

Suelo Radiante Refrescante: El Aliado Perfecto para la Eficiencia Energética en tu Hogar

Introducción

El cambio climático ya no es una amenaza lejana, sino una realidad que vivimos día a día. Europa está liderando la batalla contra este desafío global. A través del Pacto Verde para el Clima, Europa está tomando medidas audaces para combatir la crisis climática. Y con el 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la energía que usamos y producimos, está claro que necesitamos una revolución energética para alcanzar la neutralidad climática en Europa.

Objetivos y Estrategias de la UE

Europa está comprometida con la creación de un futuro más limpio, apoyando el desarrollo de energías renovables como la energía marina, el hidrógeno, eólica o fotovoltaica. Todo esto es crucial para alcanzar los ambiciosos objetivos climáticos para 2030, como la reducción de emisiones de gas de efecto invernadero al 55%.

Sara Aagesen, la Secretaria de Estado de Energía, nos recuerda que aproximadamente la mitad de toda la energía consumida en la UE se utiliza para calefacción y refrigeración. En España, este porcentaje aumenta al 67% cuando también consideramos el consumo de agua, calefacción y saneamiento.

Envolvente Residencial: La lucha contra el cambio climático en nuestros hogares

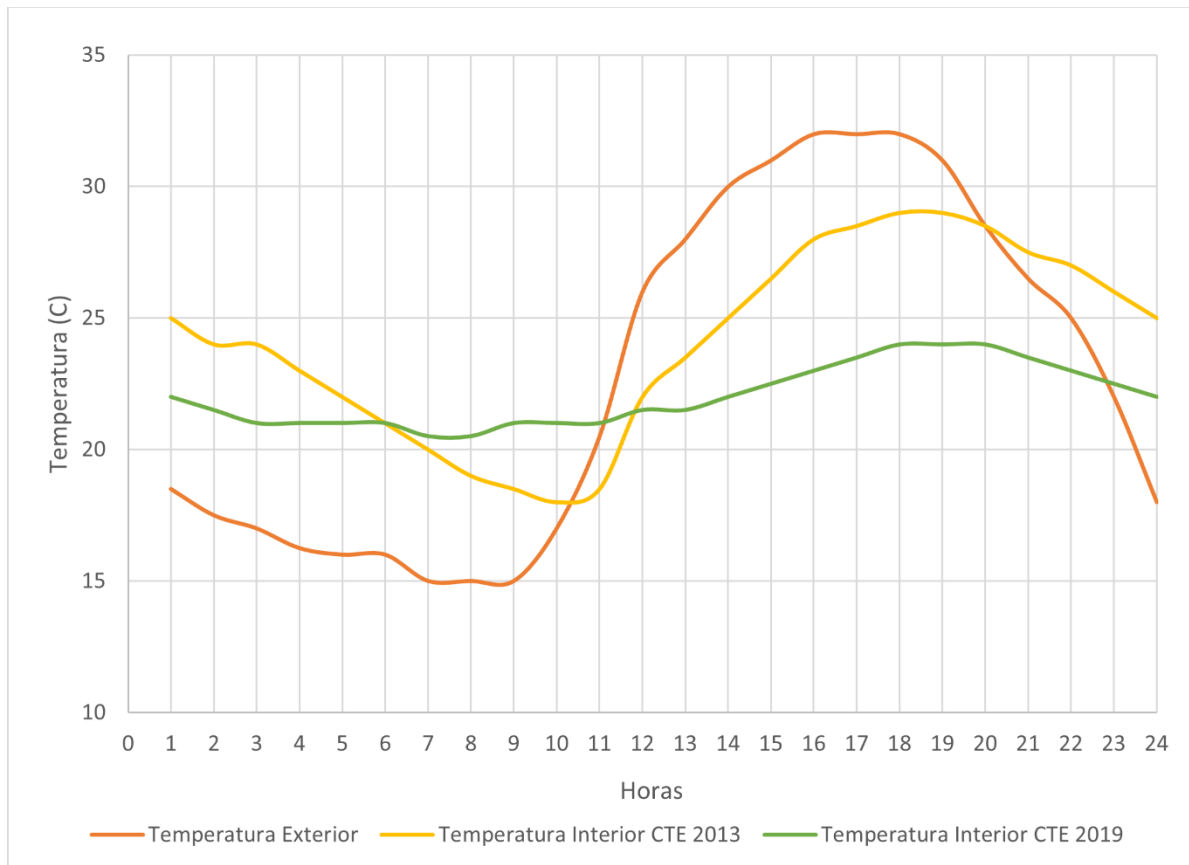
La directiva 2010/31/UE obligó a los estados miembros a adaptar las normativas internas para que, para el año 2020, todos los edificios de nueva construcción sean de consumo casi nulo. Esta normativa provocó que parte de los cambios en el CTE 2019 con respecto a los de 2013 afectaran al Documento Básico de Ahorro de Energía, específicamente a HE0 (Limitación del consumo energético) y HE1 (Limitación de la demanda energética).

A modo de ejemplo, en el HE1 se tomaron las siguientes medidas:

- Se establecieron condicionantes basados en la zona climática y el uso previsto.
- Se crearon 12 Zonas Climáticas: Invierno (A-E) y Verano (1-4).
- La transmitancia térmica (U) no debe superar el valor límite (Ulim) establecido en la tabla 3.1.1.a-HE1.
- Se introdujeron valores más severos, como espesores de aislamiento mínimo, para cumplir con los estándares.

Para visualizar cómo repercuten estos cambios, consideremos un ejemplo en la Zona climática D-3. Para una conductividad térmica de 0,036 W/mK, el CTE-2013 requería un espesor de aislamiento de 38 mm, mientras que con el actual CTE-2019 el aislamiento se cubriría con 70mm.

Mejorar la envolvente de los edificios es un paso crucial para impulsar la eficiencia energética. Esta mejora reduce significativamente la carga externa que debe absorber nuestra vivienda. Además, la mayor inercia térmica prolonga el efecto de regulación de la temperatura, como muestra la gráfica. Esto nos brinda una gran oportunidad para implementar sistemas de climatización más eficientes y sostenibles.



Emisores de Climatización Eficientes: El Suelo Radiante Refrescante

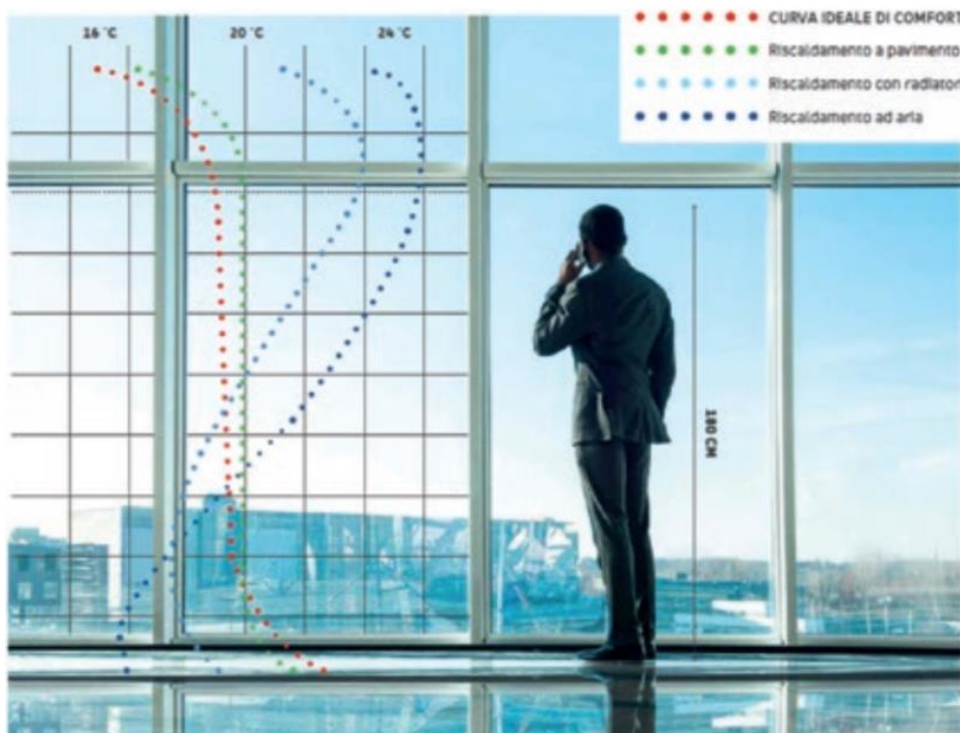
Dentro de los sistemas de climatización eficientes, destaca el suelo radiante refrescante. Este sistema es el que posee la mayor superficie de intercambio, lo que le permite funcionar con menor diferencial de temperatura operativa, logrando así una alta eficiencia. Esta característica lo hace especialmente compatible con los equipos de bomba de calor, potenciando aún más el rendimiento energético de un sistema ya altamente eficiente.

Por otro lado, el suelo radiante refrescante posibilita la ampliación del rango de temperatura de funcionamiento de la bomba de calor, lo cual constituye una ventaja significativa en comparación con otros sistemas. Este hecho se debe a que el suelo radiante refrescante no requiere temperaturas excesivamente elevadas para calefacción y refrescamiento. Normalmente, se mantiene en un intervalo de temperatura de aproximadamente 35°-40° Celsius para calefacción y alrededor de 15° Celsius para refrigeración. Este rango de temperaturas nos permite expandir su límite de temperatura exterior, superando un hándicap

de este sistema. Esta temperatura más moderada contribuye a reducir la frecuencia de los ciclos de desescarche, optimizando así su funcionamiento y prolongando su vida útil. Aparte de mejoras significativas en la certificación energética primaria de los edificios

Un aspecto importante, y que pasa desapercibido, es la inercia térmica inherente al suelo radiante refrescante, aportando una mayor estabilidad térmica a la vivienda. Esta propiedad permite regular y mantener la temperatura de manera más constante a lo largo del tiempo, proporcionando así un ambiente más confortable y estable, maximizando la eficiencia energética del sistema de producción, sea cual sea.

El suelo radiante refrescante es el sistema que mejor se adapta a la curva de demanda de climatización, por lo que la sensación de confort es máxima ya que el usuario no percibe cambios bruscos de temperatura en su vivienda. Asimismo, eliminando las corrientes de aire, proporcionando un ambiente más agradable.



La evolución del suelo radiante-refrescante en los últimos 30 años es evidente, convirtiéndose en una solución de alto valor percibido con un coste de instalación muy competitivo. En este proceso, la norma UNE-EN 1264 ha desempeñado un papel crucial. La certificación de sistemas de suelo radiante-refrescante ha elevado significativamente los estándares de calidad y funcionamiento. Adaptándose a las nuevas soluciones de diseño que han surgido.

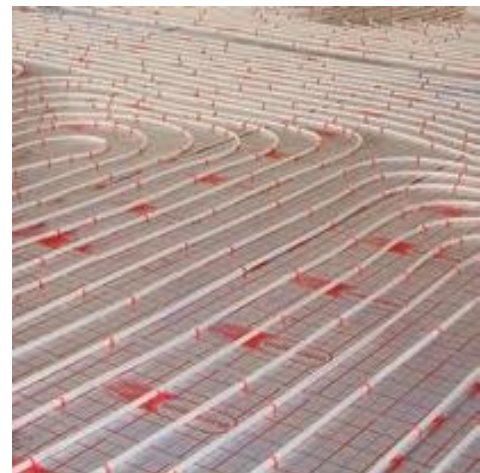
En el contexto de los avances en la normativa europea para sistemas de suelo radiante, recordar el artículo [técnico de FEGECA](#) publicado el año pasado sobre la nueva versión de la UNE-EN-1264:2022, la cual es equivalente a la norma europea EN-1264:2021. En dicho artículo, se explora las modificaciones más destacadas en comparación con la versión anterior, proporcionando una visión integral de los cambios.

Es importante tener en cuenta que las versiones anteriores de estas normas han sido invalidadas y reemplazadas por esta última revisión, lo que subraya la relevancia de mantenerse actualizado en este sector en constante evolución.

Es relevante destacar que esta norma ha tenido en cuenta los desafíos específicos relacionados con la altura y el aislamiento en sistemas instalados en rehabilitación. Se asume que los beneficios derivados de trabajar con menores diferencias de temperatura operativa compensan las pérdidas de calor, debido a la reducción de los requisitos de aislamiento térmico en la placa de rehabilitación. Adicionalmente, esta diferencia cobra más relevancia cuando se compara con el resto de los sistemas, que deben trabajar con temperaturas mayores por lo que las pérdidas aumentan.



La evolución continua es el mejor síntoma de este sistema. Un claro ejemplo son las placas de tetones. Hemos pasado de placas a tresbolillo a placas de tetones multidireccionales, optimizando el área de contacto entre el tubo y la placa para aumentar la eficiencia del sistema. También se ha incorporado el grafitado del EPS para mejorar la conductividad térmica, y los sistemas de autofijación han simplificado la instalación del tubo. Asimismo, se ha logrado una mejora significativa de los niveles de atenuación acústica, por lo que esta solución ayuda a la mejora acústica global de la vivienda, elevando la sensación de confort del usuario.



Equipos de producción, Bomba de Calor, Caldera e Hibridación:

Las bombas de calor, una tecnología en alza, ofrecen un potencial significativo en la búsqueda de sistemas de climatización más eficientes y sostenibles. Estos equipos, capaces de extraer calor del aire o del suelo, son considerados renovables cuando alcanzan un SCOPNET ≥ 2.5 , lo que resalta su contribución a la reducción del consumo de energía y las emisiones contaminantes.

Las calderas de condensación son otra opción altamente recomendada debido a su eficiencia y versatilidad. Aprovechan al máximo el calor liberado durante la combustión, lo que las hace más eficientes que las calderas convencionales. Adaptándose a diferentes sistemas de calefacción y generando menos emisiones contaminantes.

La hibridación entre diferentes tecnologías emerge como una estrategia valiosa para maximizar el rendimiento y la sostenibilidad de los sistemas de climatización. Entre las opciones de hibridación más destacadas se encuentran:

- Caldera y Solar térmico
- Bomba de calor y Fotovoltaica
- Bomba de calor y Caldera
-

La combinación de una bomba de calor y una caldera, por ejemplo, permite aprovechar al máximo el rendimiento de la bomba de calor durante la mayor parte del tiempo de uso, recurriendo a la caldera solo para cubrir picos de demanda o en situaciones climáticas adversas que limiten el rendimiento óptimo de la bomba de calor.

Calidad del Aire Interior y Ventilación con Recuperación de Calor:

Mejorar la envolvente de los edificios tiene una ventaja evidente, pero también conlleva un inconveniente: que se reduce la ventilación natural. Esto puede afectar la calidad del aire interior, generando problemas de salud y confort, así como daños en la vivienda debido a humedades y moho.

El CTE de 2019 estableció la obligatoriedad de la ventilación en viviendas nuevas. En la tabla adjunta, se especifican los valores y caudales mínimos recomendados para la ventilación en viviendas.

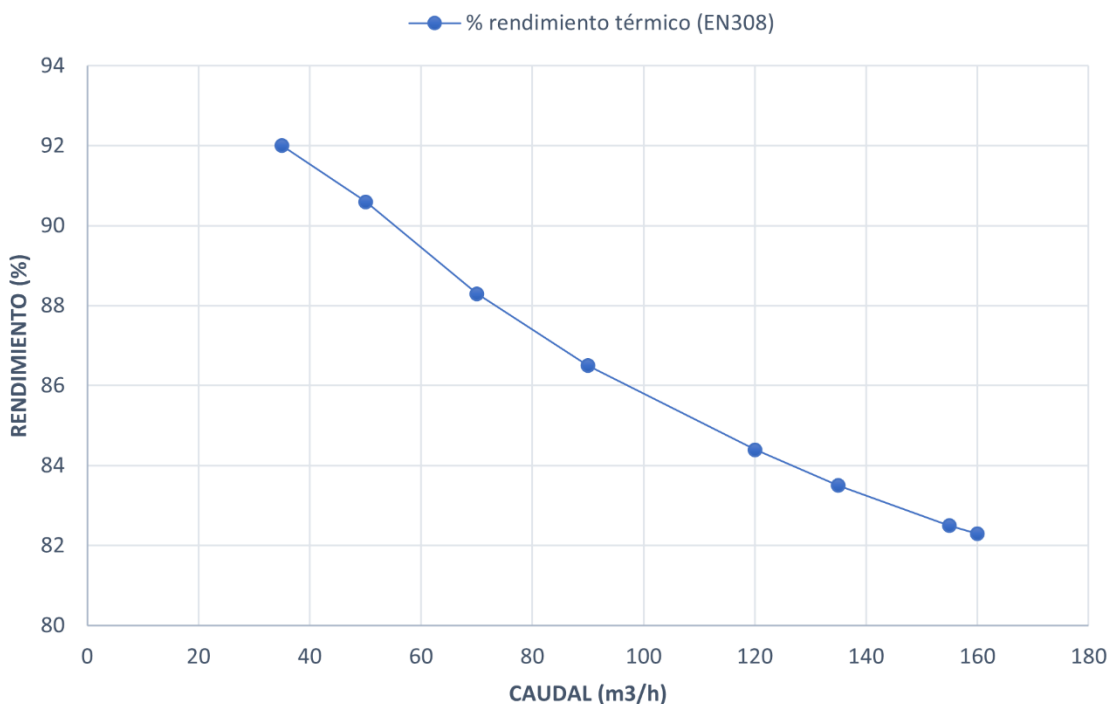
Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

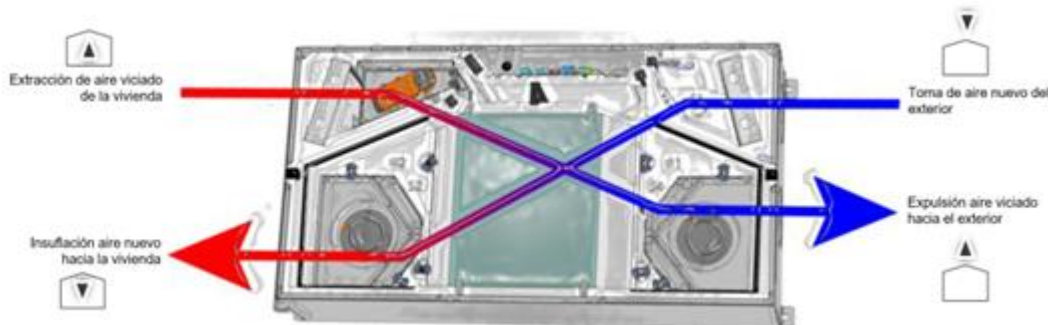
Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ^{(1) (2)}			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

Para comprender la importancia de la calidad del aire interior, consideremos un dato: pasamos más del 90% del tiempo en espacios cerrados. Por lo tanto, la calidad del aire en estos entornos es fundamental para nuestra salud y bienestar.

Dentro de los sistemas de ventilación mecánica forzada, existen opciones de simple o doble flujo, con o sin recuperador de calor. Después de mejorar la envolvente, la apuesta más eficiente es por los sistemas de Ventilación Mecánica Forzada de Doble flujo con recuperador de calor. Esta solución no solo garantiza una calidad de aire interior adecuada, sino que también minimiza la pérdida energética durante la renovación del aire interior. Al cruzar el flujo de aire interior y exterior, se recupera hasta un 90% del calor de intercambio

GRÁFICO RENDIMIENTO - Intercambiador estático





La sensorización de las unidades de VMC permite la adaptación en tiempo real a las condiciones de la vivienda, siendo un componente esencial para maximizar la eficiencia de estos sistemas. Ventilar es importante para mejorar la calidad del aire, pero si sobreventilamos, no lograremos una mejora significativa de la calidad de aire y, además, perderemos eficiencia. Es un delicado equilibrio que debemos mantener para asegurar un ambiente saludable y sostenible en nuestros hogares

Desafíos en Rehabilitación de Viviendas:

En España, contamos con más de 26 millones de viviendas construidas antes de 2021 según el INE. En estas viviendas, llevar a cabo mejoras en la envolvente o modificar los sistemas de climatización puede ser un desafío. Es necesario evaluar las posibilidades de reforma que se pueden abordar. En ocasiones, se recurrir a soluciones híbridas es la opción más equilibrada, considerando inversión, viabilidad técnica y ahorro energético. Se estima que esto puede reducir las emisiones de CO2 entre un 50 y 60%.

La adaptación de viviendas existentes es fundamental para avanzar hacia una mayor eficiencia energética y contribuir a la lucha contra el cambio climático. A pesar de los desafíos, cada paso que damos en esta dirección nos acerca a un futuro más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Conclusiones y Perspectivas Futuras:

En el camino hacia una climatización residencial eficiente, mejorar la envolvente de los edificios y adoptar sistemas de climatización eficientes no solo nos ayuda a alcanzar los objetivos climáticos de la UE, sino que también asegura una calidad de vida óptima en nuestras casas.

A medida que enfrentamos los desafíos de la rehabilitación de las viviendas, la hibridación de diferentes sistemas se presenta como una solución prometedora en el corto y medio plazo. Juntos, podemos hacer de nuestras casas un lugar más sostenible. Las futuras generaciones nos lo agradecerán.

Autor: Borja Ramos Mañero

Miembro de la Comisión Suelo Radiante de FEGECA

SOBRE FEGECA

Fundada en 1982, FEGECA es la Asociación de Fabricantes de Generadores y Emisores de Calor. Su principal objetivo es la representación y defensa de los intereses de sus miembros a nivel nacional. Entre su ámbito de actuación se encuentran las calderas, calentadores de agua caliente sanitaria, emisores de calor por agua caliente, captadores solares, controladores, bombas de calor, termo eléctrico, depósitos de a.c.s. y accesorios afines.

LinkedIn: www.linkedin.com/in/fegeca

Twitter: @fegeca_asoc

Persona de contacto:

Estrella Gómez Ramos

Responsable Comunicación

677 21 07 16

egomez@fegeca.com