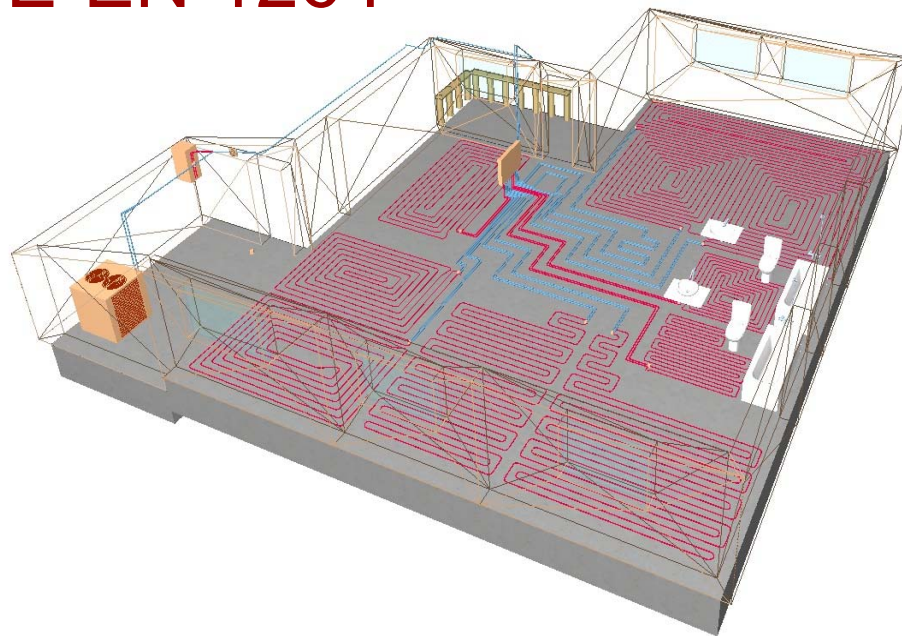


Metodología y cálculo a realizar para el diseño de una instalación de suelo radiante según la Norma UNE-EN 1264



Ponente:

Francisco Javier Cazalla Melguizo

Miembro Comisión de Suelo Radiante de FEGECA

Director Prescripción ORKLI S. COOP

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN CON RADIADORES

1º.- Cálculo de Cargas:

- Planos
- Ubicación edificio
- Orientación
- Coeficientes de transmisión de cerramientos y huecos
- Ventilación
- Temperatura ambiente deseada

2º.- Selección radiador

3º.- Cálculo número elementos (potencia estancia/potencia elemento radiador)

4º.- Condicionante > espacio disponible para la ubicación del radiador

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

1º .- Cálculo de Cargas:

- Planos
- Ubicación edificio
- Orientación
- Coeficientes de transmisión de cerramientos y huecos
- Ventilación
- Temperatura ambiente deseada según normativa

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Concepto I.- Cálculo calefacción por suelo radiante

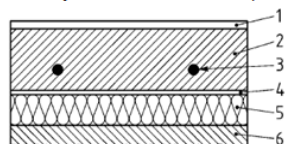
➤ UNE-EN 1264

- ✓ Parte 1 – Definiciones y símbolos
- ✓ Parte 2 – Suelo radiante: Métodos para la determinación de la emisión térmica de los suelos radiantes por cálculo y ensayo.
- ✓ Parte 3 – Dimensionamiento
- ✓ Parte 4 – Instalación
- ✓ Parte 5 – Suelos, techos y paredes radiantes. Determinación de la emisión térmica

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

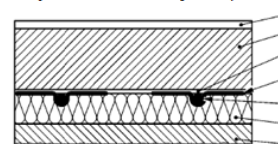
Concepto II.- Tipo de estructuras de calefacción y refrigeración

Sistemas tipo A: Tubo dentro del pavimento



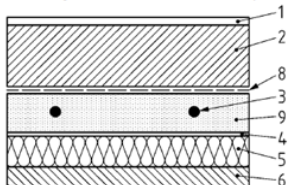
1. Recubrimiento del suelo
2. Capa de carga de peso y de difusión térmica (Pavimento)
3. Tubo de calefacción/refrigeración
4. Capa protectora
5. Capa aislante
6. Base estructural

Sistemas tipo B: Tubo debajo del pavimento



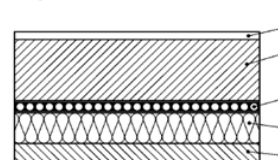
1. Recubrimiento del suelo
2. Capa de carga de peso (Madera y pavimento)
3. Tubo de calefacción/refrigeración
4. Capa protectora
5. Capa aislante
6. Base estructural
7. Dispositivo de difusión de calor

Sistemas tipo C: Tubo dentro del pavimento



1. Recubrimiento del suelo
2. Capa de carga de peso y de difusión térmica (Pavimento)
3. Tubo de calefacción/refrigeración
4. Capa protectora
5. Capa aislante
6. Base estructural
8. Doble capa separadora
9. Ajuste de pavimento

Sistemas tipo D: Sistemas con sección plana



1. Recubrimiento del suelo
2. Capa de carga de peso y de difusión térmica (Pavimento)
3. Elemento de superficie
5. Capa aislante
6. Base estructural

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante I.- Condiciones límites. Temperatura máxima de contacto del suelo

Espacio	$\vartheta_{F,max}$ °C	ϑ_i °C	q_G W/m ²
área ocupada	29	20	100
baño o similar	33	24	100
zona periférica	35	20	175

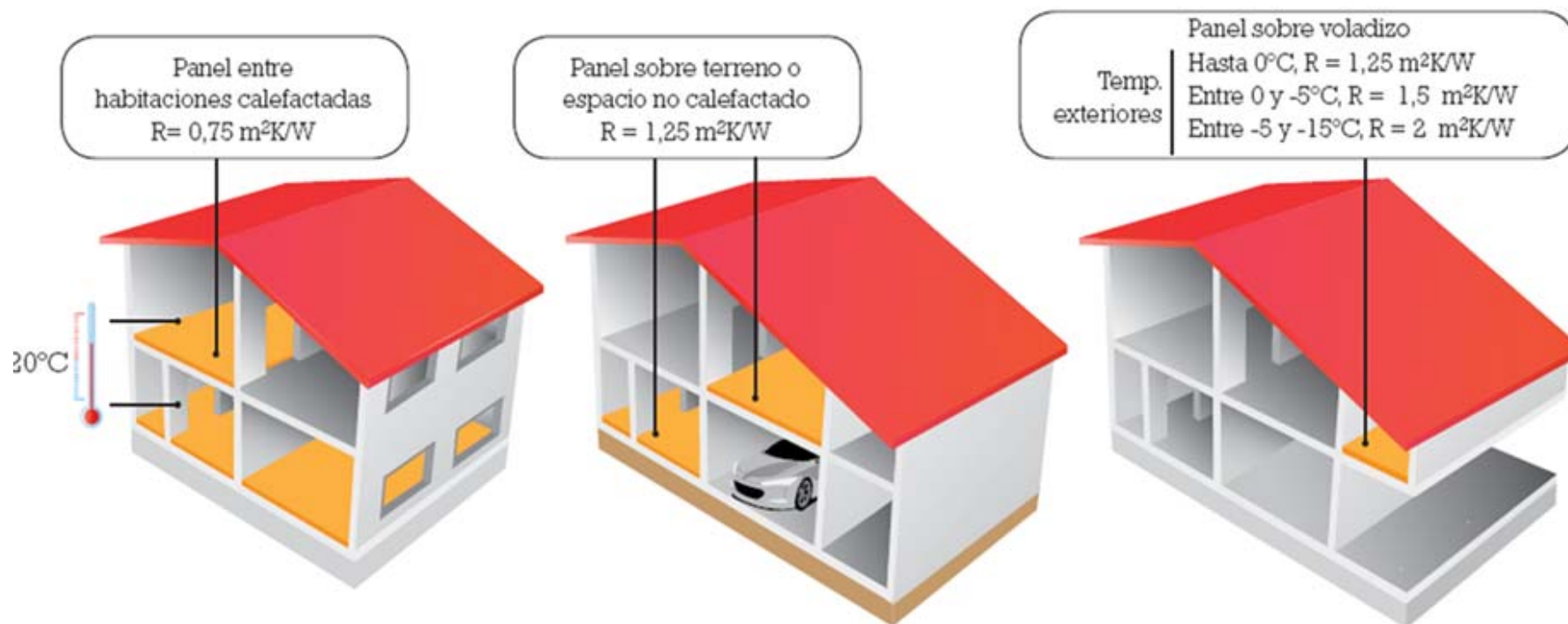
CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante II.- Resistencia térmica mínima de las capas aislantes del sistema

	Habitación calentada inferiormente	Habitación sin calentar o calentada intermitentemente por debajo, adyacente o directamente en el suelo*	Temperatura exterior del aire por debajo o adyacente		
			temperatura exterior de diseño $\theta_d \geq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	temperatura exterior de diseño $0 \text{ }^{\circ}\text{C} > \theta_d \geq -5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	temperatura exterior de diseño- $-5 \text{ }^{\circ}\text{C} > \theta_d \geq -15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Resistencia térmica $R_{\lambda, \text{ins}}$	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00
* Con nivel freático de agua ≤ 5 m por debajo de la base soporte, el valor se debería incrementar.					

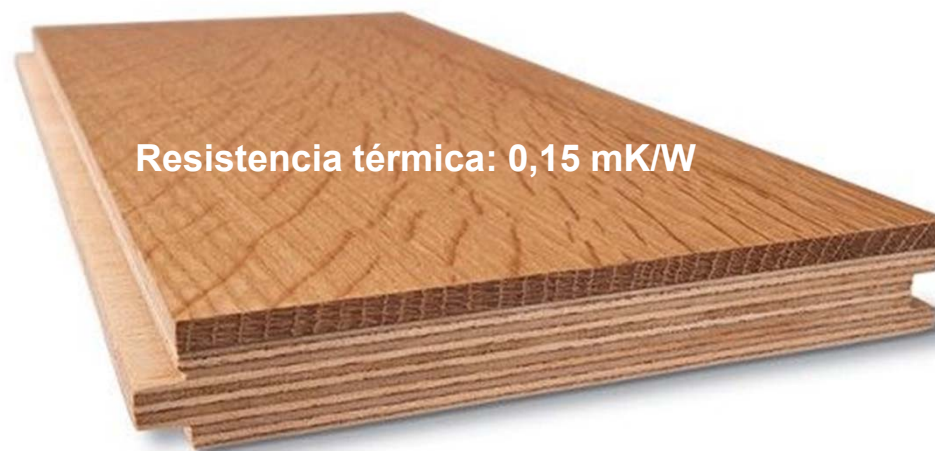
CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante II.- Resistencia térmica mínima de las capas aislantes del sistema



CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

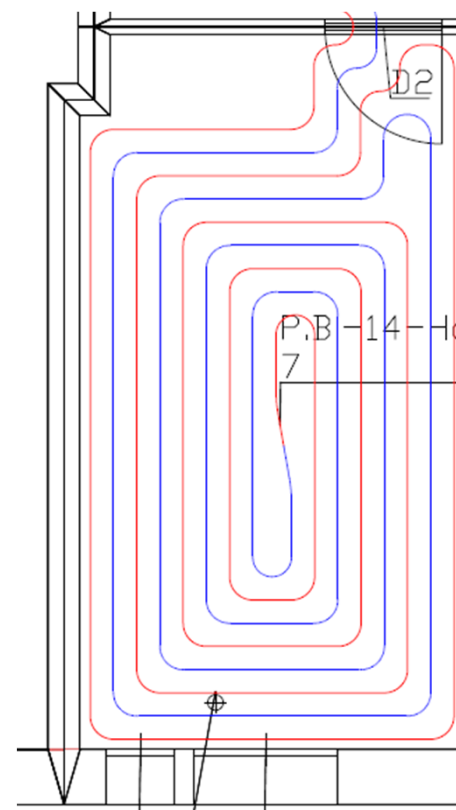
Condicionante III.- Terminación del suelo



CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante IV.- Longitud máxima circuitos

120 metros



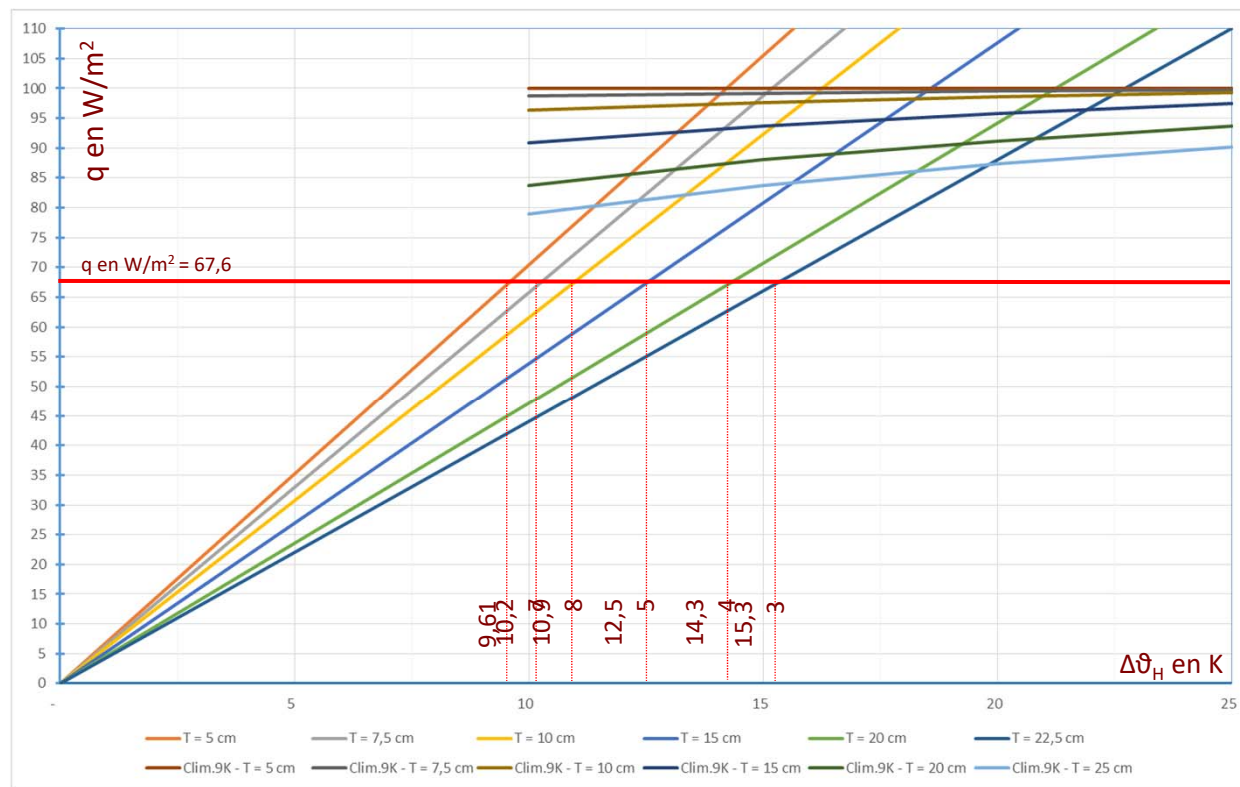
CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Cálculo:

- 1.- Cálculo densidad de flujo térmico “q” por estancia (W/m²).
- 2.- Identificar estancia más desfavorable
 - Calcular temperatura de impulsión
 - Paso de tubos
 - Salto térmico
 - Número de circuitos

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Campo de curvas características:



CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

Cálculo:

3.- Repetir operación por estancia con temperatura impulsión fijada

- Paso de tubos
- Salto térmico
- Número de circuitos

4.- Cálculo del caudal por circuito

- Potencia del circuito o circuitos
- Salto térmico

5.- Cálculo pérdida de carga

- Cálculo pérdida de carga por circuito

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN POR SUELO RADIANTE

1º .- Cálculo de Cargas:

- Planos
- Ubicación edificio
- Orientación
- Coeficientes de transmisión de cerramientos y huecos
- Ventilación
- Temperatura ambiente deseada
- Cargas sensible asociadas a personas
- Cargas latentes asociadas a personas
- Cargas iluminación

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante V.- Punto de rocío

➤ Definición:

- ✓ El punto de rocío se refiere al momento a partir del cual se condensa el vapor de agua que hay en la atmósfera y se genera, de acuerdo a la temperatura rocío.
- ✓ El punto de rocío llega cuando se incrementa la humedad relativa y la temperatura no varía o cuando la temperatura desciende pero se mantiene la humedad relativa.

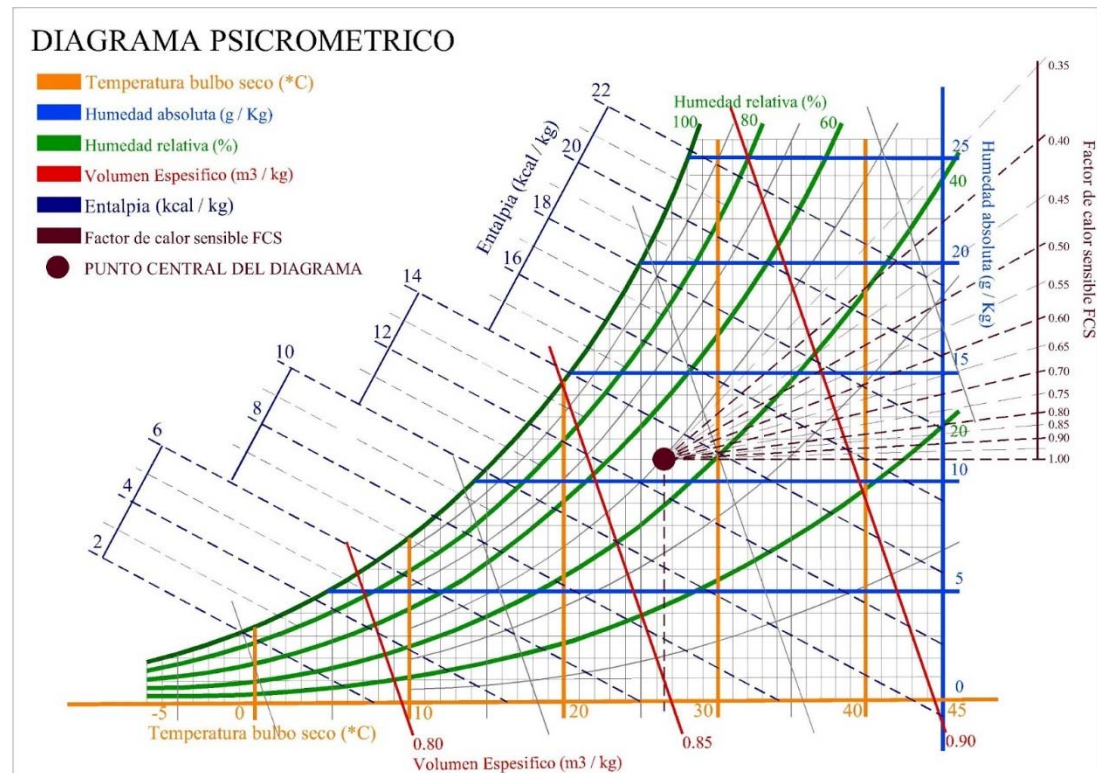
➤ Consecuencias:

- ✓ La temperatura de contacto de suelo no puede ser inferior a 18 °C (UNE-EN 1246).
- ✓ La temperatura ambiente interior se especifica en 26 °C (UNE-EN 1264)

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante VI.- Temperatura impulsión

- Humedad relativa
- Temperatura ambiente



CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante VI.- Temperatura impulsión

Punto de Rocío:

26°C - 50% : **14.8°**

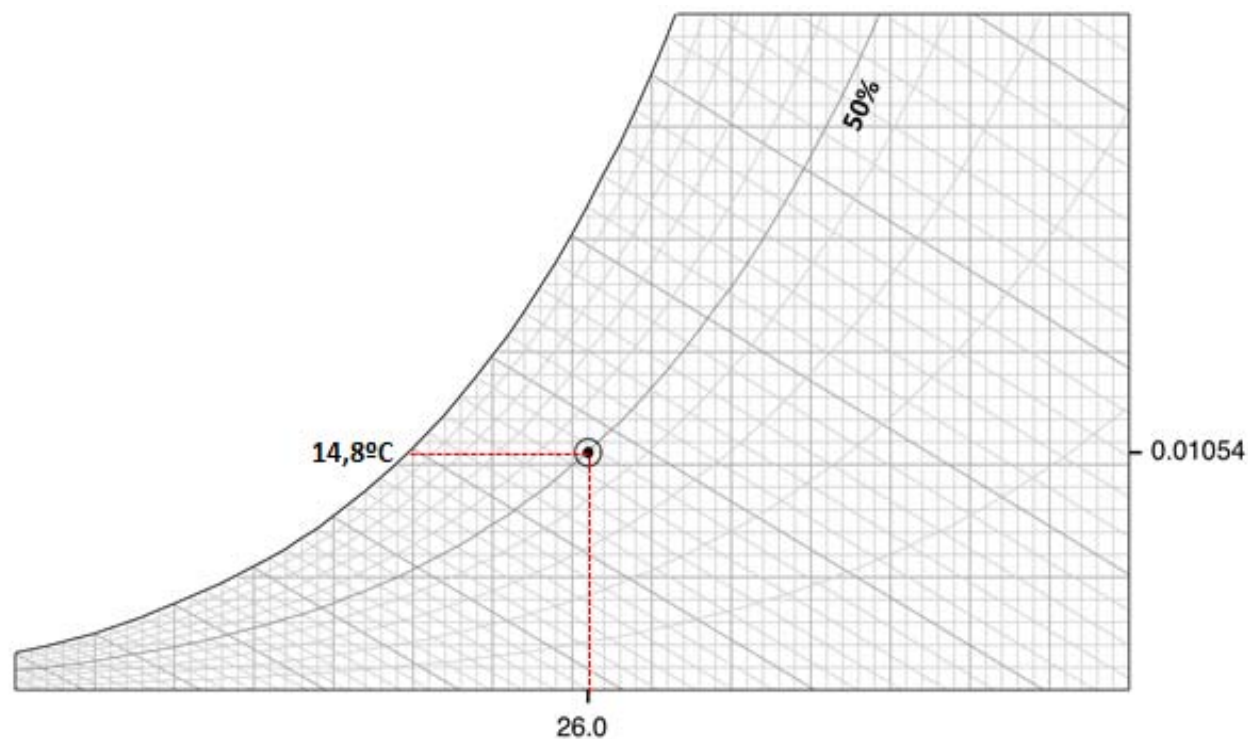
26°C - 60% : **17.6°**

26°C - 70% : **20.1°**

25°C - 50% : **13.9°**

25°C - 60% : **16.7°**

25°C - 70% : **19.2°**



CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN POR SUELO RADIANTE

Condicionante VII – Condicionantes anteriores

- Condicionante I.- Condiciones límites. Temperatura máxima de contacto del suelo para calefacción.
- Condicionante II.- Resistencia térmica de las capas aislantes
- Condicionante III.- Terminación del suelo
- Condicionante IV.- Longitud máxima circuitos

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN POR SUELO RADIANTE

Cálculo

- 1.- Cálculo densidad de flujo térmico “q” por estancia (W/m²).
- 2.- Identificar estancia más desfavorable
 - **Calcular temperatura de impulsión**
 - Paso de tubos
 - Salto térmico
 - Número de circuitos
- 3.- Repetir operación por estancia con temperatura impulsión fijada
- 4.- Cálculo del caudal por circuito
- 5.- Cálculo pérdida de carga

