

Sistema de transmisión de energía por radiación

SOBRESALIENTE EN CONFORT Y EFICIENCIA EN CLIMATIZACIÓN

El ser humano intenta siempre vivir mejor y con más comodidades. A ello dedica esfuerzo e ingenio para conseguir estar satisfecho en los diferentes momentos de la vida. De forma genérica, esos momentos se pueden ubicar en tres lugares: dentro de edificios, fuera de edificios y dentro de vehículos de transporte. Unos lugares que, desde la perspectiva medioambiental, tienen en común el confort y la comodidad.

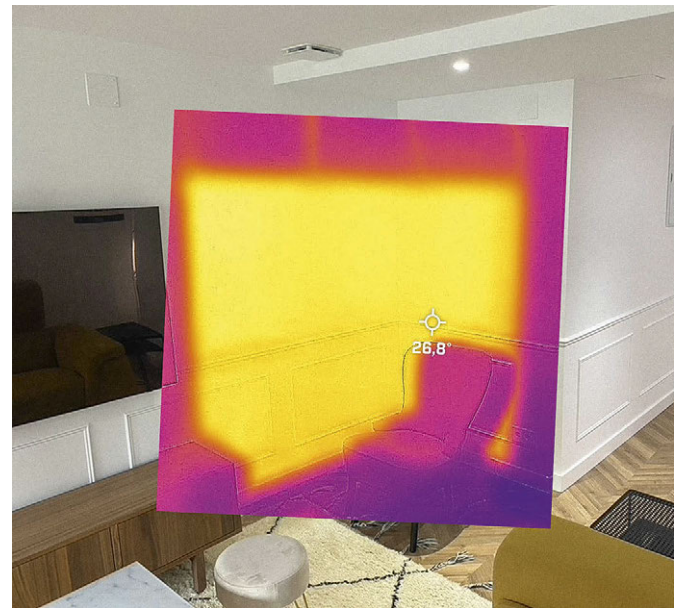
texto_Domingo González Arias



Parte posterior del panel de alta eficiencia Sunthal Dress, donde se aprecia el serpentín patentado.

Es natural querer cubrir nuestras necesidades y encontrar solución a nuestros problemas. Para ello, en la naturaleza podemos tener un aliado incondicional, pues es muy probable que ya los tenga resueltos. La naturaleza es una fuente de sabiduría inagotable, por lo que debemos aprender de ella; a cambio, es nuestro deber cuidarla y respetar todo y a todos los seres vivos que cohabitan en ella.

Una vez realizada esta introducción, que es un principio ineludible para todo lo que prosigue, enunciamos el tema que nos acontece, que es el concepto de "radiación". Como seres vivientes, necesitamos tres cosas para nuestra subsistencia: aire lo suficientemente puro para respirar, nutrientes y energía. La tierra nos proporciona muchas fuentes de energía, pero todas serían inútiles si no nos llegara una del exterior, la que nos envía el sol y que nos llega por "radiación", un sistema de transmisión de calor lo más eficaz, eficiente y seguro. Pero ¿cómo aplicarlo a nuestro día a día para alcanzar ese confort dentro de los edificios que habitamos? ¿Cuál es el sistema y los elementos de los que disponemos para conseguir estar muy confortables, consumiendo la mínima cantidad de energía y, por consiguiente, el mínimo combustible? Una de las soluciones más importantes es emplear la transmisión de calor por radiación en las instalaciones de climatización (tanto en modo calefacción como en refrigeración) Estas instalaciones constan de cuatro partes: generador para aportar calor o extraer calor, dis-



tribución del calor mediante un fluido caloportador hasta nuestros locales habitados, control-regulación-gestión energética y por último, pero no menos importante, el elemento emisor o absorbedor de energía de esos locales.

Bienestar termohigrométrico.

Cada persona tenemos un metabolismo y ejercemos una actividad metabólica. Esta actividad hace que el cuerpo desprenda energía a través de la piel y de la respiración, en forma de calor sensible (que afecta a la temperatura) y calor latente (que es humedad). Confort es alcanzar el equilibrio térmico, es decir, que el cuerpo transmita a su entorno solo la cantidad de energía (ni más ni menos) que deba desprender en función de su actividad metabólica para mantener la temperatura corporal. Si el ambiente que nos rodea absorbiera más energía del cuerpo de lo que debe, entonces sentiríamos frío, si absorbiera menos, entonces sentiríamos calor; este control lo realizaremos alcanzando la temperatura seca y radiante media adecuada en el local, y el parámetro que lo mide se llama temperatura operativa, que es el que nos exige el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios). Pero además, para alcanzar ese confort establecido en la normativa, debemos considerar otros

Arriba, izquierda, acabado de pared, del panel radiante Sunthal Dress que corresponde a la termografía de un panel radiante Sunthal Dress, situado en pared (equivalente estético de la situación en techo), que se muestra a la derecha.

factores, y todos juntos componen los llamados parámetros ambientales, que son: humedad relativa del ambiente y velocidad del aire. No obstante, el bienestar termohigrométrico lo conseguiremos si el aire que respiramos es de calidad y salubre (ver temas de ventilación y de ionización bipolar suave) y evitamos ruidos molestos.

Las instalaciones que deben conseguir este bienestar termohigrométrico son las de climatización, ventilación y de ionización bipolar suave, pero en la cruda realidad padecemos la falta de calidad de estas instalaciones, sobre todo en edificios de terciario.

¿Qué es la radiación? La radiación es la emisión, propagación y transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas (o partículas) con distintas longitudes de onda que se transmiten en cualquier medio y en todas las direcciones del espacio, sin que influya o afecte el medio gaseoso por donde discurran (por ejemplo, el aire); es decir, no necesita un medio físico de transporte, lo cual ya supone un ahorro importante de energía comparado con otras formas de transmisión de calor, pues transportar calor por un medio físico siempre acarrea costo.

Cuando las ondas electromagnéticas son emitidas por un cuerpo a una cierta temperatura,

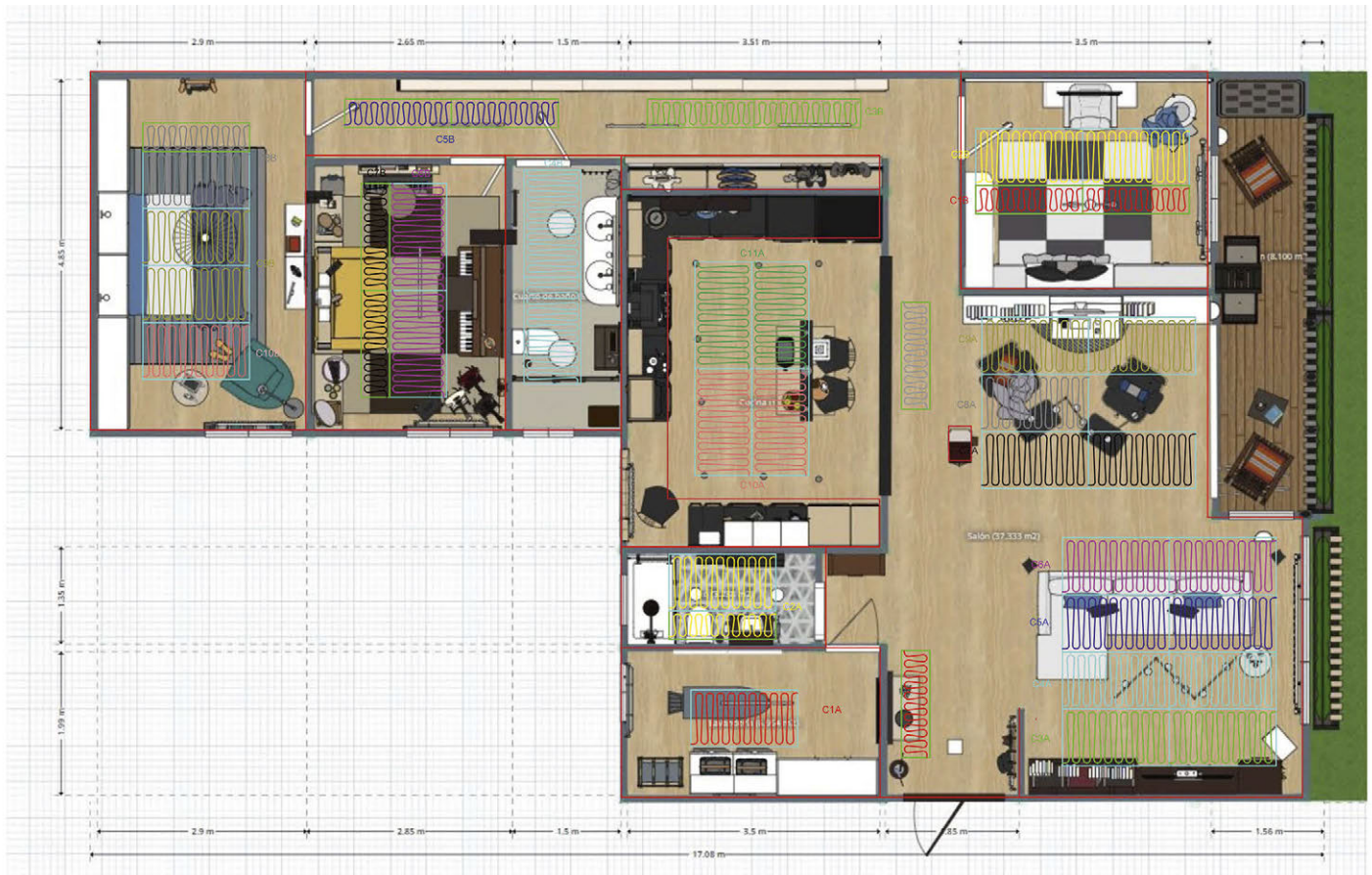
entonces la llamaremos radiación térmica, y su intensidad dependerá solo de la temperatura del cuerpo y de la longitud de onda.

Conseguiremos calefactar un local si el cerramiento que rodea a las personas está a una cierta temperatura, pues la radiación térmica emitida la recibirán directamente las personas. Pero si estas paredes, suelo y techo lo mantenemos por debajo de unas temperaturas determinadas, entonces es nuestro cuerpo el que emite la radiación térmica, y el cerramiento absorberá esa energía, entonces estaremos refrigerando nuestro cuerpo de la manera más confortable y eficiente.

Una vez explicado qué es la radiación térmica y cómo se produce, es preciso señalar por qué es el sistema más confortable y eficiente. Es confortable porque se consigue que los cuerpos de las personas reciban o absorban la energía justa que su cuerpo necesita para mantener esa temperatura corporal, en cualquier lugar del local (no hay disconfort térmico ni desequilibrios), sin aire en movimiento, sin nada de ruido y aunque el local tenga techos altos.

Es eficiente porque esa temperatura operativa se alcanzará con la mínima cantidad de energía debido a que no calentaremos o enfriaremos aire del local a valores innecesarios (en calefacción, >

SIEMPRE HEMOS
OÍDO QUE QUIEN
DEMANDA
ENERGÍA ES EL
EDIFICIO, CUANDO
LA REALIDAD
ES QUE QUIEN
DEMANDA ENERGÍA
SON LAS PERSONAS
QUE HABITAN EN ÉL



Plano en planta de la vivienda elegida como ejemplo, donde se representan los paneles radiantes Sunthal Dress de baja entalpía, situados en el techo.

➤ la temperatura del aire, la que mide un termómetro, se encontrará aproximadamente 1,5 °C por debajo de la que habrá si hay radiadores convencionales, y 2,0 °C por encima en refrigeración respecto a los sistemas de refrigeración por aire más utilizados; por cada grado centígrado que ahorremos en invierno o verano estaremos ahorrando un 7-8 % de energía. La transmisión de calor por radiación no tiene pérdidas de transporte porque no necesita un medio físico para ello, como hemos dicho anteriormente. Y como siempre emplearemos agua a baja temperatura como fluido caloportador, es ideal para que las bombas de calor de aerotermia o geotermia alcancen el mayor rendimiento estacional.

Instalación por radiación térmica. En la superficie del local que queramos activar térmicamente para que sea emisor o receptor de energía, insertaremos un serpentín por donde circulará

agua a la temperatura adecuada, que se ajustará automáticamente según sean las necesidades de las personas que estén en ese recinto. Según donde se sitúen estos serpentines, denominaremos al sistema: suelo radiante, pared radiante o techo radiante.

Si queremos que ese cerramiento que nos rodea emita energía, la temperatura del agua del serpentín variará entre 30 °C y 45 °C en modo calefacción; o 12 °C y 18 °C en modo refrigeración, cuando empleemos suelo radiante; cuando utilicemos techo radiante (o pared radiante) con paneles Sunthal Dress, esta temperatura variará entre 26 °C y 32 °C o 18 °C y 20 °C, calefacción o refrigeración, respectivamente.

Cuanto menor sea la temperatura del fluido en modo calefacción y mayor sea en modo refrigeración, menor energía final o combustible consumirá el generador o la máquina, y menos nos costará tener confort en nuestra vivienda o

CONSEGUIREMOS
CALEFACTAR
UN LOCAL SI EL
CERRAMIENTO
QUE RODEA A LAS
PERSONAS ESTÁ
A UNA CIERTA
TEMPERATURA, PUES
LA RADIACIÓN
TÉRMICA EMITIDA
LA RECIBEN
LAS PERSONAS
DIRECTAMENTE

edificio, además de que contaminaremos menos. Siempre hemos oído que quien demanda energía es el edificio, cuando la realidad es que quien demanda energía son las personas que habitan en él.

Ejemplo práctico. A continuación, mostramos la instalación con radiación térmica en vivienda tipo.

Datos de partida

- Tipo de vivienda residencial obra nueva: piso de 3 dormitorios, con una superficie de 122 m², situado en zona climática D3 (tipo continental), en un edificio multifamiliar piso intermedio, de Calificación Energética tipo "A".
- Número de habitantes: cuatro personas.
- Temperatura operativa exigida por el RITE en zona ocupada de locales climatizados habitados:
 - 21,0 °C y 25,0 °C en calefacción y refrigeración, respectivamente.
- Temperatura seca de ambiente a considerar en el cálculo de car-

gas en base al sistema y producto elegido:

- 19,5 °C y 27 °C en calefacción y refrigeración, respectivamente.

- Temperatura radiante media que proporciona el sistema y producto elegido:

- 22,5 °C y 23 °C en calefacción y refrigeración, respectivamente.

- Condiciones de actividad metabólica típica de viviendas:

Sedentario normal de 1,2 MET con una energía calorífica/h emitida de 70 W y 45 W en sensible y latente, respectivamente.

- Funcionamiento continuado recomendable.

Cargas térmicas resultantes

En base al cálculo de cargas empleado, método de transferencias que se debe utilizar en casos de sistemas inerciales, funcionamiento continuo sin incremento de cargas por intermitencia y unos coeficientes "U" que establece el CTE actual para la zona climática indicada, la carga que resulta en esta vivienda es:

- En calefacción: 3.812,5 W (ratio m² = 31,25 W/m²).

- En refrigeración: 3.431,2 W (ratio m² = 28,125 W/m²).

Sistema de transmisión de calor elegido

Sistema de radiación térmica por techo radiante, con el número de superficie de paneles radiante prefabricados de alta eficiencia modelo Sunthal Dress (patentados por la firma Sunthalpy), situados en el centro de cada local (excepto en baños que se situarán en pared), ocupando una superficie del local del 34%, tal y como se refleja en el plano adjunto.

Las condiciones térmicas de funcionamiento de los citados paneles, para la carga térmica máxima, que normalmente coincidirá con la temperatura media de 4 horas continuas más desfavorables del periodo (dado que es un sistema inercial):

- En invierno: la temperatura del fluido en el panel de 28 °C, temperatura superficial 26,5 °C.

- En verano: la temperatura del fluido en el panel de 18 °C, temperatura superficial 20 °C.

En estas condiciones el modelo de panel elegido es capaz de aportar hasta 13 W/m² y °C.

La transmisión de calor real por radiación en cada local se obtendrá multiplicando la super-

ficie instalada en m² por el salto térmico entre temperatura superficial del panel y la temperatura seca ambiente.

Ejemplo: local de 32,9 m² (salón comedor).

- En invierno: 13 W/m² y °C x 16,8 m² de panel instalado x (26,5 °C - 19,5 °C) = 1.528,8 W-

- En verano: 13 W/m² y °C x 16,8 m² de panel instalado x (27 °C - 20 °C) = 1.528,8 W.

En ambos casos, la ratio/m² de potencia aportada por los paneles radiante en techo es de 46,4 W/m², lo que resulta superior a la ratio de carga resultante del cálculo y, por consiguiente, perfectamente válido.

Características del panel radiante prefabricado elegido

El sistema se basa en una placa de nido de abeja de aluminio, de 15 mm de espesor, diseñada específicamente para integrarse en soluciones constructivas de placa de yeso tanto en techo como en pared. Una vez instalada, queda completamente oculta, siendo indistinguible de las placas de yeso convencionales, salvo por su efecto climatizador.

Gracias a su estructura patentada de alta conductividad térmica, la placa ofrece una emisión de 13 W/m²/°C, lo que permite una climatización eficiente y de respuesta inmediata, sin necesidad de acumulación térmica como ocurre en sistemas con masa.

Este sistema está disponible en los siguientes formatos modulares, adaptables a las necesidades del proyecto:

Formatos	A	C
Longitud	1.500 mm	1.500 mm
Anchura	400 mm	800 mm
Superficie	0,6 m ²	1,2 m ²
Peso	5,4 kg	10,8 kg
Caudal de diseño	1 litro/min.	1 litro/min.

Presupuesto orientativo

El presupuesto estimado para la instalación de este sistema puede variar en función del instalador, del tipo de obra y de si hay que incorporar el falso techo.

En proyectos de obra nueva de gran escala (si ya contemplan

la instalación de falso techo), el coste se sitúa en un rango competitivo frente a los sistemas de suelo radiante tradicionales, con precios entre 50 y 60 €/m² de superficie útil climatizada (sin aumento de mortero en el suelo ni sobrepesos).

Este sistema de panel radiante prefabricado para techo o pared también se puede instalar en reformas y obras de rehabilitación, siendo normalmente válida la instalación hidráulica de calefacción de la que disponga la vivienda. En este caso, el costo de instalación es más elevado que en obra nueva, que dependerá de la vivienda o edificio rehabilitado, pero permite que la obra de rehabilitación tenga el sistema más eficiente, rentable y confortable, de manera sencilla; mientras que con sistemas más tradicionales, como es el suelo radiante, es tanta la complejidad que lo hace inviable.

Por todo ello, este sistema está ganando popularidad, no solo por su eficiencia energética y confortabilidad, sino también por su facilidad de instalación, su capacidad para proporcionar calefacción y refrigeración de forma prácticamente instantánea; gracias a su alta conductividad térmica y ausencia de masa térmica, la transmisión de calor (o absorción de calor) es prácticamente instantánea. •

BIBLIOGRAFÍA

Galdón Trillo, Francisco; González Arias, Domingo; Sánchez de León Linares, Laudelino Javier. *Configuración de instalaciones de frío y climatización*. (Ediciones Paraninfo)

Rey Martínez, Francisco Javier; Velasco Gómez, Eloy. *DTIE 9.04 Sistema de suelo radiante*. (ATECYR)

Departamento técnico de AFEC y ATECYR. *Los parámetros del bienestar*. (AFEC-Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización)

Ionización bipolar para profesionales. (ASHRAE) <https://www.cni-instaladores.com/cni-traduce-al-espanol-el-documento-de-ashrae-ionizacion-bipolar-para-profesionales-de-hvac-2/>



Montaje en techo del panel radiante de baja entalpía Sunthal Dress