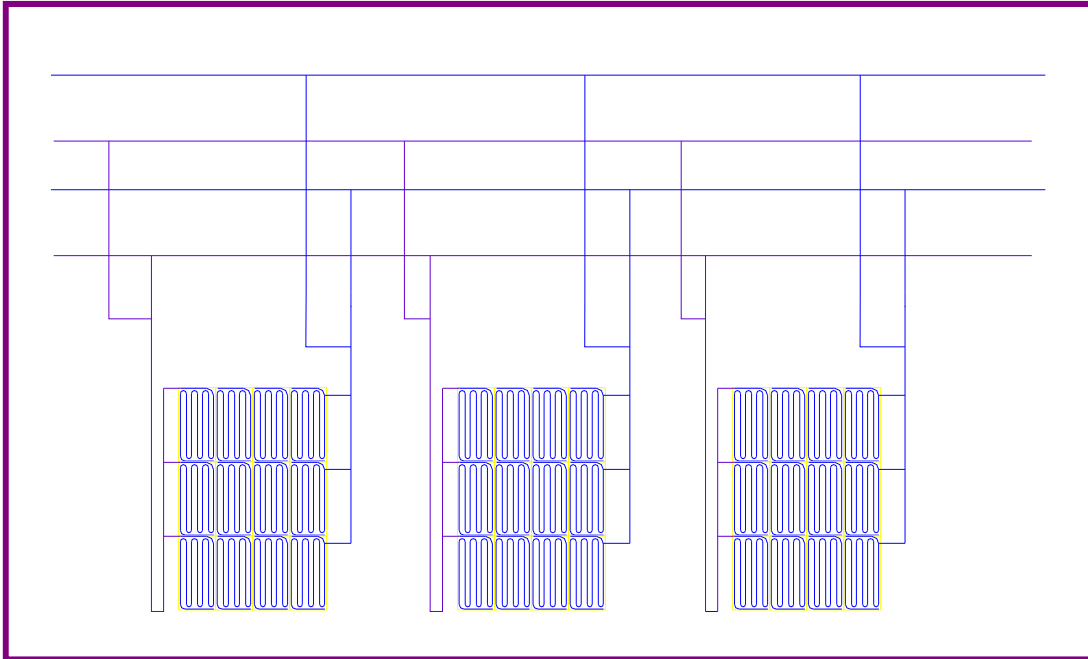
Para calcular la pérdida de carga en las líneas de alimentación utilizaremos el mismo método que utilizamos para los sistemas de distribución por colector, teniendo en cuenta que podemos utilizar tuberías mayores de 20 mm para conectar la serie de paneles entre las líneas principales de ida y de retorno.

El diámetro de la tubería se determinará para asegurar que la pérdida de carga en la línea de alimentación no supere los 400 Pa/m o una velocidad de 1 m/s para evitar posibles problemas de ruido.

6.3.- Distribución a cuatro tubos

En este caso tendremos líneas de alimentación separadas para el agua fría y caliente. Este sistema NO se puede utilizar con los sistemas de generación por bombas de calor. Se utilizará un sistema de generación de refrigeración y calefacción separado.

El diámetro de las líneas de alimentación se determinará de la misma forma que en los sistemas anteriores. Debemos tener en cuenta que una línea de alimentación (ida y retorno) será para el agua de refrigeración y la otra será para el agua de calefacción.



7.- Selección y dimensionamiento de las fuentes de calefacción y de refrigeración

Las posibles fuentes de calefacción y refrigeración son, por ejemplo, calefacción/refrigeración geotérmica, bomba de calor, sistemas colectivos de distribución de agua caliente y fría, compresor/condensador, agua fría, calefacción/refrigeración colectivo.

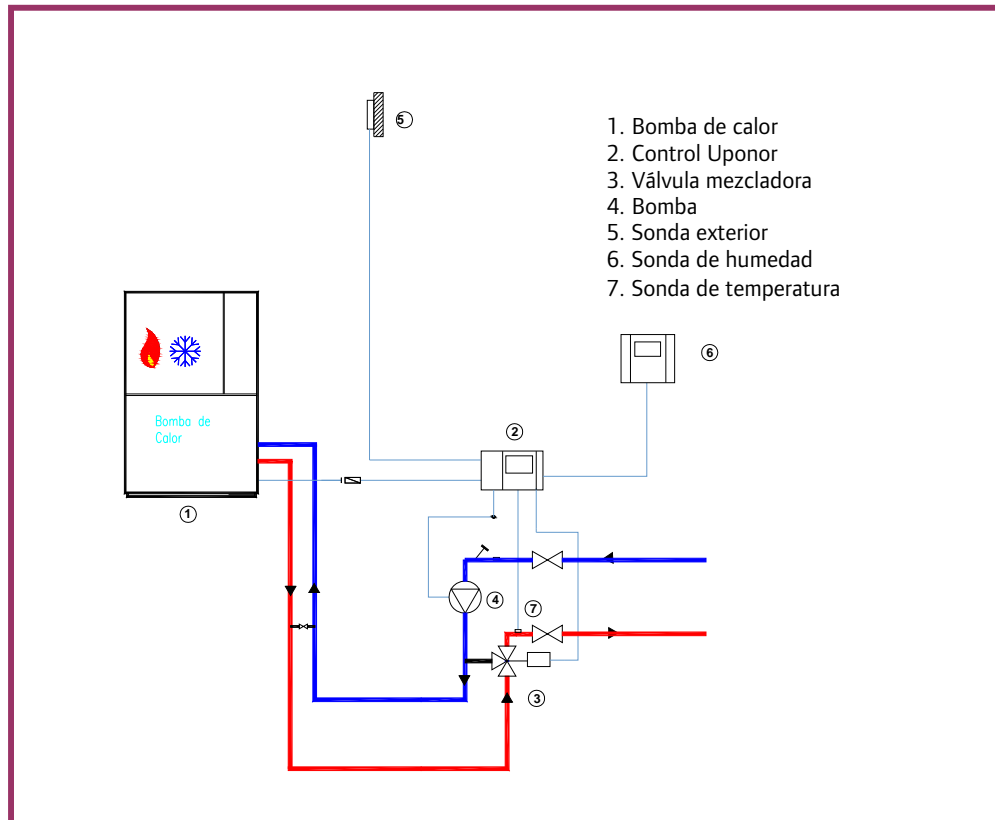
Todos los sistemas de calefacción y refrigeración tradicional pueden utilizarse para proporcionar el sistema de climatización por techo Comfort Panel con la necesaria energía de calefacción y refrigeración. El tamaño del sistema se calcula en base a la combinación entre la necesidad de energía y las posibles pérdidas de energía.

También debe tenerse en cuenta la energía necesaria para proporcionar al ambiente el caudal de aire de ventilación requerido en las condiciones interiores de confort.

8.- Sistemas de control

8.1.- Control de flujo primario

La temperatura del agua de impulsión debe controlarse con el fin de evitar cualquier condensación en las tuberías de impulsión y también para asegurar que la temperatura del agua que entra en el circuito sea la óptima para lograr las condiciones de confort.



En el control del punto de rocío es importante colocar el sensor de temperatura de impulsión en la sección de la tubería más propensa a condensar. El sensor de humedad interior se colocará en la zona donde haya mayor número de personas.

El sensor de humedad interior calculará automáticamente el punto de rocío del aire y lo comparará con la temperatura de impulsión; cuando estos dos valores se aproximan, la válvula mezcladora se accionará y cambiará la temperatura del agua de impulsión para evitar la condensación.

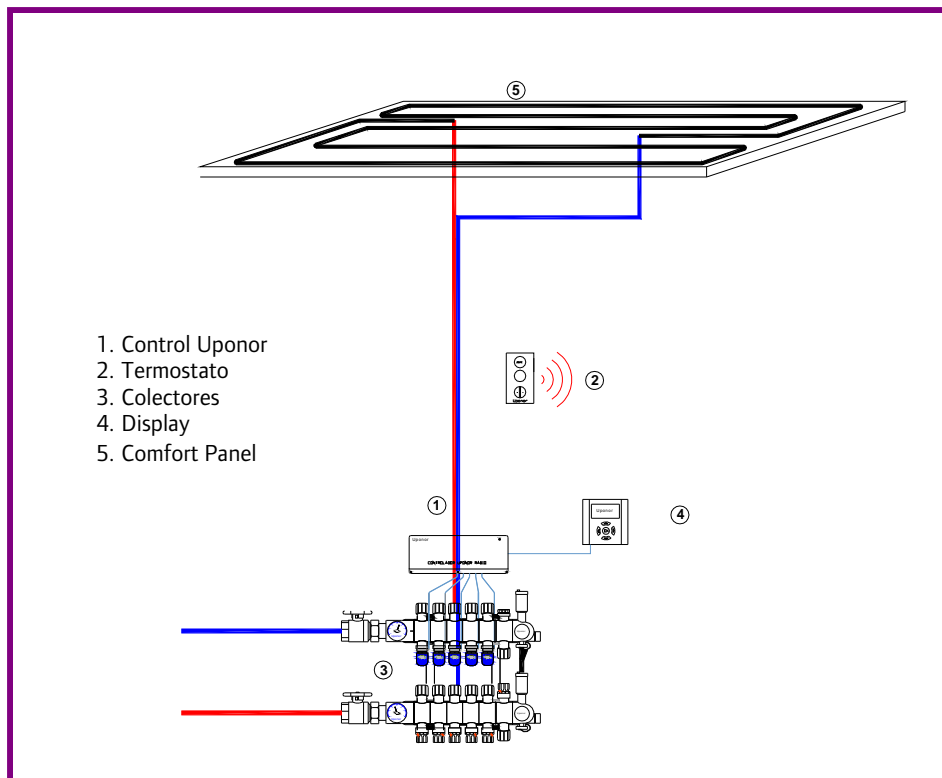
El control primario también puede ejecutarlo un sistema de automatización de edificios. El diseñador del sistema debe diseñarlo según los requisitos de seguridad y confort.

8.2.- Control de la temperatura de zona

Dependiendo del sistema de distribución seleccionado para el sistema, el control de la temperatura interior puede realizarse de formas diferentes.

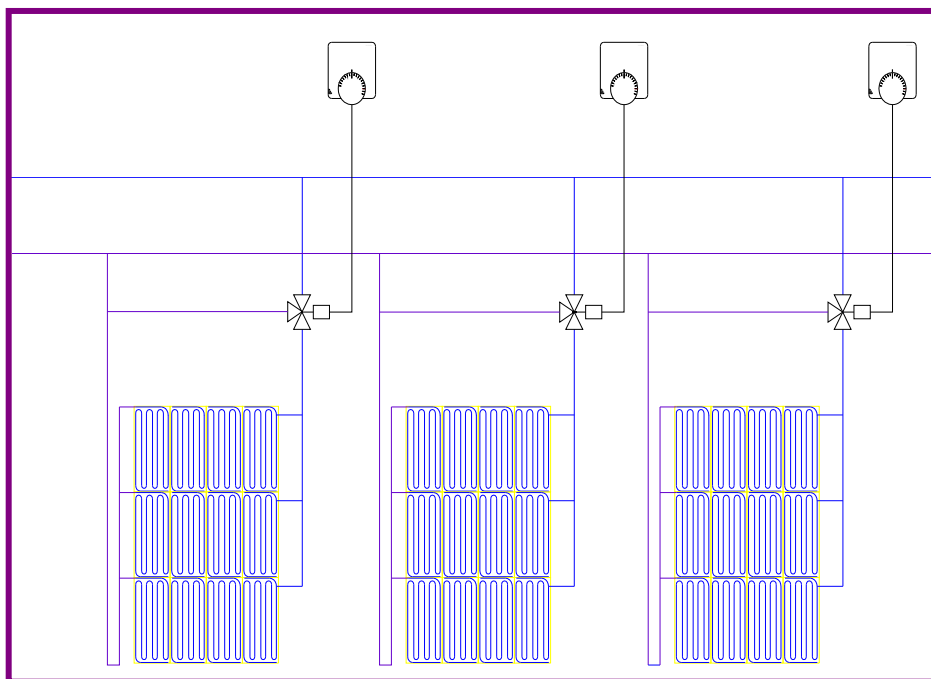
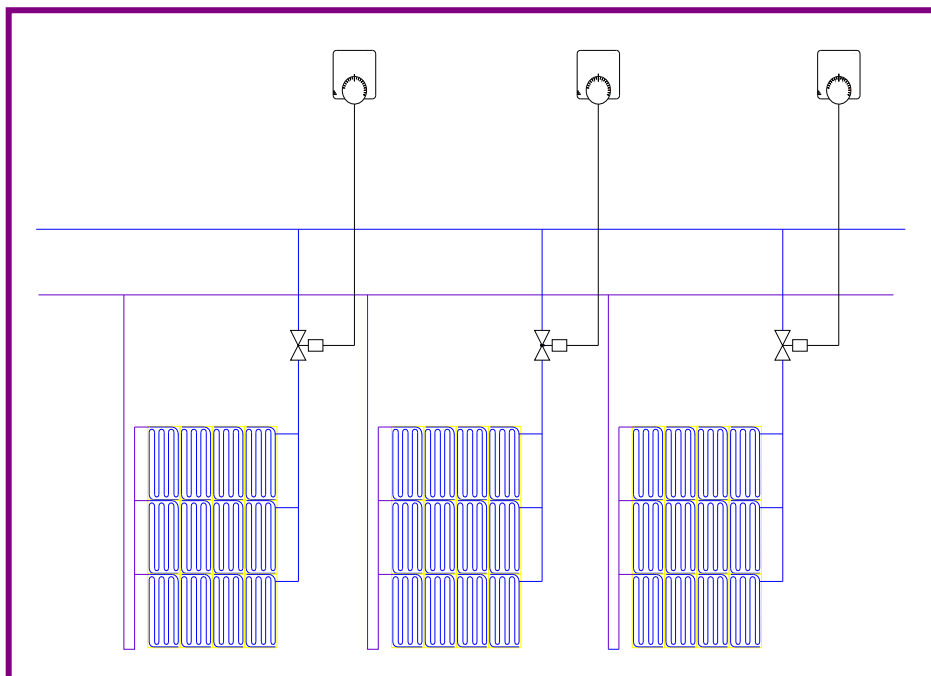
Sistema de distribución por colectores

El control de la temperatura interior de cada zona puede realizarse utilizando el sistema de control de radio de Uponor o el sistema cableado de Uponor (siempre utilizaremos la caja de conexión de 12 canales).



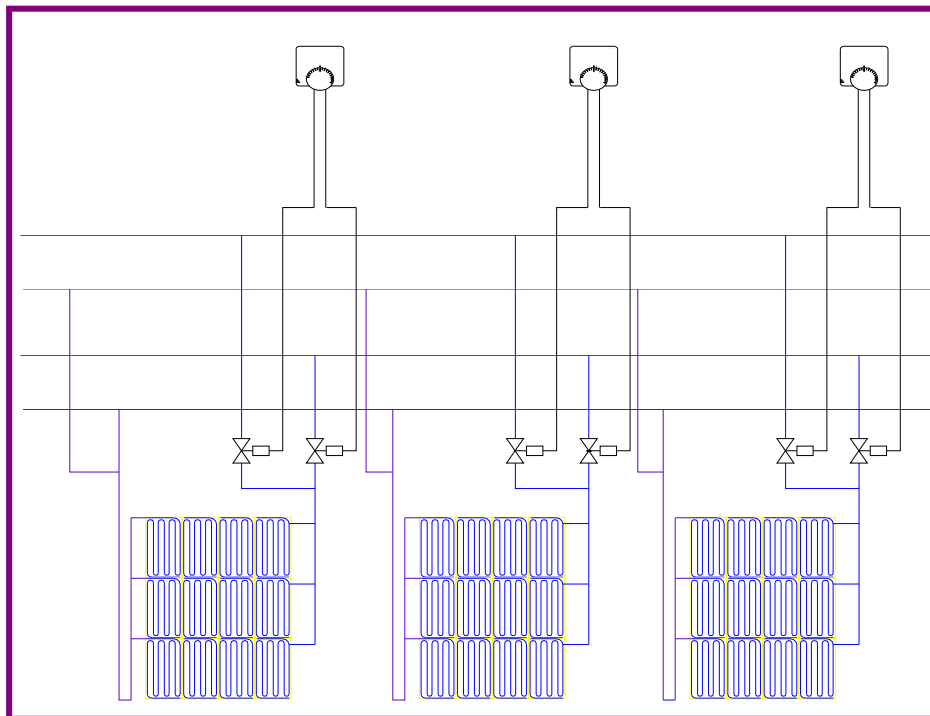
Sistema de distribución a dos tubos

El control de la temperatura interior de cada zona puede realizarse utilizando válvulas de zona de dos vías o de tres vías controladas por un termostato.



Sistema de distribución a cuatro tubos

El control de la temperatura interior de cada zona puede realizarse utilizando válvulas de zona de dos vías controladas por un termostato.



9.- Instalación del sistema de climatización de techo de Uponor

9.1.- Información general

Los elementos de techo de Comfort Panel vienen con todas las tuberías necesarias. El contratista conecta las tuberías de los elementos en serie (un máximo de cuatro elementos de 1190x590x20 mm o un máximo de ocho elementos de 590x590x20 mm).

Esto asegura la división equitativa del agua de calefacción o refrigeración en las superficies de los elementos. Recomendamos la instalación de la tubería de retorno del modo llamado tubería de retorno invertida, donde la pérdida de presión es igual en cada elemento.



9.2.- Instalación del techo

El contratista instala el Comfort Panel y los elementos acústicos del techo y todos los carriles de suspensión y molduras necesarios. Los elementos del techo se instalan con carriles de suspensión. El contratista taladra también todos los orificios necesarios en el techo. Antes de iniciar el trabajo de instalación deben terminarse todas las conducciones de ventilación.

El primer paso en la instalación del techo consiste en determinar su medida transversal. Esto asegura que los elementos estén alineados en ángulo recto. Utilice elementos completos para determinar si los elementos parciales, de haberlos, están colocados sólo en un extremo o lado del local, o de forma equidistante en todos los lados. Después de determinar la medida transversal, alinee los puntos de suspensión para las principales molduras de soporte, comenzando con el punto y la línea de la base seleccionada. Realice la alineación dos veces en ángulos rectos. Realice la alineación con cuidado para que la instalación sea más fácil y para asegurar un resultado final satisfactorio.

La distancia más común entre las molduras de soporte principales es de 1200 mm.

La altura del techo se determina nivelando los sitios de molduras en la pared y fijando a ésta las molduras. Seguidamente se fijan las piezas de suspensión en el techo, en los sitios marcados para ello.

Las otras molduras se fijan al sistema de suspensión. Las molduras intermedias deben estar soportadas por las molduras de soporte principales, normalmente a una distancia de 600 mm entre sí. El sistema de techo estará así listo para láminas de tamaño de módulo de 600x1200. Cada 10 cm hay un bucle en las molduras para las piezas de bloqueo de las molduras intermedias.

Los equipos instalados en el techo, tales como accesorios de iluminación, detectores de fuego, rociadores, etc., normalmente deben estar soportados por el sistema de molduras o directamente por la estructura del techo, dependiendo del peso del dispositivo. Las cargas pequeñas, como las lámparas halógenas, pueden instalarse directamente en las láminas de techo.

Cuando instale los elementos de techo Comfort Panel, asegúrese de que las tuberías de calefacción/refrigeración de los elementos no sufran daños. La situación de las tuberías en los elementos de techo viene especificada en las instrucciones incluidas en el embalaje.

Asegúrese de seguir las instrucciones y de taladrar los orificios necesarios (para los accesorios de iluminación por ejemplo) en los elementos antes de instalarlos en el techo. Esto evitará cualquier daño a la tubería. El contratista taladrará los orificios necesarios.

Los elementos de techo Comfort Panel no se deben modificar de ninguna manera. Si necesita realizar alguna modificación, utilice los elementos de techo acústicos.

Como los elementos de techo vienen de fábrica ya acabados, deben utilizarse los guantes blancos incluidos en el paquete para manipularlos.

Al terminar la instalación de las tuberías, el contratista realizará una prueba de presión en las redes de agua de calefacción y/o refrigeración y redactará un informe sobre la misma.

Debe medirse el caudal de agua en las redes de calefacción y refrigeración y ajustarlo para que coincida con los valores especificados en el diseño.

Ajuste la temperatura deseada para el agua de impulsión y de retorno.

Deben realizarse pruebas de funcionamiento para asegurar que los valores definidos son correctos.





9.3.- Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento

Para el sistema de techo Comfort Panel deben utilizarse los métodos normales de limpieza de techos. Para las tuberías, los controles, las bombas y las plantas de calefacción/refrigeración, se aplican las mismas instrucciones de funcionamiento y mantenimiento que para otros sistemas de calefacción y refrigeración.

10.- Anexos

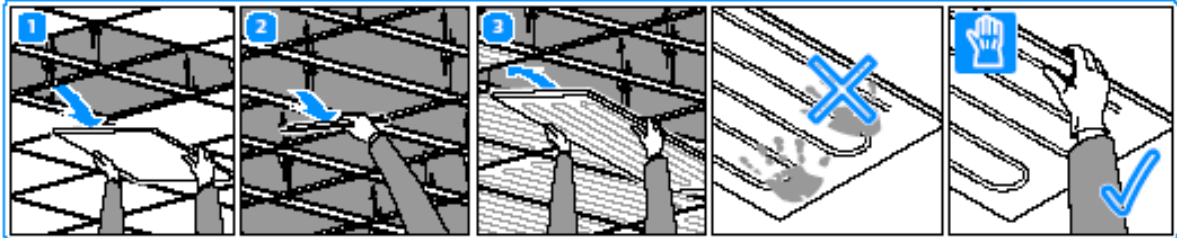
10.1.- Instrucciones de instalación

1. Uponor Comfort Panel installation

Uponor Comfort Panel monterien • Instalación del Uponor Comfort Panel
• Montare il pannello Uponor Comfort • Uponor Comfort paneelin asennus
• Uponor Comfort Panel monteres • Monter Uponor Comfort Panel
• Montering av Uponor Comfort Panel • Instalação do Uponor Comfort Panel

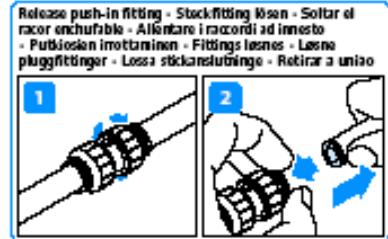
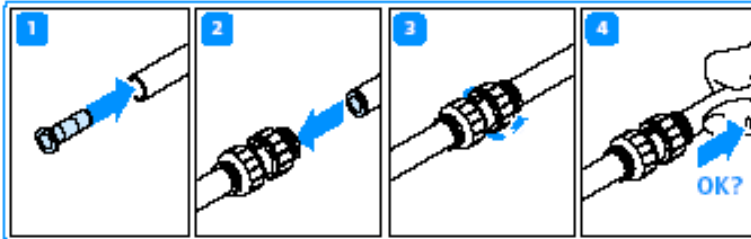


Only for installation by authorised specialist! -Nur von autorisiertem Fachbetrieb zu montieren! -A ser montado sólo a través de un servicio autorizado profesional! -Fare eseguire il montaggio solo ad un'impresa specializzata autorizzata! -Asemuksen saa suorittaa vain siihen valtuutettu liike! -Skal monteres af autoriseret fagmand! -Må kun monteres av autorisert fagbedrift! -Lit endast ett auktoriserat bröföretag utföra montage! -Deve ser instalado por um especialista autorizado.



2. Uponor Comfort Panel connection/push-in fitting installation

Uponor Comfort Panel verbinden/Steckfittings monterien • Conexión de los paneles entre sí/pasos para realizar las uniones • Collegare il pannello Uponor Comfort/Montare i raccordi ad innesto • Uponor Comfort paneelin liittäminen/putkiosien asennus • Uponor Comfort Panel samles/fittings monteres • Uponor Comfort Panel forbindes/pluggfittings monteres • Anslutning av Uponor Comfort Panel/montering av stickanslutningarna • Ligação dos Uponor Comfort Panels entre si/Passos para a instalação das uniões



Release push-in fitting • Steckfiting lösen • Soltar el racor enchufable • Allentare i raccordi ad innesto
• Putkiosien irrottaminen • Fittings löses • Lesna pluggfittings • Lossa stickanslutninge • Retirar a uniao



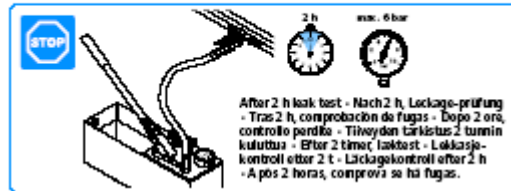
Max. 4 panels in series • Max. 4 Panels in Reihe
• Máximo 4 paneles en serie • Mx. 4 pannelli in serie • Maks. 4 paneella per rivi • Mx. 4 paneles på rad • Maks. 4 paneles i rekke • Mx. 4 paneles i rad • Mx. 4 paineis em série



Follow the additional instructions of the fitting manufacturer • Weitere Instruktionen des Fittingherstellers beachten • Siga las instrucciones adicionales del fabricante de los racores • Leggere le istruzioni del produttore dei raccordi • Ota huomioon valmistajan antamat ohjeet • Las producentens (fittings) anvisninger • Vær obs på yderligere instruksjoner til fittingproducenten • Observera ytterligare instruktioner från stickanslutningarnas tillverkare • Leia as instruções adicionais do fabricante das uniões.

3. Pressure test

Druckprüfung • Prueba de presión • Prova a pressione • Paineen tarkistus • Trykprøving • Trykkontroll • Tryckprov • Teste de pressão



© 2018 UPO NOR

4. Operation

Betrieb • Operación • Funzionamento • Käyttö • Drift • Drift • Drift • Funcionamento



$\Theta_v = 15 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$
Supply temperature of the medium

10.2.- Rendimiento en refrigeración

Test report
for the determination of the cooling capacity
of cooling surfaces for rooms according to EN 14240

closed ceiling

Type: Uponor Comfort Panel

sandwich panel, PE - tubes (10x1.5mm),
distance between the tubes: 80mm

Uponor GmbH

Test report

No.: VF08 K26.2613-E

nominal capacity: 595 W resp. 74 W/m² (Δt : 8K)

(active area ratio: 79%; active area: 8,06m²)

capacity in acc. to DIN 4715 - old: 82 W/m² (Δt : 10K)

(active area: 9,15m²)



This test report consists of 9 pages and it may be reproduced only in its integral form.
The results of the test refer only to the test samples.

The HVAC Institute, Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik (LHR), is from DAR accredited according to ISO/IEC 17025 and is from DINCERTCO recognised as an independent test laboratory. Further on the Institute is also an accredited inspection body according to EN 45004.

10.3.- Rendimiento en calefacción

Test report
for the determination of the heating capacity
of hot surface for rooms

heating ceiling
Type: Uponor Comfort Panel

sandwich panel, PE - tubes (10x1.5mm),
distance between the tubes: 80mm

Uponor GmbH
22851 Norderstedt

Test report

No.: DF10 H26.2918-E

heating capacity: 103 W/m² (Δt : 15K)

(referring to the active area: 8,06m²)



This test report consists of 6 pages and it may be reproduced only in its integral form.
The results of the test refer only to the test samples.

The HVAC Institute, Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik (LHR), is from DAR accredited according to ISO/IEC 17025 and is from DINCERTCO recognised as an independent test laboratory.
Further on the Institute is also an accredited inspection body according to EN 45004.

10.4.- Clasificación de la reacción frente al fuego

CLASSIFICATION OF REACTION TO FIRE IN ACCORDANCE WITH EN 13501-1:2007

Sponsor: Uponor Corporation
P.O.Box 37
FI-01511 Vantaa, Finland

Prepared by: VTT Technical Research Centre of Finland
Kivimiehentie 4, Espoo
P.O. Box 1000
FI-02044 VTT, Finland

Product name: Uponor Comfort Panel High Performance

Classification report No: VTT-S-10730-08/GB

Date of issue: 17 December 2008

This classification report consists of four pages and may be used or reproduced in its entirety.

3.2 Test results

Test method	Parameter	Number of tests	Continuous parameter mean	Compliance parameters
EN ISO 11925-2 surface flame attack 30 s exposure	$F_b \leq 150$ mm	6	-	Y
	ignition of the filter paper	6	-	Y
EN 13823	FIGRA _{0,3 MJ} (W/s)	3 ¹⁾	244	-
	FIGRA _{0,4 MJ} (W/s)	3 ¹⁾	244	-
	THR _{00s} (MJ)	3 ¹⁾	3,7	-
	LFS edge	3 ¹⁾	-	Y
	SMOGRA (m ² /s ²)	3 ¹⁾	14	-
	TSP _{00s} (m ²)	3 ¹⁾	159	-
	Flaming droplets / particles	3 ¹⁾	-	Y

1) Tested as free standing with a 80 mm cavity between the backing board and the test specimen.

4 Classification and field of application

4.1 Reference of classification

This classification has been carried out in accordance with EN 13501-1:2007.

4.2 Classification

The product Uponor Comfort Panel High Performance in relation to its reaction to fire behaviour is classified:

C

The additional classification in relation to smoke production is:

s2

The additional classification in relation to flaming droplets/particles is:

d0

10.5.- Prueba de absorción de ruido



Fa. Uponor
z. Hd. H. Lipinski



Fachbereich
Energie, Gebäude, Umwelt

Laborbereich
Raumluft- und Kältetechnik

Stegenwaldstraße 39
48565 Steinfurt
Fon +49(0)251 / 83-82240
Fax +49(0)251 / 83-82140
www.fh-muenster.de

Steinfurt, 14.12.2008

Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654, für das Kühldeckensystem: Uponor-Comfort-Paneel-Version 11 08

Lehrgebiete

Raumluft- und Kältetechnik
Prof. Dr.-Ing. Bolling
bbolling@fh-muenster.de

Energietechnik
Prof. Dr.-Ing. Mundus
mundus@fh-muenster.de

Sanitäre Haustechnik
Prof. Dr.-Ing. Schrickler
schrickl@fh-muenster.de

Computergestützte Planung
Prof. Dipl.-Ing. Rickmann
rickmann@fh-muenster.de

Gasversorgung
Prof. Dr.-Ing. Schmidt
tschmidt@fh-muenster.de

Konstruktion
Prof. Dr.-Ing. Klasmeyer
klasmeyer@fh-muenster.de

Mitarbeiter

Dipl.-Ing. König
axel.koenig@fh-muenster.de

Dipl.-Ing. Osterhoff
osterhoff@fh-muenster.de

Dipl.-Ing. Auländer MBe
aulaender@fh-muenster.de

Inhaltsverzeichnis:

1. Vorbemerkung.....	2
2. Bestimmung des α_w -Wertes und der Formfaktoren für das Uponor-Comfort-Paneel, Version 11 08 (100% Kühldeckenpaneel).....	2
3. Bestimmung des α_w -Wertes und der Formfaktoren für das Uponor-Comfort-Paneel, Version 11 08 (80% Kühldeckenpaneel, 20 % Armstrong Akustikpaneel Neeva).....	3
4. Bestimmung des α_w -Wertes und der Formfaktoren für das Uponor-Comfort-Paneel, Version 11 08 (60% Kühldeckenpaneel, 40 % Armstrong Akustikpaneel Neeva).....	3
5. Bestimmung des α_w -Wertes und der Formfaktoren für das Uponor-Comfort-Paneel, Version 11 08 (40% Kühldeckenpaneel, 60 % Armstrong Akustikpaneel Neeva).....	4
6. Bestimmung des α_w -Wertes und der Formfaktoren für das Armstrong Akustikpaneel Neeva (100 % Armstrong Akustikpaneel Neeva).....	4

Dieser Bericht umfasst 4 Seiten.



Fa. Uponor
z. Hd. H. Lipinski



Fachbereich
Energie, Gebäude, Umwelt

Lehrbereich
Raumluft- und Kältetechnik

Stegenwaldstraße 39
48565 Steinfurt
Fon +49(0)251 / 83-62240
Fax +49(0)251 / 83-62140
www.fh-muenster.de

Steinfurt, 23.11.2008

**Schallabsorptionsmessungen in Anlehnung an die
DIN EN ISO 354,
am Kühldeckensystem:
Uponor-Comfort-Paneel-Version 11 08**

Lehrgebiete

Raumluft- und Kältetechnik
Prof. Dr.-Ing. Bolling
bbolling@fh-muenster.de

Energietechnik
Prof. Dr.-Ing. Mundus
mundus@fh-muenster.de

Sanitäre Haustechnik
Prof. Dr.-Ing. Schmickler
schmickl@fh-muenster.de

Computergestützte Planung
Prof. Dipl.-Ing. Rickmann
rickmann@fh-muenster.de

Gaasversorgung
Prof. Dr.-Ing. Schmidt
tschmidt@fh-muenster.de

Konstruktion
Prof. Dr.-Ing. Klasmeyer
klasmeyer@fh-muenster.de

Mitarbeiter

Dipl.-Ing. König
azet.koenig@fh-muenster.de

Dipl.-Ing. Osterholt
osterholt@fh-muenster.de

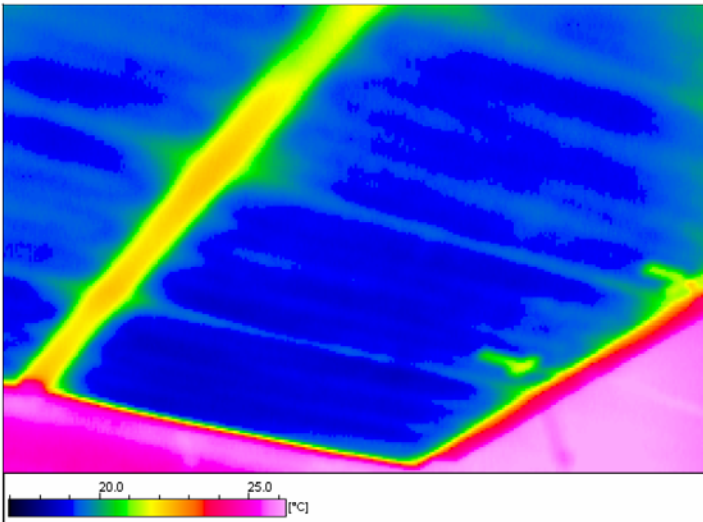
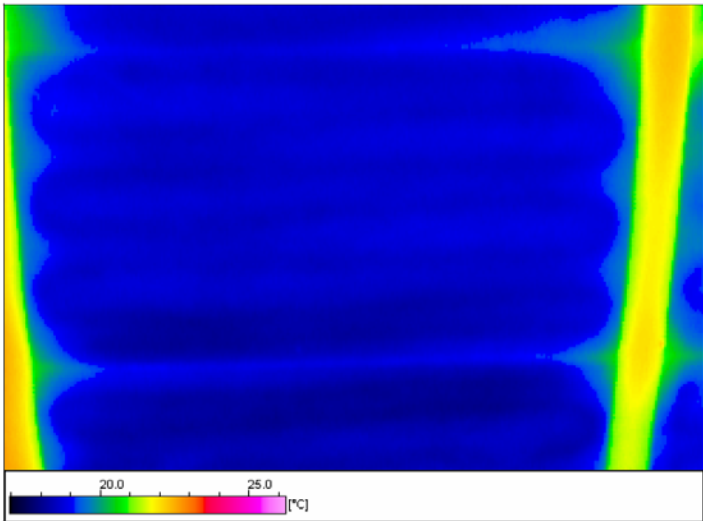
Dipl.-Ing. Ausländer MSB
auslaender@fh-muenster.de

Inhaltsverzeichnis:

1. Vorbemerkung.....	2
2. Versuchsraum.....	2
3. Beschreibung des Versuchsaufbaus.....	4
4. Technische Daten des Deckensystems:.....	5
5. Ermittlung der Schallabsorption im Hallraum nach DIN EN ISO 354.....	6
6. Messreihen.....	7
6.1. Messreihe 1 (ISO 354): Uponor Comfort-Kühldeckenpaneel.....	7
6.2. Messreihe 2 (ISO 354): Uponor Comfort-Kühldeckenpaneel mit zusätzlich 20% Akustikpaneelanteil.....	6
6.3. Messreihe 3 (ISO 354): Uponor Comfort-Kühldeckenpaneel mit zusätzlich 40% Akustikpaneelanteil.....	9
6.4. Messreihe 4 (ISO 354): Uponor Comfort-Kühldeckenpaneel mit zusätzlich 60% Akustikpaneelanteil.....	10
6.5. Messreihe 5 (ISO 354): Armstrong Akustikpaneel Neeva.....	11

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten.

10.6.- Imágenes termográficas



Uponor Hispania, S.A.U.

Oficinas centrales, Fábrica y Delegación Centro

Polígono Industrial Nº1 - Calle C, 24
28938 Móstoles (Madrid)
Tel.: +34 91 685 36 00
Fax: +34 91 647 32 45
e-mail: atencion.cliente@uponor.com

Centro Logístico

Senda de la Chiriviana, s/n
Polígono industrial Las Monjas
28935 Móstoles (Madrid)
Tel.: +34 91 685 36 00
Fax: +34 91 647 32 45

Uponor Portugal, Lda.

Oficinas centrales

Rua Central do Olival, 1100
4415-726 Olival, 1100
Tel.: +351 227 860 200
Fax: +351 227 829 644
e-mail: atencao.cliente@uponor.com



CERTIFICADO EXPEDIDO PARA LOS SIGUIENTES CENTROS
CERTIFICADOS EMITIDOS PARA OS SEGUENTES CENTROS

Uponor Hispania, S.A.U.

Oficinas Centrales, Fábrica y Centro Logístico
Móstoles, Madrid
España

Uponor Portugal, Lda.

Escritórios Centrais Olival, Vila Nova de Gaia
Portugal

www.uponor.es
902 100 240

www.uponor.pt
800 207 157