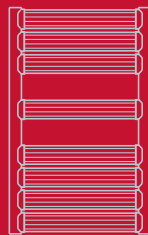


fondital

Calor para vivir



MADE IN ITALIA



CATÁLOGO GENERAL

Radiadores decorativos

E011-07

ES

Fondital, empresa líder de mercado a nivel internacional desde 1970, año en que fue fundada por el Señor Silvestro Niboli, es reconocida por la excelencia de sus productos y por la innovación constante, en cuanto a calidad del producto y a la eficiencia en el servicio.

Los actuales 750 empleados, el liderazgo mundial en la producción de sistemas de calefacción y los 45.000 m² de la nueva instalación de producción, destinados a la producción de calderas y como almacén, son cifras y hechos que siguen hablando de una realidad dinámica, en expansión constante, atenta a los desafíos del mercado y capaz de anticipar los escenarios globales.

Fondital, primer fabricante en el mundo de radiadores de aluminio inyectado, ofrece también a sus clientes una gama completa de calderas murales y calderas de pie que produce en sus establecimientos en Italia, además de los radiadores de convección de gas, radiadores eléctricos, colectores solares y módulos fotovoltaicos.

Fondital ha conquistado un espacio importante en el mundo gracias a la elevada potencialidad productiva y la ramificada estructura de su red comercial, convirtiéndose así en un punto de referencia para todos los interlocutores del mercado de la calefacción.

Las instalaciones productivas



1

1 FONDITAL - Carpeneda 1
Via Provinciale, 49
25079 Carpeneda di Vobarno (Brescia) Italia
Superficie total m² 131.000
Superficie cubierta m² 32.500



2

2 FONDITAL - Vestone 1
Via Mocenigo, 123
25078 Vestone (Brescia) Italia
Superficie total m² 43.100
Superficie cubierta m² 16.250



3

3 FONDITAL - Vestone 2
Via Mocenigo, 125
25078 Vestone (Brescia) Italia
Superficie total m² 9.500
Superficie cubierta m² 7.710



4

4 FONDITAL - Sabbio Chiese
Via XX Settembre, 39
25070 Sabbio Chiese (Brescia) Italia
Superficie total m² 3.600
Superficie cubierta m² 3.470

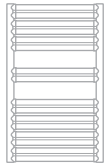
5 FONDITAL - Carpeneda 2
Via Cerreto, 40
25079 Vobarno (Brescia) Italia
Superficie total m² 75.695
Superficie cubierta m² 21.445
Superficie útil productiva m² 45.500



5



Los radiadores de baja temperatura



Los radiadores de aluminio Fondital están especialmente indicados para el uso a "baja temperatura", es decir, para el funcionamiento con temperatura del agua de calefacción de alrededor de 50°C, valor que permite aprovechar al máximo las modernas calderas de condensación.

El funcionamiento a baja temperatura de los radiadores de aluminio permite unir a las conocidas ventajas de rapidez de respuesta además un aprovechamiento integral del sistema, un rendimiento más elevado y un excelente confort, comparable con los sistemas de suelo radiante, pero con un menor coste de la instalación y mayor flexibilidad de uso.

Baja temperatura significa:

- costes de calefacción inferiores
- confort más elevado
- circulación reducida de partículas de polvo
- temperatura uniforme en la habitación



Radiadores decorativos Fondital: innovación, tradición, calor y diseño

Gracias a la armonía y ligereza de las formas, los radiadores para calefacción se transforman en elementos decorativos como grandes exponentes del confort y de la belleza. Fruto de la experiencia y de la tecnología FONDITAL, los radiadores decorativos son productos con grandes cualidades, tecnológicamente a la vanguardia, en línea con nuestra tradición.

Ideales para personalizar cualquier proyecto, independientemente de los espacios disponibles son también adecuados para dar soluciones estéticas y de confort, con armonía de formas adaptables a diversos ambientes.

Realizados en aluminio extrusionado, con garantía de 10 años, son probados a una presión de 9 bares.





Dęcűs R Decoración Baño

pág. 6



Calens Dual R Decoración Baño

pág. 8

Radiadores térmicos decorativos



Dęcűs R Decoración Ambiente

pág. 10



Calens Dual R Decoración Ambiente

pág. 12



Garda S/90

pág. 14



Garda Dual 80

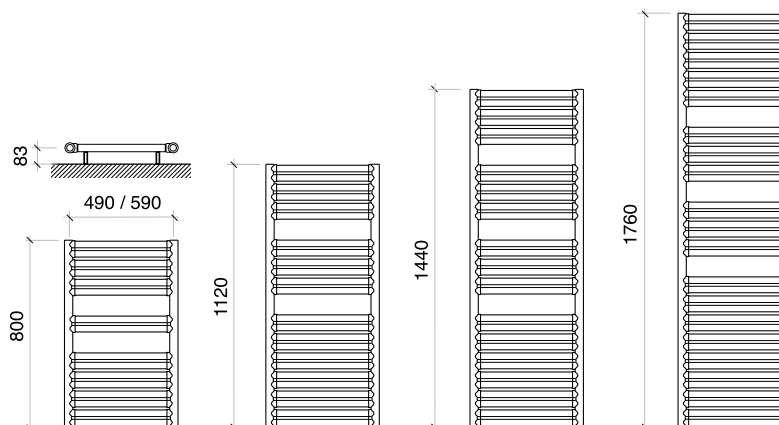
pág. 16

Accesorios

pág. 18



Radiador de baño, Dècüs R Decoración Baño se caracteriza por el diseño original y por sus formas inusuales, que les permiten responder a necesidades concretas de gusto y estilo. La línea Dècüs R garantiza el calor adecuado, perfecto para cualquier dimensión del baño.



Datos técnicos

Modelo	Profundidad	Altura	Distancia entre ejes	Anchura	Diámetro conexiones	Contenido de agua	Peso	Potencia térmica	Expon.	Coef.
	mm	mm	mm	mm	racores	litros/elem.	Kg/elem.	W/elem.	n	K_m
8/450	40	800	450	490	G1	2,5	5,8	363	1,2207	3,0609
8/550	40	800	550	590	G1	2,9	6,3	423	1,2297	3,4475
12/450	40	1120	450	490	G1	3,8	8,3	506	1,2469	3,8517
12/550	40	1120	550	590	G1	4,2	9,1	607	1,2475	4,6073
15/450	40	1440	450	490	G1	4,6	10,5	643	1,2492	4,8494
15/550	40	1440	550	590	G1	5,3	11,6	763	1,2397	5,9716
19/450	40	1760	450	490	G1	5,8	13,1	796	1,2462	6,0784
19/550	40	1760	550	590	G1	6,7	14,5	933	1,2494	7,0312

Presión máxima de trabajo: 600 kPa (6 bar)

Ecuación característica del modelo $\Phi = K_m \Delta T^n$ (ref. EN 442-1)

Los valores de potencia térmica publicados, indicados para ΔT 50 K, son conformes a la norma europea EN 442.

COLOR: Blanco RAL 9010

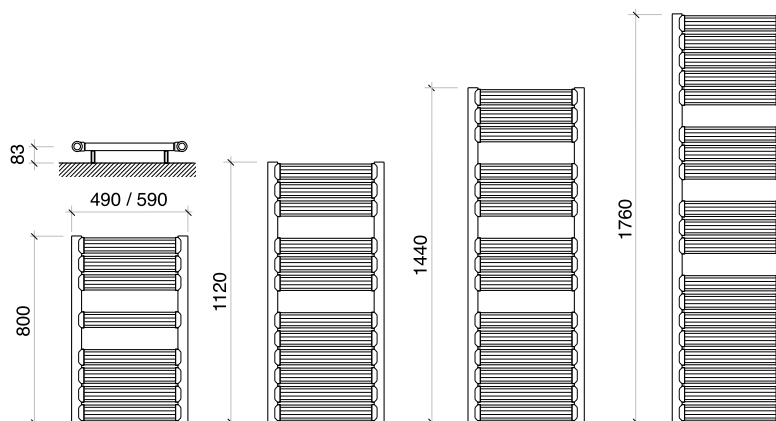
EQUIPAMIENTO: Sistema de fijación y reducciones





Un contenido técnico y estético renovado, sin perder la tradición y la calidad de Fondital, son los rasgos distintivos de Calens Dual R Decoración Baño.

La elevada funcionalidad se combina con una línea agradable y armoniosa, ideal para la decoración moderna y de estilo. Ocho modelos disponibles.



Datos técnicos

Modelo	Profundidad	Altura	Distancia entre ejes	Anchura	Diámetro conexiones	Contenido de agua	Peso	Potencia térmica	Expon.	Coef.
	mm	mm	mm	mm	racores	litros/rad.	Kg/rad.	W/rad.	n	K _m
8/450	40	800	450	490	G1	2,5	5,7	362	1,2266	2,9861
8/550	40	800	550	590	G1	2,8	6,3	423	1,2252	3,5087
12/450	40	1120	450	490	G1	3,6	8,3	509	1,2412	3,9652
12/550	40	1120	550	590	G1	4,1	9,1	602	1,2413	4,6872
15/450	40	1440	450	490	G1	4,6	10,7	640	1,1175	8,0822
15/550	40	1440	550	590	G1	5,2	11,6	748	1,2467	5,6963
19/450	40	1760	450	490	G1	5,7	13,4	791	1,2553	5,8268
19/550	40	1760	550	590	G1	6,6	14,5	932	1,2387	7,3298

Presión máxima de trabajo: 600 kPa (6 bar)

Ecuación característica del modelo $\Phi = K_m \Delta T^n$ (ref. EN 442-1)

Los valores de potencia térmica publicados, indicados para ΔT 50 K, son conformes a la norma europea EN 442.

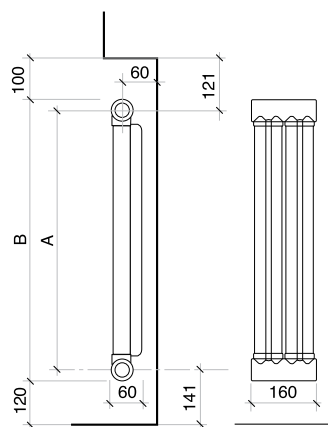
COLOR: Blanco RAL 9010

EQUIPAMIENTO: Sistema de fijación y reducciones





Se adapta perfectamente a cualquier espacio de la casa; DĚcūs R Decoración Ambiente se caracteriza por el atento diseño estético, por la innovación aportada a la técnica y en la solución decorativa: elementos que lo convierten en un radiador de nueva generación, potente y elegante. Fabricado con distancias entre ejes de 350 mm hasta 2 metros se suministra con un número variable de elementos que, a su vez, son modulares.



Datos técnicos

Modelo	Profundidad mm	Altura (B) mm	Distancia entre ejes (A) mm	Anchura mm	Diámetro conexiones racores	Contenido de agua litros/rad.	Peso Kg/rad.	Potencia térmica W/rad.	Expon. n	Coef. K _m
350	60	390	350	160	G1	0,480	1,460	117	1,3078	0,7019
500	60	540	500	160	G1	0,590	1,748	152	1,3104	0,9026
600	60	640	600	160	G1	0,678	1,990	175	1,3121	1,0323
700	60	740	700	160	G1	0,765	2,190	197	1,3139	1,1541
800	60	840	800	160	G1	0,850	2,396	219	1,3156	1,2741
900	60	940	900	160	G1	0,960	2,720	241	1,3174	1,3928
1000	60	1040	1000	160	G1	1,040	2,787	262	1,3191	1,5036
1200	60	1240	1200	160	G1	1,200	3,236	305	1,3226	1,7267
1400	60	1440	1400	160	G1	1,380	3,670	348	1,3261	1,9436
1600	60	1640	1600	160	G1	1,575	4,275	390	1,3296	2,1488
1800	60	1840	1800	160	G1	1,750	4,590	432	1,3331	2,3478
2000	60	2040	2000	160	G1	1,950	5,100	475	1,3365	2,5466

Presión máxima de trabajo: 600 kPa (6 bar)

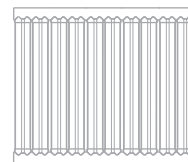
Ecuación característica del modelo $\Phi = K_m \Delta T^n$ (ref. EN 442-1)

Los valores de potencia térmica publicados, indicados para ΔT 50 K, son conformes a la norma europea EN 442.

COLOR: Blanco RAL 9010

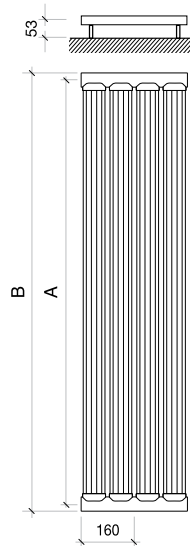
SUMINISTRO: Baterías de 3, 4, 5 elementos (350 ÷ 800) - Baterías de 2, 3 elementos (900 ÷ 2000)

El diafragma (tapón detentor) se encuentra en la caja del sistema de fijación (accesorio A70)





El radiador modular Calens Dual R Decoración Ambiente es una solución elegante y funcional que permite, gracias a su práctica modularidad, resolver problemas de espacio en ambientes donde la profundidad es reducida. Siete modelos disponibles.



Datos técnicos

Modelo	Profundidad	Altura (B)	Distancia entre ejes (A)	Anchura	Diámetro conexiones	Contenido de agua	Peso	Potencia térmica	Expon.	Coef.
	mm	mm	mm	mm	racores	litros/elem.	Kg/elem.	W/elem.	n	K_m
900	40	940	900	160	G1	0,94	1,90	173	1,2807	1,1534
1000	40	1040	1000	160	G1	1,02	2,20	191	1,3009	1,1767
1200	40	1240	1200	160	G1	1,23	2,33	226	1,2905	1,4533
1400	40	1440	1400	160	G1	1,42	2,64	260	1,2963	1,6315
1600	40	1640	1600	160	G1	1,60	3,03	295	1,2850	1,9377
1800	40	1840	1800	160	G1	1,82	3,34	326	1,2917	2,0829
2000	40	2040	2000	160	G1	1,93	3,60	358	1,3288	1,9803

Presión máxima de trabajo: 600 kPa (6 bar)

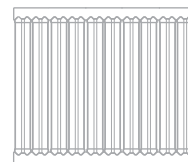
Ecuación característica del modelo $\Phi = K_m \Delta T^n$ (ref. EN 442-1)

Los valores de potencia térmica publicados, indicados para ΔT 50 K, son conformes a la norma europea EN 442

COLOR: Blanco RAL 9010

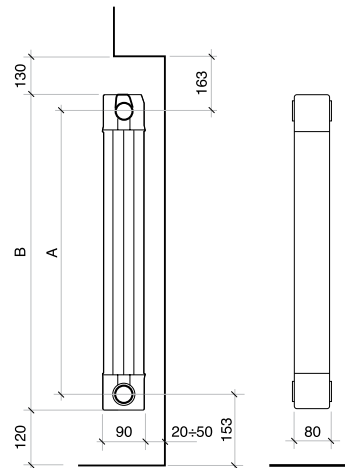
SUMINISTRO: Baterías de 2, 3 elementos

El diafragma (tapón detentor) se encuentra en la caja del sistema de fijación (accesorio A71)





Creado para las nuevas necesidades de la vivienda, Garda S/90 ofrece soluciones inteligentes y flexibles. Su característica principal es el desarrollo vertical, que permite aprovechar también los espacios más limitados. Disponible en siete modelos, puede combinarse con cualquier tipo de decoración.



Datos técnicos

Modelo	Profundidad	Altura (B)	Distancia entre ejes (A)	Anchura	Diámetro conexiones	Contenido de agua	Peso	Potencia térmica	Expon.	Coef.
	mm	mm	mm	mm	racores	litros/elem.	Kg/elem.	W/elem.	n	K_m
900	90	966	900	80	G1	0,43	1,96	182	1,3605	0,8886
1000	90	1066	1000	80	G1	0,47	2,20	199	1,3604	0,9720
1200	90	1266	1200	80	G1	0,55	2,50	223	1,3610	1,0864
1400	90	1466	1400	80	G1	0,62	2,80	250	1,3600	1,2227
1600	90	1666	1600	80	G1	0,70	3,00	275	1,3843	1,2260
1800	90	1866	1800	80	G1	0,78	3,40	300	1,3570	1,4846
2000	90	2066	2000	80	G1	0,86	3,80	324	1,3905	1,4083

Presión máxima de trabajo: 600 kPa (6 bar)

Ecuación característica del modelo $\Phi = K_m \Delta T^n$ (ref. EN 442-1)

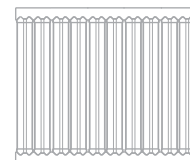
Los valores de potencia térmica publicados, indicados para ΔT 50 K, son conformes a la norma europea EN 442

COLOR: Blanco RAL 9010

SUMINISTRO: Baterías de 3, 4, 5, 6 elementos

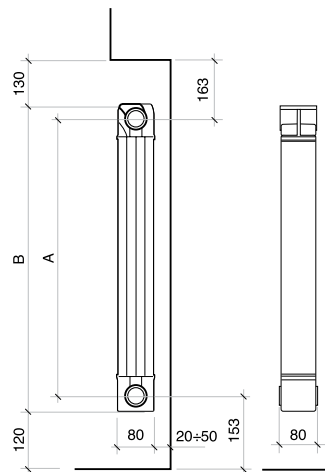
EQUIPAMIENTO: Reductor agua

GARDA S/90: radiadores de aluminio extrusionado





Potencia, calor y elegancia son las características que distinguen a la serie Garda Dual 80, capaz de adaptarse a todas las necesidades de estilo y espacio. Se proponen con una altura de hasta dos metros, los productos de esta gama pueden combinarse con elegantes válvulas de diferentes modelos y pueden convertirse en exclusivos complementos para cualquier tipo de ambiente.



Datos técnicos

Modelo	Profundidad	Altura (B)	Distancia entre ejes (A)	Anchura	Diámetro conexiones	Contenido de agua	Peso	Potencia térmica	Expon.	Coef.
	mm	mm	mm	mm	racores	litros/elem.	Kg/elem.	W/elem.	n	K_m
900	80	966	900	80	G1	0,47	1,88	175	1,3695	0,8217
1000	80	1066	1000	80	G1	0,52	2,00	189	1,3908	0,8198
1200	80	1266	1200	80	G1	0,60	2,32	215	1,3889	0,9391
1400	80	1466	1400	80	G1	0,70	2,61	241	1,3875	1,0585
1600	80	1666	1600	80	G1	0,79	2,91	266	1,3980	1,1213
1800	80	1866	1800	80	G1	0,88	3,22	288	1,3832	1,2864
2000	80	2066	2000	80	G1	0,96	3,56	310	1,3902	1,3473

Presión máxima de trabajo: 600 kPa (6 bar)

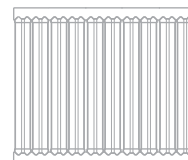
Ecuación característica del modelo $\Phi = K_m \Delta T^n$ (ref. EN 442-1)

Los valores de potencia térmica publicados, indicados para ΔT 50 K, son conformes a la norma europea EN 442

COLOR: Blanco RAL 9010

SUMINISTRO: Baterías de 3, 4, 5, 6 elementos

EQUIPAMIENTO: Reductor agua



Accesorios

Junto a su gama de radiadores decorativos, FONDITAL suministra una línea completa de accesorios capaces de satisfacer todas las exigencias relacionadas con las diferentes instalaciones.

Válvulas y detentores disponibles con diversas formas y acabados, están preparados para que se utilicen con cualquier tipo de tubería, con diámetro 1/2" y unión a escuadra o recta.

VÁLVULAS Y DETENTORES PARA RADIADORES DE DECORACIÓN

Válvula serie ALFA unión radiador 1/2"



Tipo	Color Blanco/Cromo	Color Cromo	Color Oro
Descripción	Código	Código	Código
Válvula a escuadra unión tubo hierro	3051	3052	3053
Válvula recta unión tubo hierro	3061	3062	3063
Detentor a escuadra unión tubo hierro	3031	3032	3033
Detentor recto unión tubo hierro	3041	3042	3043
Válvula a escuadra unión tubo cobre/polietileno/multicapa	3151	3152	3153
Válvula recta unión tubo cobre/polietileno/multicapa	3161	3162	3163
Detentor a escuadra unión tubo cobre/polietil./multicapa	3131	3132	3133
Detentor recto unión tubo cobre/polietileno/multicapa	3141	3142	3143

Válvulas suministradas sin racores

Válvula serie BETA unión radiador 1/2"



Tipo	Color Blanco/Cromo	Color Cromo
Descripción	Código	Código
Válvula a escuadra unión tubo hierro	3351	3352
Válvula recta unión tubo hierro	3361	3362
Detentor a escuadra unión tubo hierro	3531	3532
Detentor recto unión tubo hierro	3541	3542
Válvula a escuadra unión tubo cobre/polietileno/multicapa	3451	3452
Válvula recta unión tubo cobre/polietileno/multicapa	3461	3462
Detentor a escuadra unión tubo cobre/polietil./multicapa	3631	3632
Detentor recto unión tubo cobre/polietileno/multicapa	3641	3642

Válvulas suministradas sin racores

Válvula serie GAMMA unión radiador 1/2"



Tipo	Color Blanco/Cromo	Color Cromo
Descripción	Código	Código
Válvula a escuadra unión tubo hierro	4351	4352
Válvula recta unión tubo hierro	4361	4362
Detentor a escuadra unión tubo hierro	4531	4532
Detentor recto unión tubo hierro	4541	4542
Válvula a escuadra unión tubo cobre/polietileno/multicapa	4451	4452
Válvula recta unión tubo cobre/polietileno/multicapa	4461	4462
Detentor a escuadra unión tubo cobre/polietil./multicapa	4631	4632
Detentor recto unión tubo cobre/polietileno/multicapa	4641	4642

Válvulas suministradas sin racores

Racores para tubos de cobre para válvulas serie Alfa y Beta

Medida tubo (Ø mm)	Color Cromo	Color Oro
	Código	Código
10	3812	3813
12	3812	3813
14	3812	3813
15	3812	3813



Racores para tubos de polietileno para válvulas serie Alfa y Beta

Medida tubo (Ø int. - Ø ext.)	Color Cromo	Color Oro
	Código	Código
12-16	3822	3823
13-18	3822	3823
14-18	3822	3823



Racores para tubos multicapa para válvulas serie Alfa y Beta

Medida tubo (Ø int. - Ø ext.)	Color Cromo	Color Oro
	Código	Código
10-14	3832	3833
12-16	3832	3833



Racores para tubos de cobre para válvulas serie Gamma

Medida tubo (Ø mm)	Color Cromo
	Código
10	4812
12	4812
14	4812
15	4812
16	4812



Racores para tubos de polietileno para válvulas serie Gamma

Medida tubo (Ø int. - Ø ext.)	Color Cromo
	Código
12-16	4822
13-18	4822
14-18	4822



Racores para tubos multicapa para válvulas serie Gamma

Medida tubo (Ø int. - Ø ext.)	Color Cromo
	Código
10-14	4832
12-16	4832



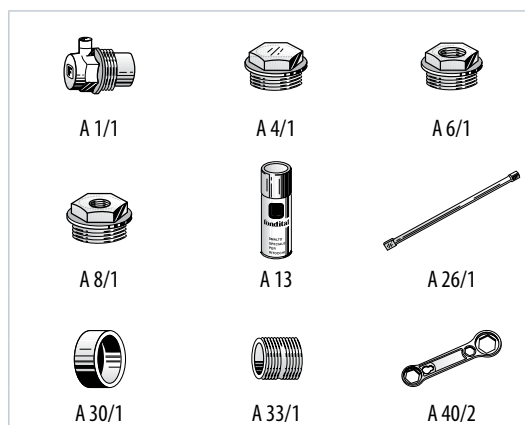
Cabezal termostático para válvulas serie Beta y Gama

Tipo	Color Blanco/Cromo
	Código
Con sensor de fluido	8480931



Accesorios comunes a todos los modelos de radiadores (sigue en la pág. 20)

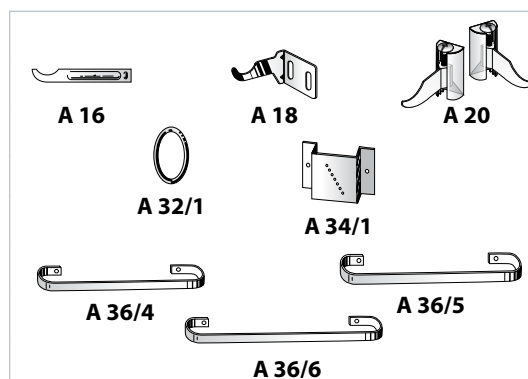
- A 1/1** Purgador de aire automático cromado 1" G der. o izq.
- A 4/1** Tapón ciego 1" G der. o izq. (pintado y zincado)
- A 6/1** Reducción der. o izq. de 1" G a 3/8" G - 1/2" G - 3/4" G (pintada y zincada)
- A 8/1** Tapón con orificio purgador der. o izq. de 1" G a 1/4" G - 1/8" G (pintado y zincado)
- A 13** Retoque spray blanco
- A 26/1** Llave para nipples
- A 30/1** Diafragma de goma (reductor agua)
- A 33/1** Niple 1" especial para radiadores extrusionados
- A 40/2** Llave de plástico para tapones y reducciones



Accesorios específicos para cada modelo de radiador

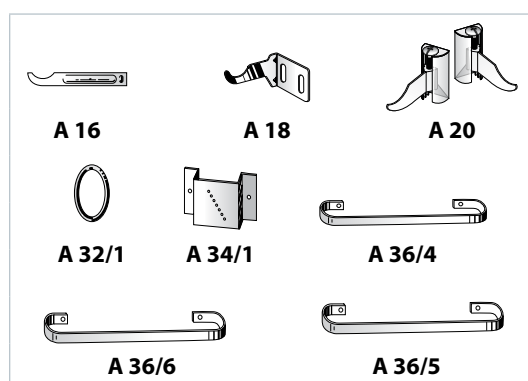
Garda S/90

A 16	Ménsula para empotrar
A 18	Ménsula para atornillar, der. o izq.
A 20	Kit dos ménsulas regulables y revestidas
A 32/1	Junta OR para niples, tapones y reducciones para la serie Garda
A 34/1	Soporte distanciador inferior
A 36/4	Toallero para rad. Garda S/90, 4 elementos, blanco RAL 9010
A 36/5	Toallero para rad. Garda S/90, 5 elementos, blanco RAL 9010
A 36/6	Toallero para rad. Garda S/90, 6 elementos, blanco RAL 9010



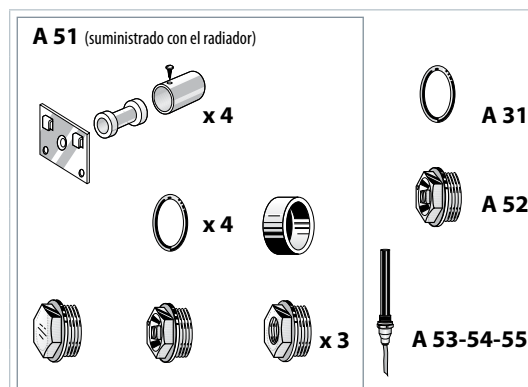
Garda Dual 80

A 16	Ménsula para empotrar
A 18	Ménsula para atornillar, der. o izq.
A 20	Kit dos ménsulas regulables y revestidas
A 32/1	Junta OR para niples, tapones y reducciones para la serie Garda
A 34/1	Soporte distanciador inferior
A 36/4	Toallero para rad. Garda Dual 80, 4 elementos, blanco RAL 9010
A 36/5	Toallero para rad. Garda Dual 80, 5 elementos, blanco RAL 9010
A 36/6	Toallero para rad. Garda Dual 80, 6 elementos, blanco RAL 9010



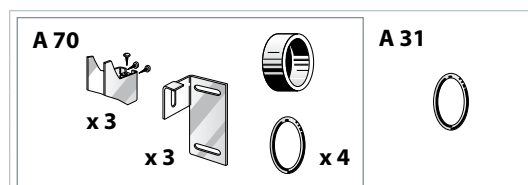
Děcŭs R y Calens Dual R Decoración Baño

A 31	Junta OR para niples, tapones y reducciones
A 51	Sistema de fijación a pared suministrado con el radiador. Comprende: - 4 juegos de soporte de fijación como en figura - reducciones - juntas - purgador de aire
A 52	Purgador de aire, cromado, 1/2" G (incluido en el suministro)
A 53	Resistencia eléctrica para versión mixta 350 W
A 54	Resistencia eléctrica para versión mixta 500 W
A 55	Resistencia eléctrica para versión mixta 850 W



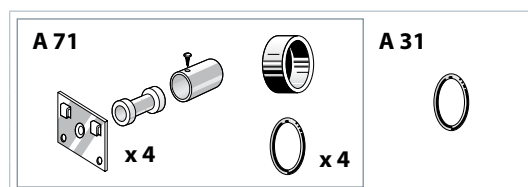
Děcŭs R Decoración ambiente

A 31	Junta OR para niples, tapones y reducciones
A 70	Sistema de fijación a pared. Comprende: - 3 juegos de soporte de fijación como en figura - 1 diafragma de goma (tapón detentor) - 4 juntas especiales OR



Calens Dual R Decoración ambiente

A 31	Junta OR para niples, tapones y reducciones
A 71	Sistema de fijación a pared. Comprende: - 4 juegos de soporte de fijación como en figura - 1 diafragma de goma (tapón detentor) - 4 juntas especiales OR



Dimensionamiento e instalación de los radiadores

DIMENSIONAMIENTO DE LOS RADIADORES

Para determinar correctamente la potencia térmica de los radiadores a instalar en los ambientes para calentar, deberán atenderse a las normas vigentes.

Para determinar la cantidad de elementos que compondrán cada batería es necesario recordar que la potencia térmica nominal de los mismos está referida a un ΔT (diferencia entre la temperatura media del agua y la de ambiente) de 50 K.

Es aconsejable, para obtener beneficios en términos de ahorro energético y mejoría del confort del ambiente, adoptar para la instalación un ΔT de proyecto inferior a 50 K (por ejemplo un ΔT de 40 K), disminuyendo la temperatura de ida del agua.

El valor de la potencia térmica de los radiadores para distintos valores de ΔT se obtiene utilizando la fórmula:

$$\Phi = K_m \times \Delta T^n$$

Por ejemplo: calcular la potencia térmica de un elemento del radiador Garda S/90 - modelo 1800 con temperatura del agua en entrada de 65°C, en salida de 55°C y temperatura ambiente de 20°C.

$$\Delta T = [(temp. \text{ agua entrada} + temp. \text{ agua salida}) / 2] - temp. \text{ ambiente} = [(65 + 55) / 2] - 20 = 40 \text{ K.}$$

$$\Phi (40K) = K_m \times \Delta T^n = 1,4846 \times (40)^{1,357} = 221,6 \text{ W}$$

Para un cálculo de primera aproximación, el valor de la potencia térmica para los diferentes valores de ΔT también se puede obtener utilizando la tabla de los coeficientes de corrección, calculados para un valor

medio de $n = 1,3$; en este caso, el error al establecer la potencia térmica está entre los límites del $\pm 4\%$. Utilizando los coeficientes de corrección, la potencia necesaria se obtiene multiplicando el valor de potencia con $\Delta T=50$ K por el coeficiente correspondiente al ΔT deseado:

$$\Phi (40 \text{ K}) = 300 \text{ W} \times 0,748 = 224,4 \text{ W}$$

Para determinar el número de elementos necesarios para calentar una habitación hay que tener en cuenta que, en las instalaciones con entrada y salida del agua desde abajo o en el caso de instalaciones con válvula monotubo o bitubo, por causa de la particular distribución del agua en el interior del radiador, el valor de la potencia térmica puede disminuir hasta el 10 ÷ 12% en el primer caso y hasta el 20% en el segundo. Para las instalaciones bajo ménsulas, en un nicho o, peor aún, en el caso de utilización de muebles que cubran los radiadores, la disminución del valor de la potencia térmica puede llegar hasta un 10 ÷ 12%.

INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

Para el proyecto, instalación, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de calefacción deberán atenderse a las normas vigentes.

Especialmente para la instalación hay que tener en cuenta que:

- los radiadores se pueden utilizar en instalaciones de agua caliente y vapor (temperatura máxima de 120 °C);
- la presión máxima de funcionamiento es de 6 bares (600 kPa);
- los radiadores deben instalarse garantizando las distancias mínimas siguientes:

- 12 cm del suelo
- 2 ÷ 5 cm de la pared que está detrás
- 10 cm de eventual nicho o ménsula;
- en el caso en que la pared que está detrás no esté suficientemente aislada, tendrá que añadirse un aislamiento suplementario con el fin de limitar al máximo las fugas de calor al exterior;
- cada radiador debe estar provisto de purgador de aire, mejor si es del tipo automático (sobre todo si se hace indispensable aislar el radiador de la instalación);
- el valor del pH del agua debe estar comprendido entre 7 y 8 y, además, el agua no debe tener características corrosivas con respecto a los metales en general;
- en las instalaciones térmicas para uso privado, especialmente con el fin de optimizar el rendimiento y la seguridad, para preservarlos en el tiempo, para asegurar una duradera regularidad de funcionamiento incluso a los equipos auxiliares y para reducir al mínimo los consumos energéticos debe tratarse el agua de las instalaciones de calefacción utilizando productos específicos adecuados, tipo, por ejemplo el CILLIT HS23 Combi o el SENTINEL X 100.

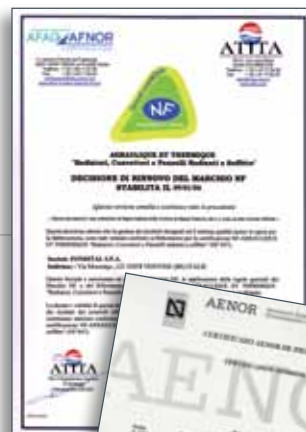
En el uso del radiador, se deberá tener en cuenta que:

- para la limpieza de las superficies no se deben utilizar jamás productos abrasivos;
- no es aconsejable tampoco utilizar humidificadores de material poroso, por ejemplo terracota;
- es recomendable evitar el aislamiento del radiador de la instalación cerrando totalmente la válvula;
- en el caso que fuera necesario purgar el radiador con excesiva frecuencia, indicio éste de anomalías en la instalación de calefacción, se debe llamar a un técnico de confianza.

Valores de los coeficientes correctivos para ΔT diversos de 50 K calculados por $n = 1,3$

ΔT	0°C	1°C	2°C	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C
30	0,515	0,537	0,560	0,583	0,606	0,629	0,652	0,676	0,700	0,724
40	0,748	0,773	0,797	0,822	0,847	0,872	0,897	0,923	0,948	0,974
50	1,000	1,026	1,052	1,079	1,105	1,132	1,159	1,186	1,213	1,240
60	1,267	1,267	1,323	1,350	1,378	1,406	1,435	1,463	1,491	1,520
70	1,549	1,578	1,606	1,636	1,665	1,649	1,723	1,753	1,783	1,812

Marcas de calidad





Las marcas de calidad aseguran que la potencia térmica de referencia con ΔT de 50 K ha sido correctamente medida, según las normas vigentes y por laboratorios independientes y acreditados, y permiten una comparación simple y rápida entre los distintos productos para que en el mercado haya una competencia transparente y leal.



Las marcas de calidad NF y N certifican la conformidad de los radiadores con las normas europeas vigentes (EN 442) y, además, aseguran que los radiadores **FONDITAL** han sido fabricados en el ámbito de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008.

Los organismos que emiten la marca realizan controles periódicos de vigilancia en nuestros establecimientos y, por medio de muestras de producto elegidas al azar en fábrica o en cualquier punto de venta, aseguran la conservación de la conformidad de los radiadores con los requisitos de certificación.

La veracidad de los datos declarados es una garantía para el usuario y para el proyectista y, gracias a ella, están aseguradas la fiabilidad y la exactitud de las emisiones térmicas de la instalación de calefacción, cuyo dimensionamiento corresponderá a las exigencias efectivas del usuario final, sin inútiles derroches ni dimensionamientos insuficientes. Sin datos fiables y comprobados, los profesionales responsables del dimensionamiento corren el riesgo de poner en entredicho su trabajo. Elegir productos certificados NF o N es una demostración de profesionalidad.

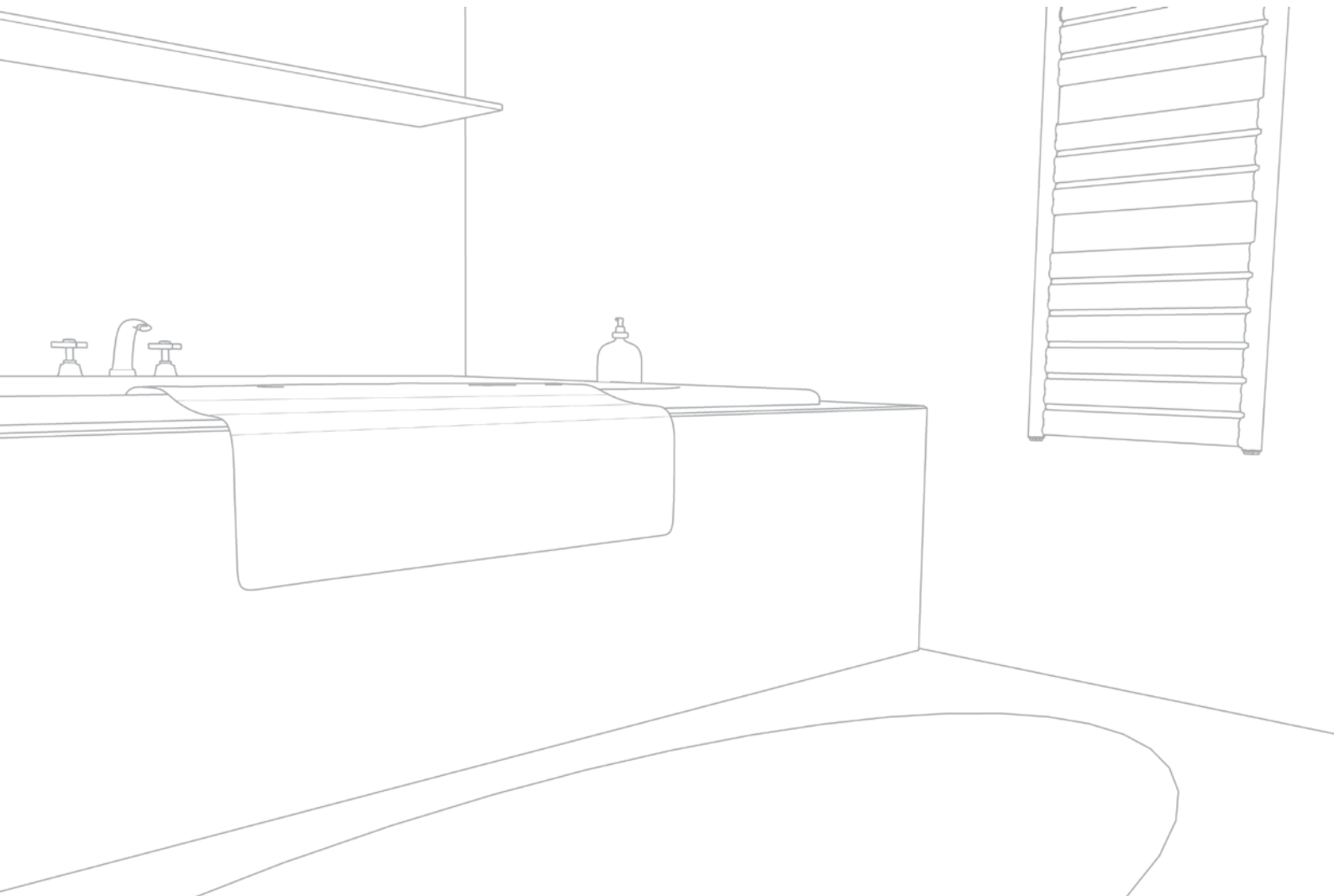
La marca **CE** puesta en los radiadores a partir del 1/12/2004 y referente a la Directiva europea 89/106 CEE es una marca que los fabricantes ponen autónomamente y constituye una autocertificación del producto. Con dicha marca se declara la conformidad del producto a las directivas comunitarias pero, contrariamente a las marcas de calidad voluntarias, no está sujeta al control por parte de entidades independientes.

Los radiadores FONDITAL disponen de las marcas de calidad más prestigiosas del mercado: las marcas  y  garantizan la veracidad de las potencias declaradas en la documentación.

Las marcas  y  solo se otorgan, respectivamente, por los organismos notificados e independientes de certificación AFNOR y AENOR y se aplican en todos los elementos y en todas las cajas que salen de nuestras fábricas.

fondital

- **Confort climático**
- **Ahorro en los gastos de calefacción**
- **Costes de instalación reducidos**
- **Optimización del espacio con la instalación debajo de la ventana**
- **Combinación ideal con calderas de condensación y energías alternativas**
- **Cada espacio a la temperatura correcta**
- **Una instalación sencilla y de elevada eficiencia**
- **La temperatura ideal en poco tiempo**



DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES AL USO A BAJA TEMPERATURA

A principio de los años 90, con el objetivo de aumentar la eficiencia y reducir el consumo, en los países de Europa occidental se asistió a un cambio del régimen de las temperaturas de los sistemas de calefacción. Las temperaturas de proyecto se redujeron, tanto como referencia normativa que como aplicación práctica, pasando de temperaturas medias del agua de 80 °C (90°C de envío y 70 °C de retorno) a temperaturas medias de 70 °C (75°C/65°C).

• Tendencias de instalación

Recientemente, la tendencia de reducción de la temperatura del agua en los sistemas de calefacción ha seguido el empuje cada vez mayor de la difusión de los sistemas de generación de calor de baja temperatura, por ejemplo, con la introducción de las calderas de condensación, de las bombas de calor o de los paneles solares, todos ellos sistemas que apuestan por el ahorro energético y la reducción de las emisiones contaminantes. Cada vez es más frecuente recurrir a una temperatura media del agua para la calefacción de unos 50°C o menos.

Se dispone de mucha información sobre los sistemas de generación del agua a baja temperatura, en cambio, hay muy poca información y a menudo distorsionada sobre los sistemas de emisión del calor en estas condiciones. Por ejemplo, está muy extendida la opinión de que los radiadores normales (termosifones en la jerga más habitual) no estén adaptados para funcionar a baja temperatura, creencia con muy

poco fundamento, como se explicará en el resto del artículo.

La cantidad de calor necesaria para mantener caliente una habitación depende exclusivamente de sus características de construcción, es decir, de su grado de aislamiento respecto al exterior o a los locales contiguos: esta cantidad de calor es la misma cualquiera que sea el sistema de emisión que se decida instalar.

La función del sistema de emisión es transmitir al ambiente el calor que necesita, en el momento y en la cantidad necesarios. La diferencia entre un sistema de emisión y otro se limita a las modalidades y al tiempo con los que se suministra el calor; un sistema es más adecuado al objetivo cuanto más reducidas sean las dispersiones y cuanto más se mantengan las condiciones del ambiente dentro de los valores configurados por el usuario.

Una vez elegido el sistema de generación del calor y establecidas las temperaturas de proyecto para un mejor funcionamiento de la instalación, también la elección del sistema de emisión tiene que basarse en técnicas válidas y documentadas en cuanto a la eficiencia global del sistema, de los costes de gestión y de los costes de instalación de manera que ofrezca al comprador todos los argumentos correctos que lo lleven a una elección acorde con sus expectativas.

El radiador, como otros sistemas de emisión de calor, constituye el paso final para la cesión del calor al ambiente, calor que suele estar generado por una caldera y trasladado mediante tuberías; todo el

sistema está gestionado por sistemas de regulación como termostatos ambiente, válvulas termostáticas, sondas de temperatura internas o externas a la caldera.

Una vez realizada la debida introducción y en el caso hipotético de que se adopte un sistema de baja temperatura, por ejemplo mediante el uso de una caldera de condensación, veamos por qué y cómo una instalación de radiadores es perfectamente compatible con esta elección, es más, es una de las mejores aplicaciones posibles.

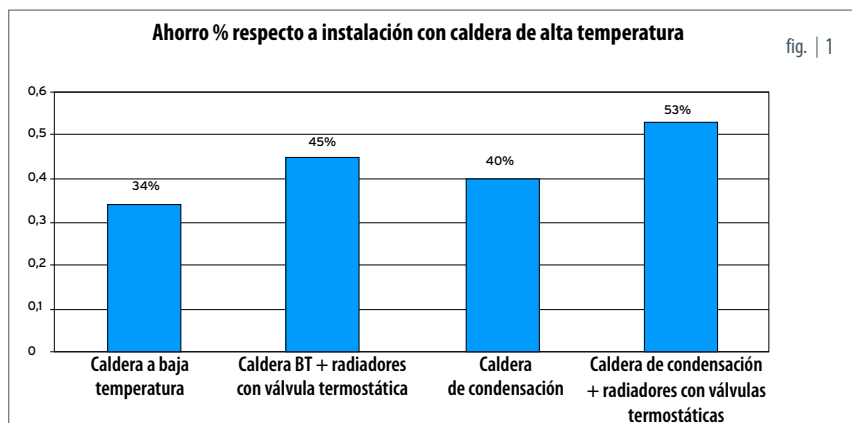
En primer lugar se deben diferenciar las instalaciones existentes de las nuevas instalaciones.

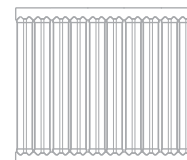
En la actualidad, la práctica totalidad de las instalaciones se realiza con radiadores, y la conversión hacia la baja temperatura requiere una adaptación del radiador, con un aumento de tamaño para suplir la caída de potencia derivada de la adopción de agua menos caliente. En estos casos, conviene comprobar si y en qué manera, los radiadores instalados están ya sobredimensionados respecto a las necesidades reales, para no excederse inútilmente a la hora de su ampliación. Muchos de los radiadores instalados son de tipo modular y pueden ampliarse fácilmente.

• El uso con calderas de condensación

Si además el edificio se adapta en lo que respecta al aislamiento, no será ni siquiera necesario aumentar el tamaño de los radiadores.

También se pueden utilizar calderas de condensación

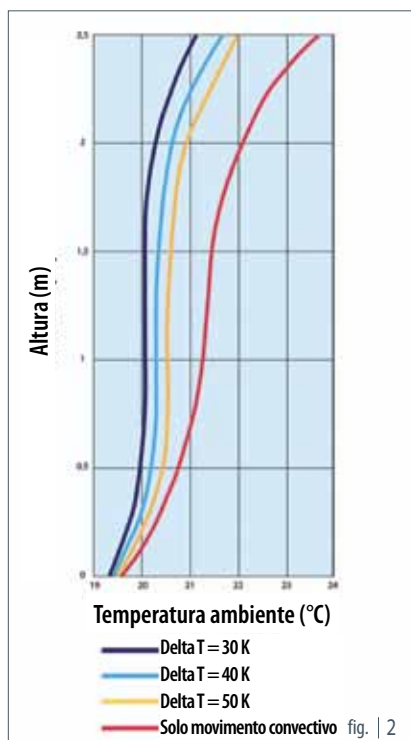




sin tener que modificar el tamaño de los radiadores, por ejemplo, reduciendo el caudal y favoreciendo un mayor salto térmico en los cuerpos calefactores, para obtener temperaturas de retorno en la caldera suficientemente bajas para garantizar la condensación (por debajo de 50°C). Recordamos que precisamente la temperatura de retorno es fundamental para la condensación, mientras que la temperatura de ida puede ser elevada. El uso de bombas modulantes en algunos casos puede facilitar este tipo de aplicaciones.

El gráfico de la fig. 1 ilustra un ejemplo de las ventajas que pueden obtenerse con el paso a un sistema de radiadores de baja temperatura respecto a una instalación de alta temperatura para una vivienda individual de 135 m² de 1970 ¹⁾:

Se destaca de qué manera el uso de un sistema de radiadores de baja temperatura con caldera de condensación y válvulas termostáticas conduce a una reducción del consumo del 53% respecto a un sistema con caldera de tipo tradicional de alta temperatura.



reduce y la temperatura a la altura de los ocupantes es bastante constante.

El gráfico²⁾ de la figura 2 muestra cómo se modifica la temperatura ambiente en un local calentado a distintos valores de temperatura media del agua, fijado en 20 °C el valor predefinido para la temperatura ambiente ²⁾.

En el gráfico se muestra también la distribución de las temperaturas relativa a un sistema de emisión puramente convectivo, muy alejado del comportamiento de un radiador, cuyo porcentaje convectivo es del 70 – 75% y no superior, siendo del 25 – 30% la emisión de un radiador de tipo radiante.

En los radiadores que funcionan a baja temperatura, el gradiente térmico es muy reducido, no se aleja mucho de las distribuciones típicas de otros sistemas de emisión, contrariamente a lo que a menudo se piensa desde diferentes puntos de vista. Pasando de una temperatura media del agua de 70 °C ($\Delta T = 50$ K) a una temperatura media de 50 °C ($\Delta T = 30$ K) el gradiente térmico se reduce 0,5°C, esto significa reducir la temperatura media del local a la misma temperatura percibida por el ocupante, con el consecuente ahorro en el consumo. La temperatura se mantiene muy próxima al valor que necesita el usuario.

El ligero aumento de la temperatura en la parte más alta del local determinará una pérdida respecto a la situación deseada, pérdida muy inferior a la que sufren los sistemas de calefacción de suelo radiante por efecto de las dispersiones hacia abajo.

Para favorecer de la mejor manera la homogeneidad de las temperaturas en el local, se recomienda, donde sea posible, instalar los radiadores debajo de la ventana, el ahorro que se obtiene es aproximadamente del 5%, sin contar que se interceptan las corrientes frías que descienden de la ventana, cosa que con otros sistemas no es posible realizar (fig. 3).

La reducción del gradiente térmico y las bajas temperaturas del agua implican una reducción de los movimientos convectivos; el arrastre del polvo

• Elección de un sistema

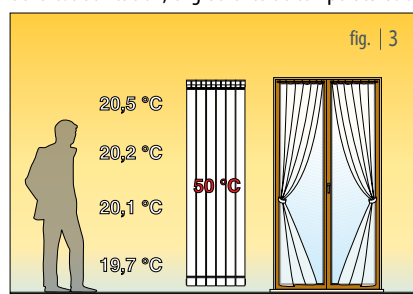
Si en los edificios existentes la elección está condicionada, en los nuevos edificios es, o debería ser, el técnico encargado del proyecto el que recomiende de la mejor manera al cliente para orientarlo entre las alternativas que propone el mercado. De hecho no existe ningún sistema que represente la mejor solución siempre y en todos los casos, de la misma forma que son diferentes los motivos que llevan a la adopción de un determinado sistema, que pueden ser de carácter técnico, estético o simplemente de moda. Entremos ahora en los detalles analizando el comportamiento de los radiadores en el funcionamiento a baja temperatura, invitando al lector a dejar a un lado desde este momento el prejuicio equivocado de que la baja temperatura es una virtud únicamente de algunos sistemas, como por ejemplo (por ser más conocidas) las del suelo radiante.

Los aspectos que deben analizarse son la distribución en el espacio de las temperaturas del local calentado, el confort, el ahorro de funcionamiento,

el aspecto económico de la instalación, el impacto medioambiental y la flexibilidad de uso. Cuando hablamos de baja temperatura indicamos valores medios del agua entorno a los 50 °C, en el caso de calderas de condensación, el valor medio puede ser más elevado, siempre que la temperatura de retorno permita la condensación.

Esto significa que los radiadores trabajan a $\Delta T = 40$ K o $\Delta T = 30$ K, donde por ΔT se entiende la diferencia entre temperatura media del radiador y temperatura ambiente, normalmente considerada en 20 °C.

Al disminuir la temperatura del agua en los radiadores, se observa una variación de la distribución de las temperaturas en el local, con un claro descenso de la estratificación, el gradiente de temperaturas se



presente en el ambiente no se diferencia del que se obtiene con las instalaciones de suelo radiante, no se forman halos en las paredes, cuyo origen era una consecuencia directa de la carbonización del polvo que entraba en contacto con cuerpos a elevada temperatura.

Todo esto se traduce en un término muy común, confort, que como hemos repetido no está relacionado con el tipo de sistema utilizado para transmitir calor; si están diseñados y utilizados de manera correcta, sistemas diferentes permiten obtener el mismo nivel de confort.

• Una solución rápida y flexible

A la posibilidad de funcionar perfectamente a baja temperatura, los radiadores unen también un grado de flexibilidad en el uso que no tiene comparación con otros sistemas: en particular, los radiadores pueden regularse, encenderse y apagarse de manera muy rápida, adaptándose a cualquier condición climática, incluso con cambios repentinos de la temperatura externa, típicos de algunas épocas del año como el otoño y la primavera o relacionados con cambios en las condiciones durante el mismo día, que pueden presentar grados de insolación muy diferentes o aportaciones de calor procedentes de fuentes internas como los electrodomésticos, lámparas, placas de cocción, etc.

Técnicamente esto se traduce con la palabra técnica

“inercia térmica”. Una inercia térmica reducida, como la que caracteriza un sistema de radiadores, permite una rápida adaptación a las necesidades de calor, evitando derroches de combustible y, por lo tanto, consumos inútiles, pero evitando a la vez desagradables cambios internos de temperatura.

Imagínese situaciones tan habituales como el encendido de un horno en la cocina, el calor del sol que penetra en la habitación, la presencia simultánea de dos personas en el mismo local; si el sistema de calefacción no fuera capaz de adaptarse rápidamente a las condiciones cambiantes, la temperatura interna subiría por encima del valor configurado y deseado, se reduciría el confort y se derrocharía inútilmente dinero para calentar más de lo necesario.

Esta condición será cada vez más crítica en las nuevas viviendas, que por exigencias normativas y de ahorro energético presentan elevados niveles de aislamiento y para las cuáles las necesidades energéticas para el calentamiento de cada local son muy inferiores a lo que hasta ahora habían sido. Para el calentamiento de un local de tamaño medio bastará con unos pocos centenares de vatios y, por lo tanto, la presencia de aportaciones gratuitas tendrá un peso elevado en la economía del intercambio térmico: el encendido de una lámpara, la presencia simultánea de dos o tres personas, cubrirá gran parte de las necesidades y, por lo tanto, el sistema de calefacción deberá reaccionar de manera inmediata, reduciendo su aportación a

lo estrictamente necesario. Todo esto sólo pueden garantizarlo los sistemas de baja inercia térmica, como la de los radiadores.

El gráfico³⁾ de la fig. 4 muestra la capacidad de respuesta a los cambios de temperatura internos y externos de una instalación de radiadores durante 3 días en invierno: la temperatura del local no sufre variaciones apreciables.

• El aspecto económico

Otro aspecto que reclama el uso de sistemas de baja inercia térmica es el uso no continuado de la vivienda. Una casa en la que los ocupantes sólo están presentes en determinadas franjas horarias no necesita mantener una temperatura constante durante las 24 horas, produciendo un aumento inútil de los gastos de calefacción si el sistema no reacciona de manera inmediata al cambio de las prestaciones requeridas del usuario.

Y aquí entra principalmente en juego el aspecto económico, que representa probablemente la mistificación más grande conocida en el mundo de los radiadores: de hecho está muy extendida la convicción de que los sistemas de radiadores consumen más que otros sistemas, creencia que nace de información de carácter comercial, apoyada por argumentaciones imprecisas e inexistentes, a menudo basadas en elucubraciones teóricas muy diferentes de la práctica aplicada.

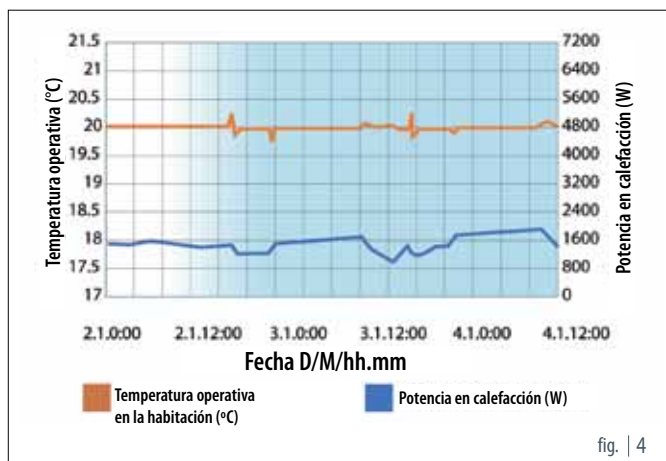


fig. | 4

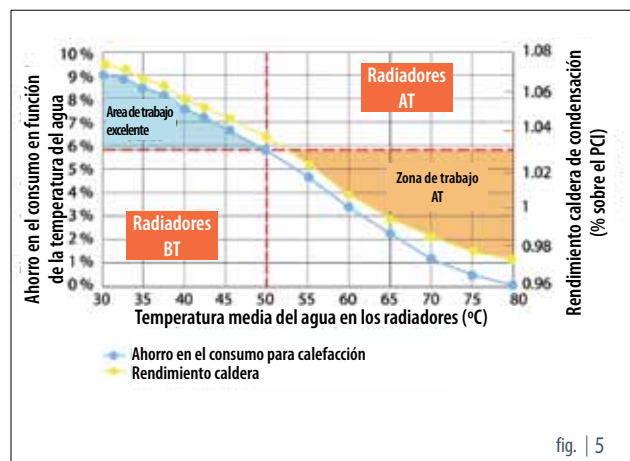
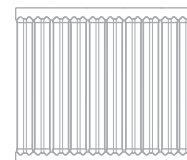


fig. | 5



La realidad es muy diferente, incluso opuesta. Partamos de la consideración de que el sistema de calefacción debe cubrir las necesidades, y las necesidades son las mismas para cualquier sistema, ya que están determinadas exclusivamente por el aislamiento térmico.

Las diferencias en los consumos, que se valoran durante toda una estación, pueden derivar por lo tanto sólo de la falta de adecuación del sistema para satisfacer las prestaciones deseadas por el usuario, en su incapacidad para aprovechar los aportes gratuitos o por desvíos en los valores de la temperatura configurada.

Es evidente que un sistema de baja inercia térmica se adapta mejor a ésto; si además, este sistema se lleva a baja temperatura también es capaz, como se ha indicado anteriormente, de garantizar condiciones de temperatura muy próximas a las configuradas, favoreciendo la reducción de los consumos.

Estudios efectuados en los países escandinavos, donde están más extendidos los sistemas de calefacción con paneles de alta inercia porque teóricamente están más adaptados a climas en los que el frío está presente de manera continuada durante largos periodos, demuestran que el consumo de combustible para estos sistemas es un 15% más elevado que para los sistemas de radiadores⁴⁾.

Obviamente, en el balance de costes y beneficios, no puede olvidarse el aspecto relacionado con los costes iniciales de construcción de la instalación, que son mucho más reducidos en los sistemas de radiadores, con diferencias que pueden ir del 20 al 40 %, no justificables desde el punto de vista de las prestaciones.

Si por el contrario, nos mantenemos en el ámbito de la comparación entre radiadores con funcionamiento a elevada temperatura o a baja temperatura alimentados con calderas de condensación, el gráfico de la fig. 5 representa las diferencias que pueden observarse⁵⁾:

• El tamaño de los radiadores

Como ya se ha indicado, un tamaño adecuado de los radiadores es la base de cualquier buen proyecto para un sistema de calefacción. Una vez determinadas las necesidades energéticas del edificio, la temperatura de proyecto, la posición de instalación y el tipo de radiador, es muy sencillo establecer el tamaño del radiador que se desea instalar: basta con elegir el radiador cuya potencia más se aproxime a la necesaria.

Recordamos que para los radiadores, la potencia térmica se mide de manera muy precisa en base a la normativa europea EN 442-2, sin riesgos de equivocaciones o de declaraciones falsas, lo cual beneficia a los encargados del proyecto y a los usuarios finales.

Por lo tanto, el tamaño del radiador estará estrechamente relacionado con las necesidades energéticas y con la temperatura media del agua; en los casos en los que las necesidades energéticas sean reducidas, se puede trabajar con agua a temperatura incluso muy baja, sin que el tamaño del radiador sea realmente un obstáculo.

• Algunas recomendaciones

Para utilizar mejor los radiadores, unas pocas normas muy sencillas pueden llevar a un ahorro en los gastos de funcionamiento.

Por ejemplo, instalar las válvulas termostáticas en los radiadores permite una regulación independiente de las temperaturas, habitación por habitación, con ahorros de hasta el 15%. Donde sea posible, instalar los radiadores debajo de la ventana, preferiblemente haciendo que el radiador tenga una longitud lo más parecida posible a la de la ventana.

Detrás de cada radiador, colocar un panel reflectante y respetar las distancias con las paredes propuestas por el fabricante.

Conectar el tubo de ida arriba y el de retorno abajo, la conexión bajo-bajo comporta una pequeña reducción de potencia.

• Referencia normativa

Para los radiadores comercializados, la potencia térmica declarada en el catálogo está determinada mediante la medición en laboratorios independientes acreditados, como se indica en la norma UNI EN 442-2, que especifica los dispositivos de laboratorio y los métodos de prueba que deben adoptarse, las tolerancias admisibles, los criterios para seleccionar las muestras para las pruebas y para comprobar la conformidad de la producción normal con las muestras sometidas a la prueba inicial.

• Conclusiones

El radiador se confirma como un producto especialmente adaptado para el funcionamiento a baja temperatura y a las ventajas de confort y ahorro energético añade una flexibilidad en el uso que otros sistemas no pueden ofrecer, manteniendo además costes de instalación reducidos. La baja temperatura permite aprovechar al máximo las características de los radiadores, que son ideales para combinarse con calderas de condensación, bombas de calor y con todas las fuentes de energía renovable.

• Referencias

- 1) Fuente: Pouget Consultant – CETIAT
- 2) Fuente: CETIAT
- 3) Fuente: Passiv Haus Institut
- 4) Peter Roots, Carl Eric Hagentoft Floor heating, heating demand Building Physics 2002
- 5) Fuente: CETIAT

El productor se reserva el derecho de aportar modificaciones que considerará oportunas sin obligación alguna de preaviso

fondital

FONDITAL S.p.A.
25079 VOBARNO (Brescia) Italia
Via Cerreto, 40 - Tel. +39 0365 878.31 - Fax +39 0365 878.548
e mail: info@fondital.it - www.fondital.it

COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001 =

Uff. Pub. Fondital - CTC 03 E 011 - 07 Novembre 2012 (1.000 - 11/2012)

