

El suelo radiante, una palanca de cambio

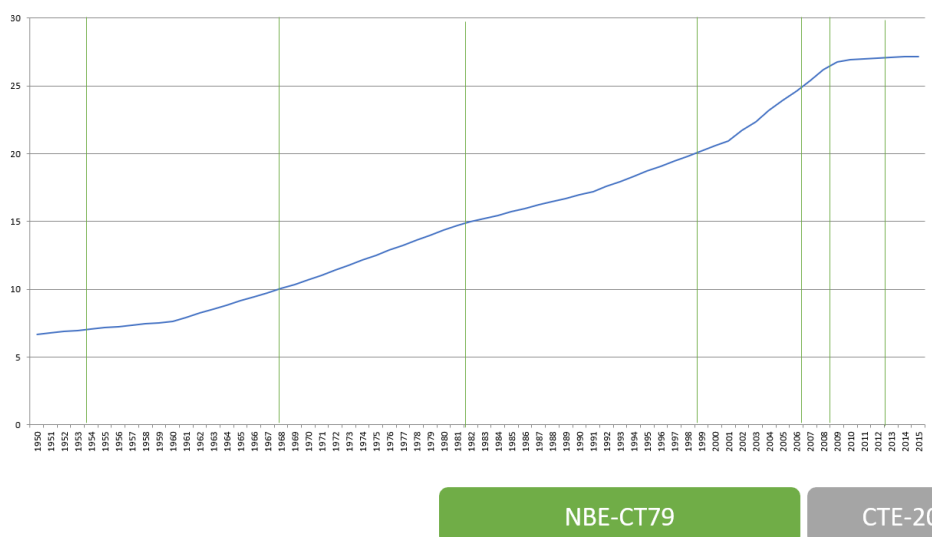
Madrid, 22 de marzo de 2022

Nos enfrentamos a grandes retos, nadie con los ojos abiertos puede obviar esta realidad. La cuestión es si somos capaces de identificar las prioridades, los recursos necesarios y las palancas que tenemos a nuestro alcance.

En este artículo se analiza cómo aprovechar las ventajas de los suelos radiantes en la rehabilitación de edificios.

Unas primeras reflexiones: nuestro parque de viviendas existente

En España se han construido más de 25 millones de viviendas, según el INE. La gráfica siguiente muestra la evolución del número de viviendas año a año.



Gráfica 1: Valor acumulado de M Viviendas construidas en España. Fuente INE.

Esta gráfica casi “arqueológica” nos muestra diferentes periodos, ritmos de construcción, incluso momentos históricos como la entrada de España en la UE. Pero tal vez lo más interesante desde un punto de vista de ahorro energético es que justo cuando disponemos de la norma de construcción más exigente que hemos tenido nunca, es precisamente cuando menos viviendas se construyen. Dicho de otra forma: tenemos un parque de viviendas existente construido con criterios energéticos obsoletos y lo que es peor, al ritmo actual de construcción de viviendas (unas 100.000 anuales) tardaríamos más de 200 años en renovar/actualizar completamente nuestro parque de viviendas.

Es necesario hablar de rehabilitación energética.

Los cambios normativos (RITE y EN1264)

Las instalaciones de calefacción, climatización y producción de ACS deben cumplir el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, del que se espera en breve una actualización destinada a aumentar la exigencia en materia de eficiencia energética. En ese sentido, la inclusión entre las normas de obligado cumplimiento de la norma marco de los sistemas radiantes: la EN 1264, aportará mejoras en la aplicación de los sistemas radiantes a la rehabilitación.

En el año 2021, esta norma ha sufrido importantes cambios e incorpora criterios específicos de aplicación de sistemas radiantes en la rehabilitación de edificios, en los que se permite tener en cuenta el aislamiento térmico que aportan las capas constructivas de edificio.

Este cambio es sin duda alguna una declaración de intenciones y facilita la aplicación de este tipo de soluciones a la rehabilitación.

¿Qué son los suelos radiantes?

Los suelos radiantes son la forma común de hablar de instalaciones de calefacción y refrigeración en las que se usa una superficie del espacio ocupado como elemento de intercambio térmico. Los suelos radiantes, por tanto, utilizan el suelo como elemento de calefacción (y refrigeración), y forman parte de los llamados sistemas radiantes en general, y que pueden emplear además del suelo las paredes y el techo. Todo vale para reducir el consumo de energía.

La palabra “radiante” tiene una importancia relevante, y es así porque un suelo radiante intercambia gran parte del calor por radiación, contribuyendo a generar una excelente sensación de confort envolvente, sin estratificación y sin movimientos forzados del aire.

Si bien existen algunos suelos radiantes eléctricos (utilizan resistencias para calentar el suelo), todos los profesionales del sector entienden a día de hoy los suelos radiantes como “suelos radiantes hidrónicos”, o suelos radiantes que utilizan agua para calentarse/enfriarse.

Esto es importante porque los suelos radiantes van a necesitar siempre un generador que pueda proporcionar agua caliente/fría, y por ello son en cierta forma similares, con algunos matices, y compatibles con la mayoría de las instalaciones existentes de calefacción que disponen de radiadores y calderas, porque ambos utilizan agua como fluido caloportador (no usan gas refrigerante ni otras sustancias complejas: agua).



Foto 1

Si le interesa profundizar en este tema, encontrará mucha y detallada información sobre los suelos radiantes en esta [guía](#).

Aplicaciones de los suelos radiantes en rehabilitación



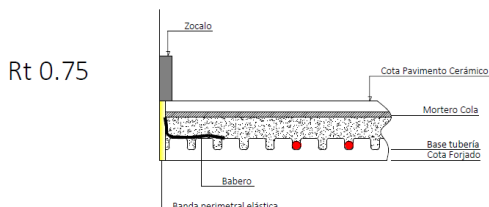
Foto 2

Tradicionalmente los suelos radiantes se han aplicado casi exclusivamente en nuevas construcciones de viviendas unifamiliares, pero desde hace ya algunos años, sobre todo desde el año 2013, son una solución muy presente en edificación en altura. También la rehabilitación integral ha contado con el suelo radiante en muchas ocasiones, sobre todo porque su aplicación solía requerir una actuación importante, normalmente más impactante que la instalación de otro tipo de instalaciones térmicas.

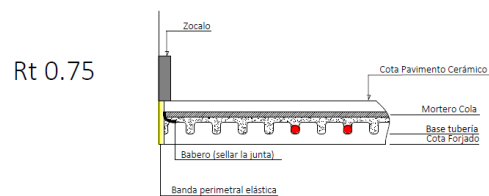
Los suelos radiantes tradicionales se vienen realizando mediante la aplicación de diferentes capas de materiales: una primera capa de aislamiento (entre 2 y 3 cm), otra de tuberías (entre 1 y 2 cm) y un recredido de mortero (entre 3 y 4 cm). En conjunto estas capas requieren de unos 6-9 cm para su instalación y cargan alrededor de unos 100kg/m².

Sin embargo, la expansión de los sistemas radiantes y su creciente demanda está permitiendo incorporar nuevos materiales, nuevas estrategias, y ello está permitiendo aplicar este tipo de soluciones con menor impacto y coste. Veamos por qué.

Mortero Convencional



Mortero Autonivelante Específico



Gráfica 2

Así, la innovación en morteros autonivelantes de altas prestaciones mecánicas y fraguado rápido permite hacer recredidos de tan solo 0.5-1 cm por encima de tubo, lo que reduce tanto el espesor como la carga (¡a 50kg/m²!).



Foto 3

También es posible aplicar soluciones secas, sin mortero, reduciendo el espesor a poco más de 2cm y reduciendo la carga a menos de 20kg/m².

Por último, pueden también aplicarse las mismas estrategias a paredes y techos, reduciendo todavía más la carga (a 10kg/m²) y sin necesidad de actuar sobre cotas de pavimento, ni incrementarlas, ni resolver encuentros con puertas.

Entonces, ¿en qué medida son los suelos radiantes una solución viable en la rehabilitación energética de una vivienda o de un local comercial?

Pues si se tiene en cuenta que los costes asociados a su implantación son menores (no solo económicos, también técnicos como la menor altura, menor peso, menor tiempo de ejecución, etc.) los suelos y otros sistemas radiantes como paredes y techos radiantes son sin duda alguna una de las palancas del cambio tecnológico necesario para la descarbonización de los edificios.

Pero para entender esta cuestión, debemos entender cómo trabajan en combinación con los generadores más eficientes y que menos emisiones de CO₂ generan: calderas de alto rendimiento y aerotermias.

Suelos radiantes y aerotermia

Los suelos radiantes y las aerotermias son una combinación excelente por diversas razones. La principal es que los equipos de producción aerotérmicos mejoran su rendimiento cuanto menor es su temperatura de trabajo, y en esto los suelos radiantes son el emisor ideal.

Los equipos aerotérmicos, también denominados bombas de calor, utilizan la electricidad para mover el calor de un lugar a otro, por lo que pueden emplearse tanto para calentar como para refrigerar agua. Su eficiencia es tan elevada que son considerados por el actual CTE como fuentes de energía renovable siempre que su rendimiento estacional sea superior a 2,5.

Al ser equipos eléctricos, pueden beneficiarse de producciones locales de energía solar fotovoltaica y emplearse tanto para la calefacción como la refrigeración y también la producción de ACS.

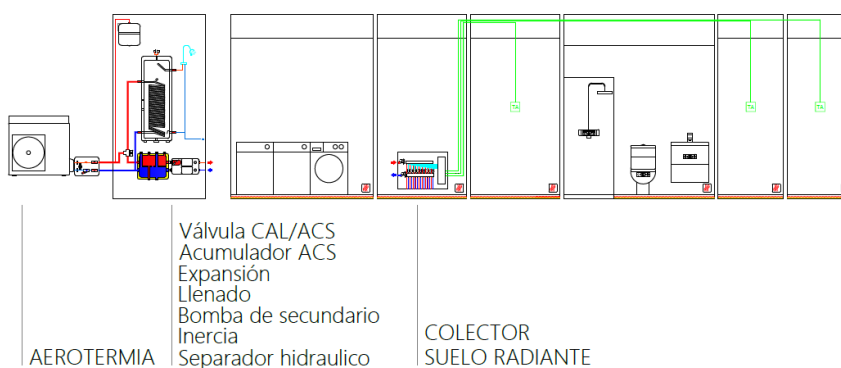
Estéticamente parecen equipos de aire acondicionado, pero calientan y enfrían agua, por lo que las instalaciones de suelo radiante y aerotermia deben disponer de los equipos necesarios como llenado, expansión, seguridad, etc., así como de un mantenimiento de la parte hidráulica que los sistemas de expansión directa no requieren.

Utilizan gas refrigerante, pero en mucha menos cantidad, y su potencia debe ser la adecuada para atender la mayor demanda de calefacción o refrigeración. Esto tiene una implicación importante, y es que no tienen la potencia necesaria para producir ACS de manera instantánea como lo haría una caldera, por lo que necesitan sistemas de acumulación del agua caliente sanitaria.

Los equipos aerotérmicos disponen de tecnología modulante, pero el primer escalón de producción suele requerir de un volumen de inercia específico, y también deben trabajar con unas condiciones de caudal muy concretas.

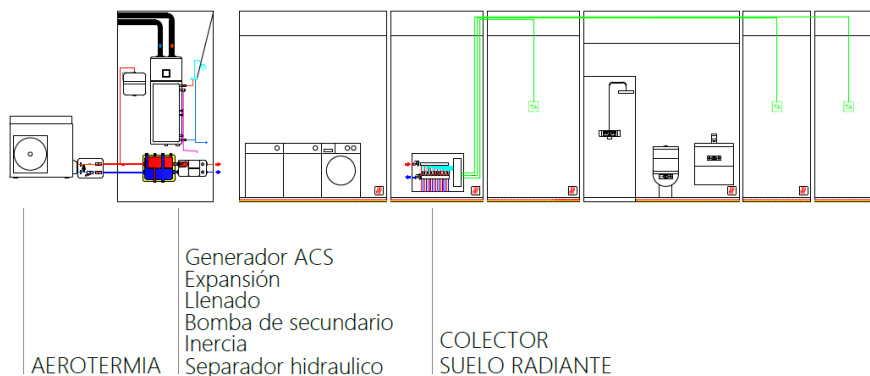
Por estas dos razones la mayoría de los fabricantes recomiendan sistemas de instalación que aseguren el funcionamiento del sistema en cada escenario, incluso a carga parcial.

Teniendo en cuenta estos requisitos, un esquema de instalación debería contar con los siguientes elementos:



Esquema 1

En este caso, si el equipo aerotérmico debiera atender al mismo tiempo la demanda de ACS y la de refrigeración, sería interesante aplicar dos estrategias: o bien programar la producción de ACS en momentos en los que no exista demanda de refrigeración, o si esto no fuera posible, utilizar un generador aerotérmico independiente para la producción de ACS, tal y como muestra el siguiente esquema:



Esquema 2

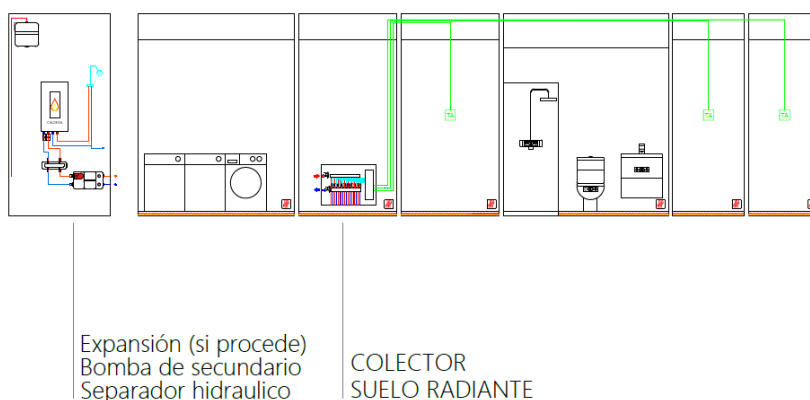
Suelos radiantes y calderas de alto rendimiento

Las calderas de alto rendimiento ofrecen una gran ventaja en cuanto a reducciones de emisiones de CO₂ cuando trabajan a baja temperatura, y de nuevo en este caso su combinación con emisores de baja temperatura como los suelos radiantes aporta grandes beneficios.

Salvo instalaciones de gran consumo, las calderas disponen de potencia abundante para producir de manera instantánea el agua caliente sanitaria, por lo que en ese sentido resuelven de partida una parte importante de las necesidades de la instalación sin necesidad de espacio de acumulación.

Si es necesario tener en cuenta que los suelos radiantes requieren mayores caudales nominales de los que aportan la mayoría de las calderas. Esto es así porque las calderas están diseñadas para trabajar con saltos térmicos mayores de los que se aplican en suelos radiantes. Por ello es recomendable resolver esta diferencia de caudales mediante una separación hidráulica entre la caldera y el suelo radiante, si bien en este caso no sería necesario incorporar un volumen de inercia a la instalación.

Las calderas de alto rendimiento suelen incorporar los elementos de seguridad, llenado y expansión, por lo que únicamente en instalaciones de cierto tamaño deben preverse sistemas de expansión adicionales.



Esquema 3

Suelos radiantes híbridos

La hibridación implica la utilización de diversas tecnologías en una misma instalación, y es un recurso interesante cuando se aplican sistemas radiantes en la rehabilitación.

Una obra nueva puede diseñarse teniendo en cuenta todas las necesidades de los equipos instalados en cuanto a espacio y requisitos técnicos, además de necesitar una potencia térmica menor por ser mejores los aislamientos aplicados.

Una rehabilitación, sin embargo, suele tener limitaciones en cuanto a espacios disponibles al mismo tiempo que las necesidades térmicas se reducen sin alcanzar los niveles exigibles a una obra nueva.

Por este motivo es razonable pensar que en muchas ocasiones una solución viable sea combinar la acción de calderas de alto rendimiento y sistemas aerotérmicos, especialmente cuando se dé alguna o varias de las circunstancias que se enumeran a continuación:

- No se disponga de espacio para acumular ACS.
- No se disponga de espacio suficiente para albergar los equipos aerotérmicos de la potencia necesaria.
- Las temperaturas sean extremas y existan periodos en los que el rendimiento de los equipos aerotérmicos pueda verse comprometido y ser inferior al rendimiento de una caldera de alto rendimiento.
- Existan partes de la instalación que requieran alta temperatura en determinados momentos.
- Existan excedentes de producción solar fotovoltaica aprovechables para la producción de calefacción mediante aerotermia.

En estos casos, la combinación de generadores puede aportar grandes beneficios si se aplica una estrategia adecuada de hibridación, que tenga en cuenta la maximización de los rendimientos de los equipos en cada escenario.



Esquema 4

Beneficios de los suelos radiantes en la rehabilitación

Los suelos radiantes ofrecen numerosas ventajas por sí mismos, dadas sus excelentes prestaciones en materia de confort y ahorro energético, como son:

- Mejora del confort térmico.
- Homogeneidad de temperatura.
- Ausencia de corrientes de aire.
- No se genera polvo.
- Mayor espacio útil en la vivienda.

Desde el punto de vista de la rehabilitación, básicamente los suelos radiantes permiten:

- Maximizar el rendimiento de aerotermias y calderas de alta eficiencia.
- Integrarse en instalaciones centralizadas.
- Acumular excedentes de energía solar fotovoltaica.
- Eliminar instalaciones vistas.
- Incorporar elementos de control individual.
- Mejorar el aislamiento térmico del edificio.
- Mayor libertad de decoración.

AUTOR: Comisión Técnica de FEGECA