

Junio 1998

TÍTULO

Calefacción por suelo radiante

Sistemas y componentes

Parte 1: Definiciones y símbolos

Floor heating. Systems and components. Part 1: Definitions and symbols.

Chauffage par le sol. Systèmes et composants. Partie 1: Définitions et symboles.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1264-1 de agosto 1997.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 124 *Generadores y Emisores de Calor*, cuya Secretaría desempeña FEGECA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 25405:1998

© AENOR 1998
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

13 Páginas

Grupo 11

ICS 01.075

Descriptores: Calefacción, calefacción por agua caliente, suelo radiante, vocabulario, símbolo.

Versión en español

**Calefacción por suelo radiante
Sistemas y componentes
Parte 1: Definiciones y símbolos**

**Floor heating. Systems and components.
Part 1: Definitions and symbols.**

**Chauffage par le sol. Systèmes et
composants. Partie 1: Définitions et
symboles.**

**Fußboden-Heizung. Systeme und
Komponenten. Teil 1: Definitionen und
Symbole.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 1997-07-11. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 1997 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	6
2 NORMAS PARA CONSULTA.....	6
3 DEFINICIONES.....	6
3.1 Instalación de calefacción por suelo radiante	6
3.2 Pérdida térmica nominal de una habitación calentada por el suelo ($Q_{N,f}$).....	6
3.3 Potencia térmica de diseño (Q_H)	7
3.4 Temperatura ambiente nominal (θ)	7
3.5 Superficie de suelo radiante	7
3.6 Superficie no disponible	7
3.7 Zona periférica	7
3.8 Zona de permanencia	7
3.9 Equipamiento de calefacción complementario	7
3.10 Componentes de un suelo radiante	7
3.11 Tipos de estructuras de suelo radiante	7
3.12 Potencia térmica.....	8
3.13 Temperaturas de la superficie del suelo	9
3.14 Temperaturas del fluido calefactor	9
3.15 Caída de la temperatura (σ)	9
3.16 Caudal de diseño de fluido calefactor (m_H)	9
3.17 Curvas características	9
4 SÍMBOLOS.....	10
ANEXO A (Informativo) BIBLIOGRAFÍA.....	12

ANTECEDENTES

Esta norma europea ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 130 “Aparatos de Calefacción sin Fuente de Calor Integrada” cuya Secretaría desempeña UNI.

Esta norma europea deberá recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de febrero de 1998, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deberán anularse antes de finales de febrero de 1998.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, los organismos de normalización de los siguientes países están obligados a adoptar esta norma europea: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

INTRODUCCIÓN

Esta norma europea relativa a los sistemas de calefacción por suelos radiantes comprende las partes siguientes:

- Parte 1: Definiciones y símbolos.
- Parte 2: Determinación de la potencia térmica.
- Parte 3: Dimensionamiento.
- Parte 4: Instalación.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea es aplicable a los sistemas de calefacción mediante suelos que irradian calor por agua caliente en habitaciones de edificios para viviendas, oficinas y demás, cuyo uso corresponde o es similar al de los edificios de viviendas.

Esta norma europea no es aplicable a los sistemas de calefacción por suelo en los que éste sea de madera.

Esta norma europea es aplicable también, en su caso, a los sistemas que utilizan otros fluidos calefactores distintos del agua.

Esta norma especifica las definiciones y los símbolos importantes utilizados para los sistemas de calefacción por suelo que utilizan agua caliente.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones referenciadas con fecha, sólo se aplican a esta norma europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

EN 1264-3:1997 – *Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 3: Dimensionamiento.*

3 DEFINICIONES

Para los fines de esta norma se aplican las definiciones siguientes:

3.1 instalación de calefacción por suelo radiante: Instalación que consta de un suelo radiante de calor, distribuidores del circuito de calefacción y equipos de regulación o control.

3.1.1 suelo radiante: Sistema de calefacción por el suelo en el que los tubos, que transportan agua con o sin aditivos como fluido calefactor, están ocultos bajo dicho suelo.

3.1.2 circuito de calefacción: Parte del suelo radiante, conectada a un distribuidor, que puede estar aislada y regulada de forma independiente.

3.1.3 distribuidor de circuito de calefacción: Punto común de conexión para varios circuitos de calefacción.

3.2 pérdida térmica nominal de una habitación calentada por el suelo ($Q_{N,t}$): La cantidad de calor por unidad de tiempo que desprende el edificio hacia el medio ambiente exterior bajo condiciones nominales determinadas y dependientes de los datos climatológicos, de la ubicación del edificio, del uso previsto y de las propiedades térmicas del mismo.

3.3 potencia térmica de diseño (Q_H): Potencia térmica que resulta de las pérdidas térmicas nominales de una habitación calentada por suelo radiante $Q_{N,f}$.

3.4 temperatura ambiente nominal (θ): Temperatura resultante que se define como la media de la temperatura de aire seco y la media de la temperatura radiante en el centro de la habitación.

NOTA — La temperatura resultante está considerada como representativa para la determinación del confort térmico y de las pérdidas de calor. Este valor de la temperatura ambiente se utiliza para el método de cálculo.

3.5 superficie de suelo radiante: Área de suelo cubierta por el sistema de calefacción comprendido entre los tubos exteriores con relación a los bordes exteriores del sistema con el añadido de una banda complementaria de anchura igual a la mitad de la separación entre tubos pero sin exceder los 0,15 m.

3.6 superficie no disponible: Área del suelo que no está cubierta por el sistema de calefacción, prevista para el emplazamiento permanente de elementos fijos que forman parte de la construcción.

3.7 zona periférica: Superficie de suelo que está calentada a una temperatura más alta y, generalmente, es una superficie de 1 m de anchura, como máximo, que se extiende a lo largo de las paredes exteriores. No es una zona de permanencia.

3.8 zona de permanencia: Área dentro de la superficie de suelo calentada que se ve ocupada durante períodos largos de tiempo.

NOTA — Es el área que resulta de restar la zona periférica de la superficie del suelo radiante.

3.9 equipamiento de calefacción complementario: Equipos de calefacción adicionales (por ejemplo, convectores, radiadores, etc.) que proporcionan una potencia adicional Q_{out} ; pueden disponer de sus propios dispositivos de regulación o control.

3.10 componentes de un suelo radiante: Los componentes de un suelo radiante son:

- la capa de aislamiento (para aislamiento térmico y acústico);
- la capa de protección (para proteger la capa de aislamiento);
- los tubos de calefacción o las secciones planas;
- la capa de distribución y de emisión de calor (placa);
- el revestimiento del suelo;
- otros componentes tales como los dispositivos conductores, las bandas periféricas, los elementos de fijación, etc.

NOTA — Estos componentes pueden variar en función del sistema.

3.11 tipos de estructuras de suelo radiante

3.11.1 sistemas con los tubos dentro de la placa de tipo A y C: Sistemas en los que los tubos calefactores están total o parcialmente metidos dentro de la placa (véase la Figura 1).

3.11.2 sistemas con los tubos debajo de la placa de tipo B: Sistemas en los cuales los tubos calefactores están situados en la capa de aislamiento térmico debajo de la placa (véase la figura 1).

3.11.3 sistemas con secciones planas (análogos al Tipo B): Sistemas con circulación paralela y/o flujo transversal en toda la superficie (véase la figura 1).

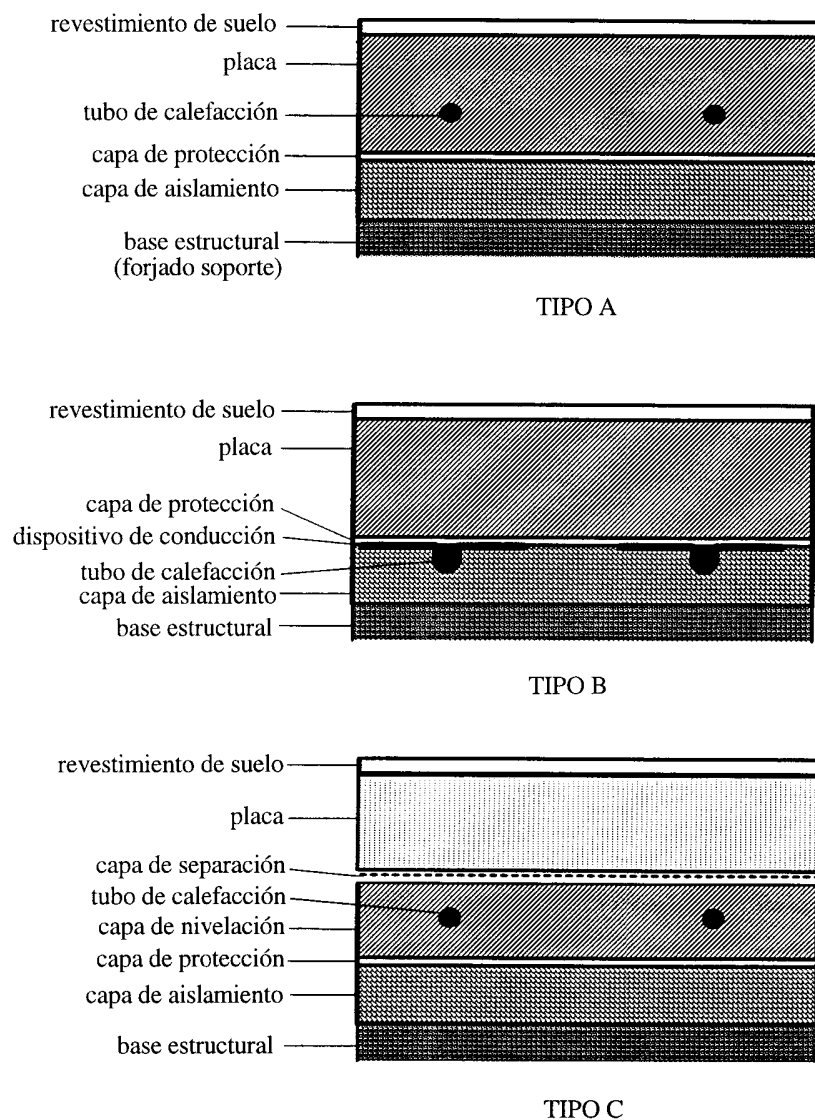


Fig. 1 – Tipos de estructuras de suelos radiantes

3.12 potencia térmica

3.12.1 densidad de flujo térmico (q): Flujo térmico dividido por la superficie.

3.12.2 densidad de flujo térmico límite (q_G): Densidad de flujo calorífico a la que se alcanza la temperatura máxima admisible de la superficie del suelo.

3.12.3 densidad de flujo térmico nominal (q_N): Densidad de flujo térmico límite que se alcanza sin el recubrimiento del suelo.

3.12.4 densidad de flujo térmico de diseño (q_{des}): Flujo térmico dividido por la superficie de suelo radiante teniendo en cuenta la temperatura de superficie de suelo admisible, necesario para alcanzar la potencia térmica de diseño Q_H de una habitación calentada por suelo radiante (menos la potencia térmica del equipamiento de calefacción complementario o adicional, cuando sea aplicable).

3.12.5 densidad de flujo térmico descendente (q_u): Flujo de calor que pasa a través de la construcción hacia las habitaciones inferiores, la tierra o el aire libre.

3.12.6 potencia térmica del suelo radiante (Q_F): Suma de los productos de las superficies de suelo radiante de una habitación por las densidades de flujo térmico de diseño correspondientes.

3.13 temperaturas de la superficie del suelo

3.13.1 temperatura máxima de superficie de suelo ($\theta_{F,m\acute{a}x}$): Temperatura máxima admisible por razones fisiológicas, que se emplea para el cálculo de las curvas límites, que se puede dar en un punto del suelo en la zona periférica o en la de permanencia, dependiendo del uso particular, para una caída de temperatura del fluido calefactor $\sigma = 0$.

3.13.2 temperatura media de superficie de suelo ($\theta_{F,m}$): Media de todos los valores de las temperaturas de superficie en la zona periférica o en la zona de permanencia.

3.13.3 desviación media de la temperatura de superficie con la ambiental: Diferencia entre la temperatura media de superficie de suelo $\theta_{F,m}$ y la temperatura ambiente nominal θ_i . Esta diferencia determina la densidad de flujo térmico.

3.14 temperaturas del fluido calefactor

3.14.1 desviación media de la temperatura aire-agua ($\Delta\theta_H$): Desviación media logarítmica entre las temperaturas del fluido calefactor y la temperatura nominal en el interior de la habitación.

3.14.2 desviación media nominal de temperatura aire-agua ($\Delta\theta_N$): Valor que se obtiene para la densidad de flujo térmico nominal q_N .

3.14.3 desviación media de temperatura aire-agua de diseño ($\Delta\theta_{H,des}$): Valor que se obtiene para la resistencia térmica del revestimiento de suelo elegido a la densidad de flujo térmico de diseño.

3.14.4 temperatura del fluido calefactor (θ_m): Temperatura media entre la temperatura de ida y la temperatura de retorno definida como $\theta_m = \theta_i + \Delta\theta_H$.

3.15 caída de la temperatura (σ): Diferencia entre las temperaturas de ida y de retorno de un fluido calefactor en un circuito de calefacción.

3.16 caudal de diseño de fluido de calefactor (m_H): Caudal másico en un circuito de calefacción que es necesario para alcanzar la densidad de flujo térmico de diseño.

3.17 curvas características

3.17.1 curva característica básica: Curva que da la relación, válida para todos los sistemas de calefacción por el suelo radiante e independientemente de cualquier sistema especial, entre la densidad de flujo térmico y la desviación media de la temperatura de superficie.

3.17.2 campo de curvas características: Curvas que representan, para un sistema dado, las relaciones entre la densidad de flujo térmico q y la desviación media de la temperatura $\Delta\theta_H$ para distintas resistencias térmicas de revestimiento del suelo.

3.17.3 curvas límites: Curvas que, en el campo de curvas características, muestran los diferentes límites de la densidad de flujo térmico en función de la desviación media de temperatura y de las características del revestimiento del suelo.

3.17.4 desviación media máxima de temperatura aire-agua ($\Delta\theta_{H,G}$): Intersección del campo de curvas características del sistema con la curva límite.

4 SÍMBOLOS

En la tabla 1 se dan los símbolos utilizados en todas las partes de esta norma.

Tabla 1

Símbolo	Unidad	Magnitud
a	—	Parámetros para el cálculo de las curvas características
A_A	m^2	Superficie de la zona de permanencia
A_F	m^2	Superficie de suelo radiante
A_R	m^2	Superficie de la zona periférica
b_u	—	Factor que depende del paso o separación entre tubos
B, B_G, B_0	$W/(m^2 \text{ K})$	Coefficientes que dependen del sistema
D	m	Diámetro exterior del tubo, incluido un revestimiento ocasional
d_a	m	Diámetro exterior del tubo
d_i	m	Diámetro interior del tubo
d_M	m	Diámetro exterior del tubo revestido
c_W	$kJ/(kg \text{ K})$	Calor específico del agua
K_H	$W/(m^2 \text{ K})$	Coefficiente de transmisión térmica equivalente
K_{WL}	—	Parámetro para los dispositivos conductores de calor (difusores)
L	m	Anchura de los dispositivos conductores de calor (difusores)
L_R	m	Longitud de tubo instalado
m	—	Exponente para la determinación de las curvas características
m_H	kg/s	Caudal de diseño del fluido calefactor
n, n_G	—	Exponentes
q	W/m^2	Densidad de flujo térmico en la superficie de suelo
q_A	W/m^2	Densidad de flujo térmico en la zona de permanencia
q_{des}	W/m^2	Densidad de flujo térmico de diseño
q_G	W/m^2	Densidad de flujo térmico límite
q_N	W/m^2	Densidad de flujo térmico nominal
q_R	W/m^2	Densidad de flujo térmico en la zona periférica
q_u	W/m^2	Densidad de flujo térmico descendente
Q_F	W	Potencia térmica de un suelo radiante
Q_H	W	Potencia térmica de diseño
Q_N	W	Pérdida térmica nominal
$Q_{N,f}$	W	Pérdida térmica nominal de una habitación calentada por el suelo
Q_{out}	W	Potencia térmica de los equipos de calefacción complementarios
R_o	$m^2 \text{ K/W}$	Resistencia térmica parcial ascendente de un suelo radiante
R_u	$m^2 \text{ K/W}$	Resistencia térmica parcial descendente de un suelo radiante
$R_{\lambda,B}$	$m^2 \text{ K/W}$	Resistencia térmica del revestimiento del suelo
$R_{\lambda,ins}$	$m^2 \text{ K/W}$	Resistencia térmica del aislamiento térmico
s_h	m	En los sistemas de tipo B, espesor del aislamiento térmico desde el borde inferior del aislamiento hasta el borde superior de los tubos (véase la Figura 3 de la norma EN 1264-3:1997)
s_l	m	En los sistemas de tipo B, espesor del aislamiento térmico desde el borde inferior del aislamiento hasta el borde inferior de los tubos (véase la figura 3 de la norma EN 1264-3:1997)

(Continúa)

Tabla 1

Símbolo	Unidad	Magnitud
s_{ins}	m	Espesor del aislamiento térmico
s_R	m	Espesor de pared del tubo
s_u	m	Espesor de la capa por encima del tubo
s_{WL}	m	Espesor del dispositivo conductor de calor (difusor)
S	m	Espesor de la placa (excluyendo el espesor del tubo en los sistemas de tipo A)
T	m	Paso o separación entre tubos
α	W/(m ² K)	Coefficiente de transmisión térmica
$\theta_{F,m}$	°C	Temperatura media de la superficie del suelo
$\theta_{F,máx.}$	°C	Temperatura máxima de la superficie del suelo
θ_i	°C	Temperatura ambiente nominal
θ_m	°C	Temperatura del fluido calefactor
θ_R	°C	Temperatura de retorno del fluido calefactor
θ_V	°C	Temperatura de ida del fluido calefactor
θ_u	°C	Temperatura en una habitación situada debajo de la habitación con suelo radiante
$\Delta\theta_H$	K	Desviación media de la temperatura aire-agua
$\Delta\theta_{H,des}$	K	Desviación media de diseño de la temperatura aire-agua
$\Delta\theta_{H;G}$	K	Límite de la desviación media de la temperatura aire-agua
$\Delta\theta_N$	K	Desviación media nominal de la temperatura aire-agua
$\Delta\theta_V$	K	Desviación media de temperatura aire-agua de ida
$\Delta\theta_{V,des}$	K	Desviación media de diseño de temperatura aire-agua de ida
λ	W/(m K)	Conductividad térmica
σ	K	Caída de temperatura $\theta_V - \theta_R$
φ	—	Factor de conversión para las temperaturas
ψ	—	Porcentaje en volumen de las piezas intercaladas en la placa

(Fin)

ANEXO A (Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Schmidt, P: Untersuchung zum Einfluß des Heizsystems und zum Außenflächenzuschlag bei der Wärmebedarfsrechnung; Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 6, Nr 80 (1981).
- [2] Konzelmann, M.: Wärmeabgabe von Fußbodenheizungen. Entwicklung einer Prüfmethode; Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 19: Wärmetechnik/Kältetechnik, Nr. 23, VDI-Verlag Düsseldorf (1988).

ANEXO NACIONAL

Las normas que se relacionan a continuación, citadas en esta norma europea, han sido incorporadas al cuerpo normativo UNE con los siguientes códigos:

Norma Europea	Norma UNE
EN 1264-3:1997	UNE-EN 1264-3:1997

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

USO EXCLUSIVO: CONSEJO GRAL. COL. OF. ING. TECN. INDUST., SUS COLEGIOS, DELEGACIONES, DEMARCIONES