



**Saunier Duval**

Soluciones  
integrales de  
**climatización**



Bomba de Calor Aire-Agua  
para aplicaciones de  
Suelo Radiante/Refrescante



## Saunier Duval

**Saunier Duval** lidera en España el sector de la calefacción a gas y cuenta con una presencia destacada en el agua caliente sanitaria y el aire acondicionado.

Su liderazgo se basa en una dedicación constante a la atención al cliente y que se plasma en:

### Red comercial

Una extensa implantación, con seis Direcciones Regionales y una treintena de Delegaciones Provinciales, garantiza la disposición inmediata de equipos y repuestos.

### Servicios de Asistencia Técnica

Cerca de cien empresas de servicio de asistencia técnica, extendidas por la geografía española, aseguran el mantenimiento posventa. Su alto grado de especialización constituye una garantía de durabilidad y buen funcionamiento de los productos de la marca.

En **Saunier Duval** queda asegurado el mejor control de calidad disponible en el mercado -se trabaja bajo las especificaciones ISO y se cuenta con la certificación de calidad ISO 9001- así como otro servicio al cliente de importancia vital: LA INNOVACIÓN CONTINUA.

El esfuerzo que dedica **Saunier Duval** a la investigación, no solo se traduce en la innovación de las últimas incorporaciones que han revolucionado el mercado. Tiene además una importante plasmación en el continuo perfeccionamiento de componentes internos de los productos. Mejor calidad, mayor duración, más seguridad, comportamientos más respetuosos con el medio ambiente y, en general, un mayor confort, son los beneficios **Saunier Duval**, una firma que lleva 100 años fabricando confort.



# Suelo Radiante/Refrescante

## Una solución integral de climatización

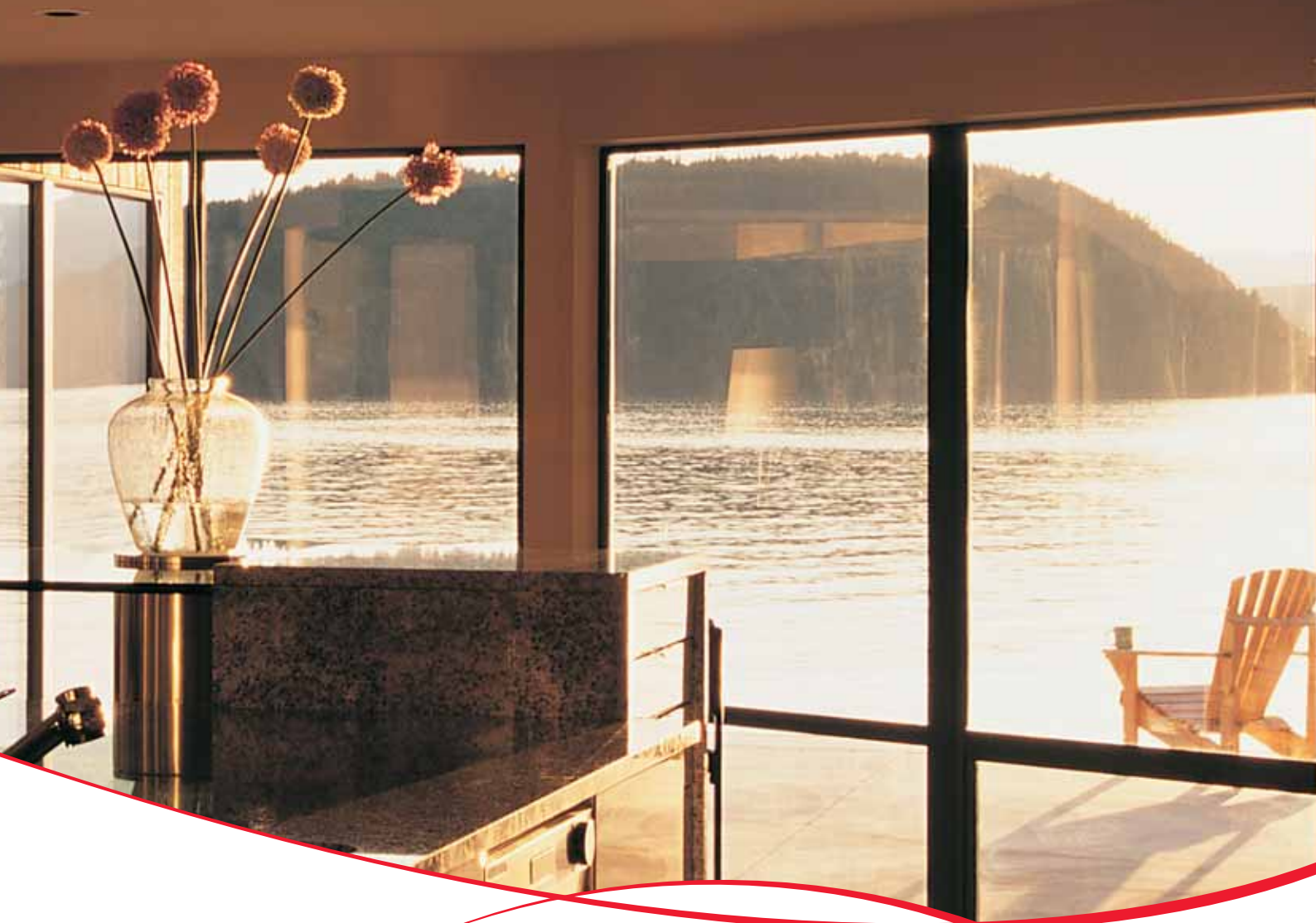
La calefacción por suelo radiante se viene empleando desde la antigüedad. En un inicio, consistía en canalizar los humos de la combustión bajo el suelo con el fin de elevar su temperatura y aportar calor al local.

Posteriormente, ya a mediados del siglo pasado, comenzaron a emplearse nuevas instalaciones que se basaban en el transporte de agua caliente por el interior de una serie de tubos embebidos en el suelo de la vivienda.

Este tipo de instalación se vio acompañada de innumerables inconvenientes

debidos a la corrosión de los tubos de metal y a los insuficientes niveles de aislamiento de las viviendas.

En la actualidad, el desarrollo de los materiales plásticos para la conducción de agua, la mejora de los niveles de aislamiento y la posibilidad de regular correctamente las instalaciones permite a los usuarios disfrutar de unos niveles de confort excelentes mediante la climatización por suelo radiante/refrescante.



# Índice

• <b>Ventajas</b>	<b>4</b>
• <b>Funcionamiento</b>	<b>6</b>
• <b>Componentes de la Instalación</b>	<b>7</b>
Generadores	7
Bomba de Calor	8
<i>Funcionamiento</i>	8
<i>Selección de la Bomba de Calor</i>	9
<i>Ventajas</i>	10
Distribución	12
Elemento emisor	13
<i>Tube</i>	13
<i>Materiales aislantes</i>	14
<i>Losa de mortero</i>	14
<i>Recubrimiento del suelo</i>	14
La regulación de la Instalación	15
• <b>Esquemas de Instalación</b>	<b>18</b>
Instalación Básica	18
Sistema “Todo Terreno”	19
Sistema “Todo Eléctrico”	20
Solución Completa	21
• <b>Normativa de aplicación</b>	<b>22</b>

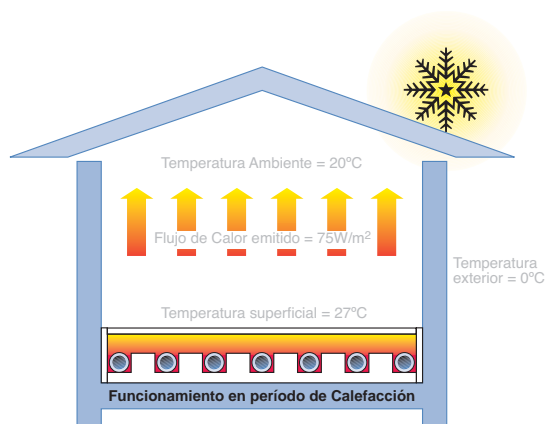
# ventajas

- La climatización por suelo radiante ofrece unas condiciones de máximo confort, y ello se debe a los siguientes factores:
  - Hay una **distribución uniforme de temperaturas** con lo que se eliminan las zonas excesivamente frías o calientes y se genera una emisión o absorción de calor muy uniforme en todo el local.
  - **Se eliminan las corrientes de aire**, motivo de gran nivel de discomfort.
  - Se dispone de **un ambiente muy saludable** al eliminarse las corrientes de aire que remueven el polvo y causan problemas entre las personas alérgicas, asmáticas, etc.
- La superficie del suelo pasa a ser el elemento emisor, con lo que se evitan los problemas que suelen originar otro tipo de elementos emisores en lo que a **decoración** se refiere.
- Es la instalación ideal en locales con techos elevados puesto que se mantienen las **condiciones de confort** en la zona de ocupación.
- **Se reduce el coste energético** de la instalación, ya que permite trabajar con temperaturas inferiores en calefacción y superiores en refrescamiento con grado de confort equivalente.
- Es una **instalación silenciosa**, debido a la ausencia de radiadores y a las características propias de la tubería de polibutileno.

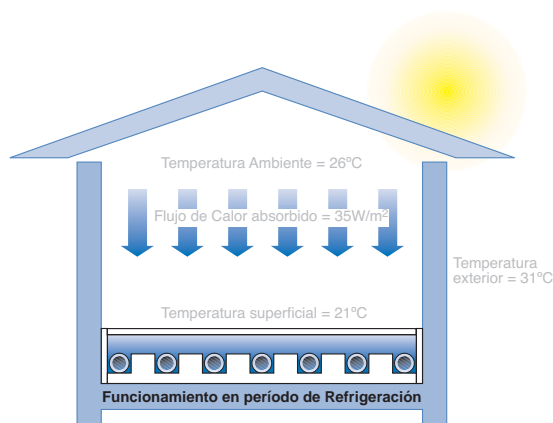




# Funcionamiento



La calefacción por suelo radiante consiste básicamente en la emisión de calor por parte del agua que circula por tubos embebidos en la losa de hormigón que constituye el suelo. De esta forma conseguimos una gran superficie como elemento emisor de calor. En los meses fríos, a una temperatura en torno a los 35-40°C, el agua recorre los tubos que cubren el suelo y aporta el calor necesario para calefactar la vivienda.

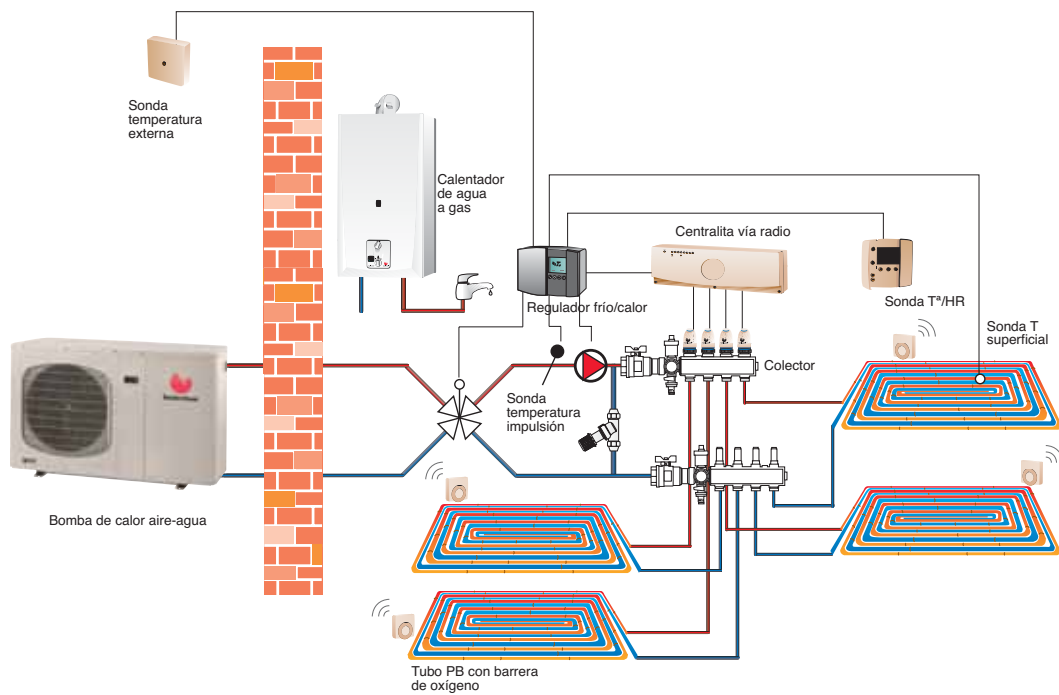


Existe asimismo la interesante posibilidad de emplear este tipo de instalación para una climatización integral, proporcionando calefacción en invierno y refrescamiento en verano. De este modo en los meses cálidos haremos circular agua en torno a 15°C por la instalación, que absorberá el exceso de calor del local y proporcionará una agradable sensación de frescor.

Se trata de un tipo de instalación especialmente indicado para la climatización de viviendas, oficinas y en general locales de baja carga latente. Su aplicación es óptima en locales de altura importante ya que proporciona climatización en el volumen ocupado por el cuerpo humano, consiguiendo importantes ahorros.

# Componentes de la Instalación

Una instalación de climatización por suelo radiante/refrescante se compone del generador, los elementos necesarios para la distribución del fluido y la regulación.



## Generadores

Los sistemas de suelo radiante/refrescante optimizan la utilización de generadores de la máxima eficiencia energética, con lo que se disminuye el consumo, se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera y se respeta el medio ambiente. La integración de bombas de calor aire agua, en combinación con calderas de condensación y captadores solares térmicos aportan soluciones para una climatización integral.



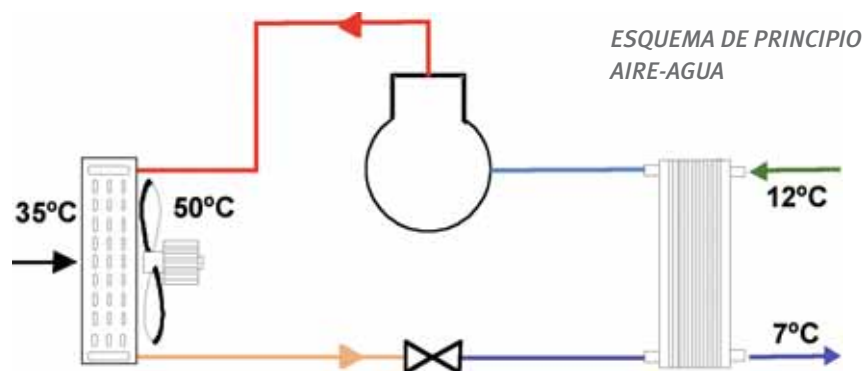
## Bomba de Calor Aire-Agua

La Bomba de Calor tipo Aire-Agua es el aparato ideal para una instalación de suelo radiante ya que permite la integración de la calefacción y la refrigeración en un mismo aparato.

La Bomba de Calor Aire-Agua es una máquina cuyo propósito es el de refrigerar y/o calentar un líquido, generalmente agua, mediante el cual se climatiza una instalación.

Este sistema permite disponer de temperaturas independientes en cada uno de los locales climatizados y con ello obtener el mayor confort a la vez de conseguir el consumo mas ajustado.

Estas máquinas son combinables con diferentes sistemas de generación de calor como calderas y captadores solares.



## Funcionamiento

El funcionamiento de una bomba de calor es el mismo que el de cualquier aparato de refrigeración, salvo que el ciclo de funcionamiento es reversible, eso quiere decir que al invertir el flujo de refrigerante, pasa de refrigerar a calentar.

- En verano absorbemos el calor que lleva el agua que entra al intercambiador de placas y lo cedemos al aire exterior mediante la batería exterior, de esta forma enfriamos el agua.
- En invierno absorbemos el calor que hay en el exterior (hasta  $-273^{\circ}\text{C}$  que es el 0 absoluto todo es cantidad de calor) y este calor se lo cedemos mediante el intercambiador de placas al agua, de esta forma calentamos el agua.

Una vez tenemos el agua fría o caliente y mediante una o varias bombas de agua, la llevamos a los diferentes aparatos terminales; fancoils (murales, techo, suelo, conductos cassette), suelo radiante, etc. De esta forma refrigeramos o calentamos la/s estancias.



## Selección de la Bomba de Calor

Es práctica muy usual determinar la capacidad de la bomba de calor mediante los datos de catálogo, esto es un grave error, los datos suministrados por los fabricantes en los catálogos son a una determinada temperatura y puede no coincidir esta con la temperatura exterior de proyecto.

Las condiciones en las cuales los fabricantes dan las capacidades en los catálogos comerciales son:

		TEMPERATURAS		
		Exterior	Agua	Interior
Invierno	7°C Seca 6°C Húmeda	Salida 45°C Entrada 40°C	20°C	
Verano	35°C Seca	Salida 7°C Entrada 12°C	27°C Seca 19°C Húmeda	

Por ello la selección se debe realizar siempre mediante los datos ofrecidos por los fabricantes en la documentación técnica y a la temperatura de proyecto. En este tipo de documentación vienen las capacidades y consumos a diferentes temperaturas exteriores e interiores.

Las bombas de calor Saunier Duval, son perfectamente válidas para trabajar hasta temperaturas de -10°C de temperatura exterior, incluso inferiores. Para ello tan sólo es necesario seleccionar adecuadamente la máquina, en las condiciones externas de trabajo determinadas en el proyecto.

En el caso de disponer de una fuente de calor suplementaria, es posible seleccionar la Bomba de Calor para cubrir las necesidades en refrigeración y ocasionalmente suplementar la capacidad de la bomba con esa fuente de energía. En el caso de ser eléctrica la fuente suplementaria, esta no debe superar 1,2 veces el consumo de compresor/es.

Ejemplo de selección:

Bomba de Calor Aire-Agua SDHE 10 (tabla 1)						
T. húmeda Exterior	Capacidad	Agua 45°C		Agua 35°C		
		Energía Consumida	COP	Capacidad	Energía Consumida	COP
15°C	13,90	3,79	3,67	14,80	3,29	4,50
13°C	13,25	3,72	3,56	13,50	3,15	4,29
11°C	12,50	3,70	3,38	12,50	3,12	4,01
9°C	11,90	3,68	3,23	12,20	3,10	3,94
7°C	11,25	3,62	3,11	11,50	3,08	3,73
5°C	10,60	3,60	2,94	10,80	3,04	3,55
3°C	10,15	3,58	2,84	10,25	3,02	3,39
1°C	9,60	3,55	2,70	9,75	3,00	3,25
-1°C	9,20	3,52	2,61	9,22	2,90	3,18
-3°C	8,70	3,50	2,49	8,71	2,80	3,11
-5°C	8,25	3,48	2,37	8,30	2,70	3,07
-7°C	7,80	3,45	2,26	7,85	2,60	3,02



## Ahorro energético

En el suelo radiante/refrescante se trabaja con unas temperaturas ideales para una bomba de calor. Las bajas temperaturas de impulsión de agua en invierno (entre 35°C y 45°C) y altas temperaturas en verano (entre 12°C y 16°C) permiten no sólo ahorrar en energía, sino que también confieren una mayor capacidad a la máquina, véase la tabla 1.

De esta forma una instalación equipada con Bomba de calor permite disponer de climatización al menor coste energético, inclusive con apoyos de otros tipo de energía como gas, electricidad, gasóleo, etc..

Ejemplo: Estudio comparativo de costo anual de calefacción para una vivienda en Madrid

Localidad	Madrid	
Necesidades	9,0 kW	
Bomba de calor aire-agua	SDHE 10	
Temperatura impulsión de agua	45°C Fancoils	35°C Suelo radiante
Bomba de Calor Aire-Agua	864 €	717 €
Caldera normal	1.387 €	
Caldera condensación	1.168 €	
Energía eléctrica	2.642 €	

\* Tarifa diciembre 2004

## Medio ambiente

Todo ahorro energético, aparte del aspecto económico, conlleva un mayor respeto al medio ambiente.

La Bomba de Calor conjuntamente con un buen aislamiento térmico nos permitirá ahorrar, participar en la consecución del tratado de Kyoto y mejorar el medio ambiente.

Las Bombas de Calor aire-agua comparadas con otros sistemas de bomba de calor, como por ejemplo los sistemas aire-aire, precisan de una menor carga de refrigerante y muchísimas menos posibilidades de fugas del mismo. En consecuencia esto genera un menor impacto medio ambiental, tal y como se demuestra en la siguiente fórmula:

$$TEWI = GWP \cdot M \cdot [f \cdot n + (1-r)] + n \cdot E \cdot c$$

GWP  
Efecto Invernadero

CO <sub>2</sub>	1
R-134a	1200
R-407c	1600
R-410a	1890
R-404a	3750

n= años de vida  
M= kg de refrigerante en sistema  
f= fracción pérdidas gas año  
r= fracción carga de gas recuperada tras n años  
E= consumo energía (kWh/año)  
c= emisión específica de CO<sub>2</sub> por kWh

# ventajas

## Instalación

Las bombas de calor aire-agua comparadas con sistemas aire-aire:

- No requiere de materiales y herramientas diferentes a las usualmente utilizadas en el mundo de la calefacción.
- La tuberías pueden ser del material mas cómodo para el instalador y las bombas de calor Saunier Duval se entregan “plug and play” (conectar y funcionar).
- No existen límites ni distancias mínimas entre los diferentes elementos que conforman la instalación.
- Confieren una mayor libertad a la hora de diseñar una instalación.

## Mantenimiento

Las bombas de calor aire-agua, requieren del mínimo manteniendo para su funcionamiento, al no disponer para su trabajo de quemadores, chimeneas, combustibles, así como de refrigerantes y aceites a lo largo de la instalación, etc.

Al no precisar para el mantenimiento de personal altamente cualificado, y en general de elementos exclusivos para el funcionamiento, su mantenimiento es rápido y económico.

Dada su sencillez y compatibilidad con todo tipo de generadores, controles y elementos terminales de cualquier tipo, las modificaciones, ampliaciones, reformas, etc. de las instalaciones no presentan los problemas que originan otros sistemas.



## Distribución

El fluido portador es distribuido a los circuitos emisores mediante colectores de ida y retorno a los que se conectan. El conjunto colector incorpora una serie de elementos:

- Purgadores para extraer el aire contenido en la red de tuberías que dificulta la circulación del agua y disminuye la transmisión de calor.
- Válvulas de llenado y vaciado.
- Válvulas manuales en el colector de ida que permiten abrir o cerrar el paso de agua a los circuitos en función de la temperatura alcanzada en el local, con la posibilidad de automatización mediante un termostato ambiente para zonificación de temperaturas.
- Reguladores de caudal de lectura directa que permiten ajustar fácilmente el caudal adecuado en cada circuito.
- Termómetros, tanto en la ida como en el retorno, para comprobación visual de las temperaturas del sistema.

- Colector de retorno
- Purgadores
- Reguladores de caudal
- Llaves de corte
- Termómetros
- Válvulas de vaciado
- Válvulas termostatazables
- Colector de ida

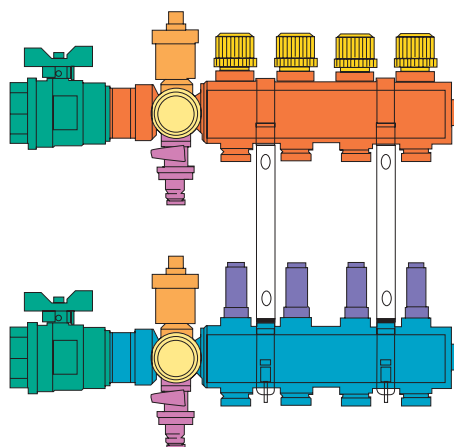
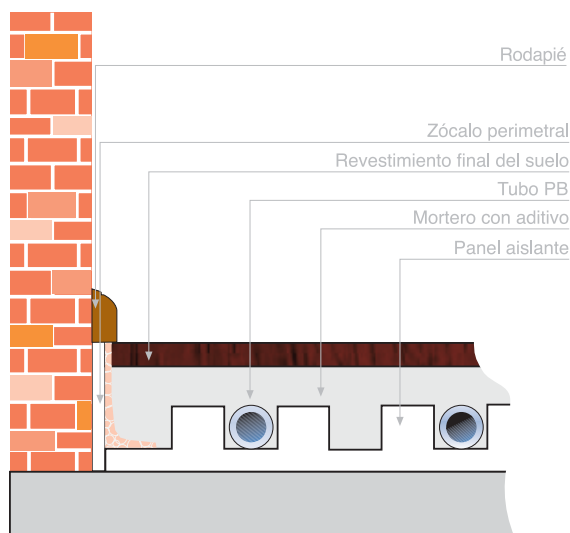


Fig. 1: Componentes del conjunto colector

## Elemento emisor

En la imagen vemos la disposición de los componentes del elemento emisor que se describen a continuación.



## Tubo

El tubo es el elemento principal. Es el encargado de transportar el agua a través de la instalación para la transmisión del calor.

El polibutileno (PB) es, entre todos los materiales plásticos empleados en canalizaciones, el termoplástico que mejor se adapta al diseño y ejecución de las instalaciones de suelo radiante gracias a su flexibilidad y comportamiento a largo plazo.

En comparación con otros materiales plásticos, el PB presenta un reducido módulo de elasticidad que permite una mayor facilidad de instalación del material así como una menor dilatación térmica que genera unas tensiones tan reducidas que son perfectamente absorbidas por el material.

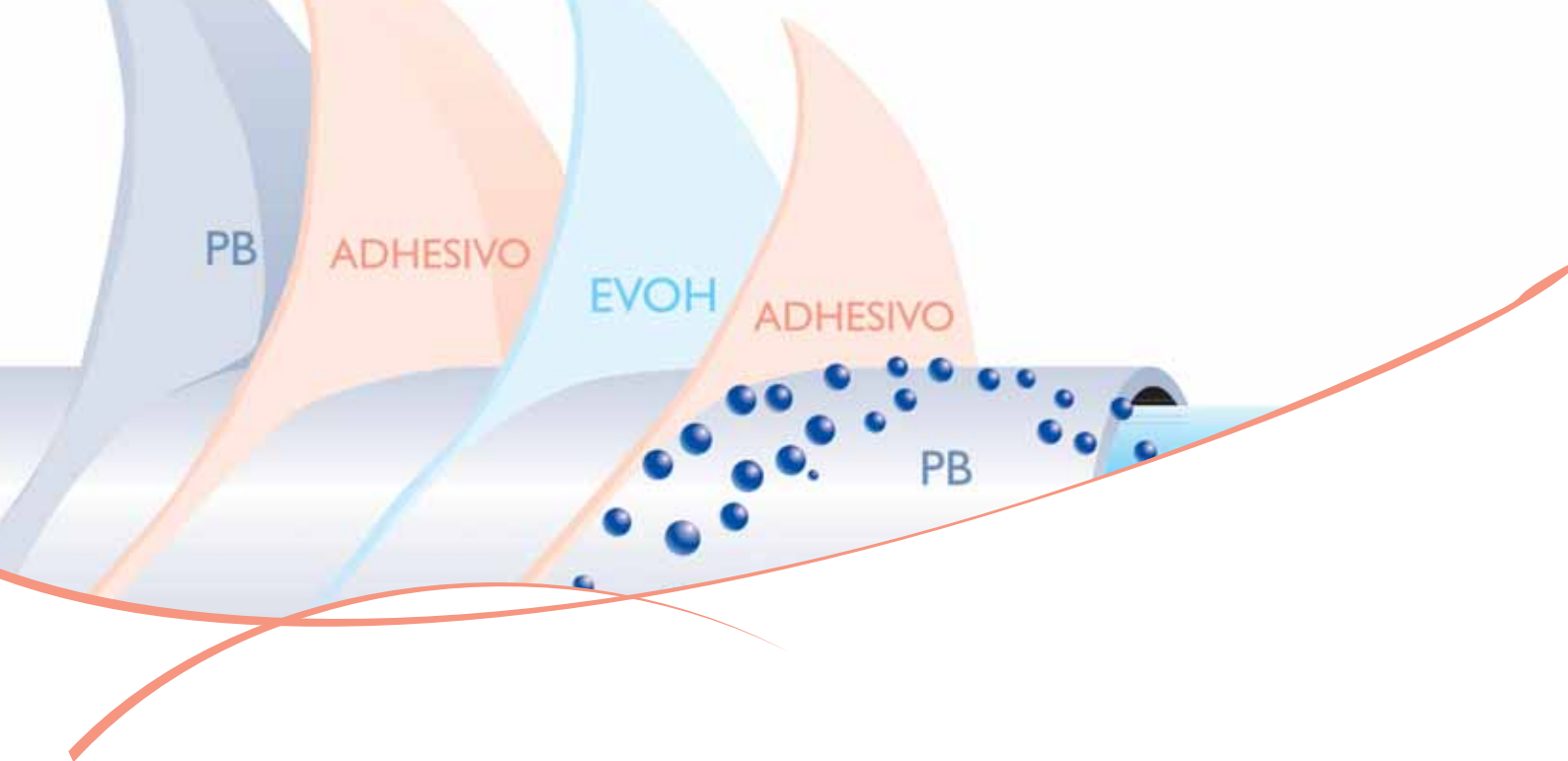
Por otra parte, y en concordancia con la norma EN 1264, se recomienda el empleo de tubos con capa de barrera de oxígeno. De este modo, se reduce el aporte de oxígeno al agua, lo que protege de la corrosión a los componentes metálicos de la instalación, evitándose así futuros problemas de funcionamiento en la instalación.

El tubo de polibutileno sistema Hep<sub>2</sub>O<sup>®</sup> de Saunier Duval con barrera de oxígeno, en rollos sin memoria de uso exclusivo para instalaciones de suelo radiante/refrescante es idóneo para esta aplicación dada su extraordinaria flexibilidad que facilita y agiliza su instalación. Por otra parte, la capa de barrera de oxígeno, interna en el tubo, queda totalmente protegida durante el proceso de instalación.

La distribución del tubo puede ser en serpentin o espiral, siendo esta última disposición la recomendada ya que permite una mayor uniformidad en la distribución del calor así como una mejor homogeneidad de temperaturas. En cualquier caso, deben respetarse siempre los radios de curvatura mínimos definidos para el tubo, que en el caso de tubo de polibutileno es ocho veces su diámetro.

Para la aplicación de suelo radiante/refrescante, se recomienda la utilización de tubo de diámetro exterior 20 mm con una distancia máxima entre tubos de 150 mm. De este modo dispondremos de una temperatura homogénea sobre la superficie del suelo y unas pérdidas de carga asumibles en la instalación.





## Materiales aislantes

La capa de aislamiento sobre el forjado evita que el calor desprendido por los tubos se transmita hacia la planta inferior.

La resistencia térmica de este material aislante permite maximizar esa transmisión de calor hacia el local ubicado por encima de ella. La colocación de estas placas aislantes debe efectuarse de modo que las juntas entre los paneles no estén alineadas unas con otras.

La banda de zócalo perimetral se sitúa a lo largo de las paredes permitiendo el movimiento de la placa y evitando las pérdidas de calor en el perímetro del local. El babero plástico adherido a ella se coloca sobre las planchas aislantes, de modo que se impida cualquier filtración de mortero entre el zócalo y las planchas. La parte superior del zócalo perimetral no debe cortarse hasta que se haya completado el recubrimiento del suelo.

La aplicación de este tipo de instalación requiere de unos niveles mínimos de aislamiento en la vivienda. Las temperaturas máximas, entre 29 y 35°C, y mínima de 19°C sobre la superficie del suelo determinan la capacidad máxima de emisión de calor en calefacción y absorción en refrigeración. Por este motivo, es requisito para la instalación el cumplimiento de los niveles de aislamiento requeridos por la NBE-Condiciones Térmicas en los Edificios.

## Losa de mortero

La placa de mortero rodea a los tubos y almacena y transmite el calor cedido por el agua que circula a través de los mismos.

El espesor mínimo de esta capa por encima de los tubos, según indicación de la norma EN 1264 y por razones de ejecución, debe ser de 30mm como mínimo. Es recomendable el empleo de aditivos que fluidifican el hormigón, lo que permite un perfecto recubrimiento de los tubos y evita posibles bolsas de aire que afectan negativamente a la transmisión de calor.

## Recubrimiento del suelo

Los sistemas de climatización por suelo radiante/refrescante permiten el empleo de cualquier tipo de pavimento, sin embargo, y como es lógico, su comportamiento ante la transmisión de calor diferirá en relación a los diferentes coeficientes de conductividad térmica.

## Regulación de la Instalación

Los elementos de regulación de Saunier Duval constituyen una parte muy importante de la instalación. Los parámetros de funcionamiento deben ajustarse para optimizar el comportamiento de la instalación tanto desde el punto de vista del confort como del ahorro energético.

Las ventajas de la regulación son múltiples. Permite adaptar el funcionamiento de la instalación a las variaciones de las condiciones exteriores teniendo en cuenta la inercia propia de la instalación. Ajusta los parámetros al nivel de confort definido por el usuario. Controla la formación de condensaciones sobre la superficie del suelo, requisito importante en periodo de refrigeración.

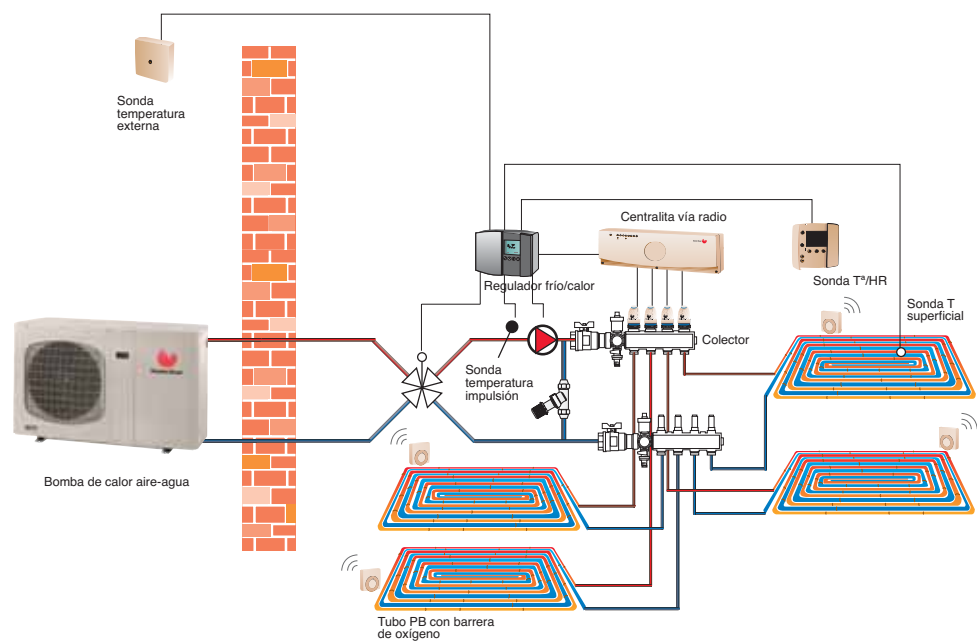
Los elementos de regulación de Saunier Duval para una instalación de climatización por suelo radiante/refrescante permiten actuar sobre dos parámetros, la temperatura de impulsión del agua a la instalación y la temperatura ambiente.

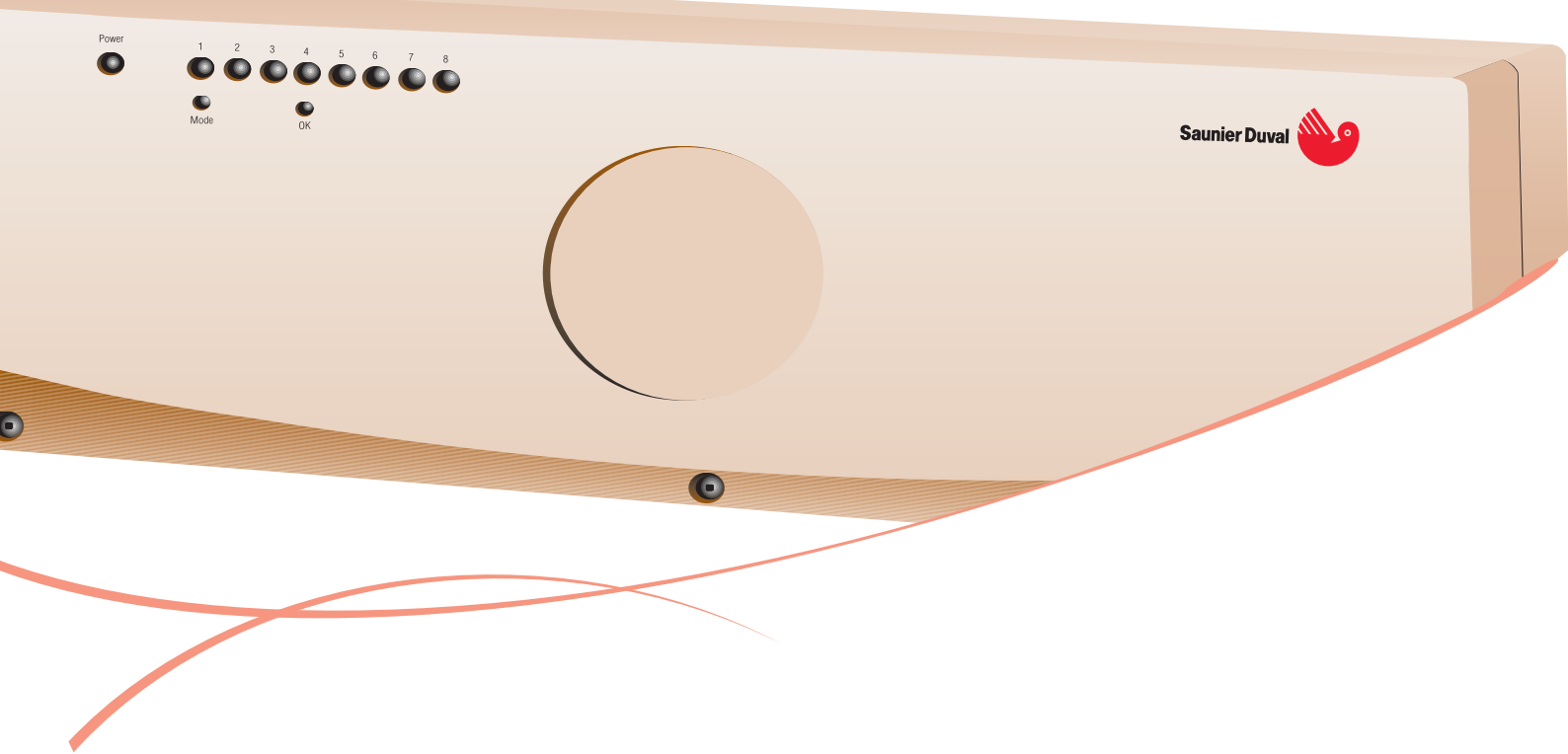
Para la regulación de la temperatura de impulsión y control de condensaciones los componentes de la instalación son:

- Regulador de frío/calor
- Válvula de 4 vías motorizada
- Sonda de temperatura de impulsión
- Sonda de temperatura exterior
- Sonda de temperatura superficial
- Control de temperatura/humedad relativa

En cuanto al control de la temperatura ambiente, los elementos son:

- Centralita de control vía radio
- Termostatos vía radio
- Antena
- Válvulas termoeléctricas





En primer lugar, la regulación de la temperatura de impulsión permitirá que ésta varíe considerando la influencia de los siguientes parámetros:

- Temperatura exterior
- Temperatura ambiente interior
- Temperatura superficial
- Temperatura de rocío interior para evitar el riesgo de condensaciones

La regulación de la temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior permite obtener una respuesta del sistema más ágil ante variaciones en la temperatura exterior. Debe tenerse en cuenta que la inercia de la instalación es importante, ya que tenemos que calentar la losa de hormigón para que esta a su vez emita el calor a través de su superficie.

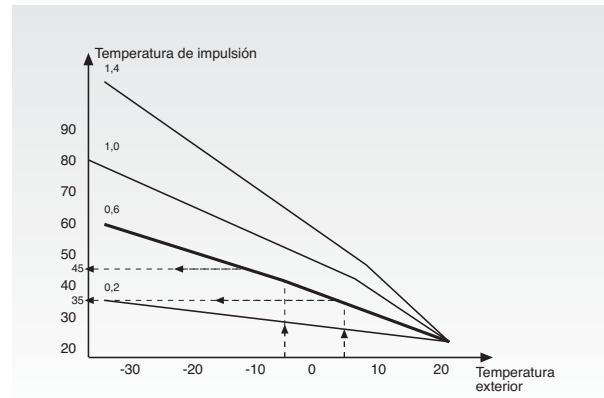
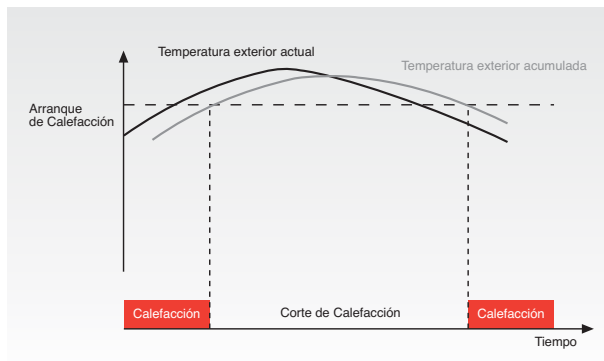
### Funcionamiento en periodo de calefacción

La necesidad de calefacción en la instalación queda definida a través de la temperatura exterior, teniendo en cuenta el valor puntual medido y el valor acumulado. Cuando ambos parámetros caen por debajo de un valor fijado el regulador funciona en modo calefacción.

La temperatura del agua de impulsión a la instalación se adapta a la temperatura exterior a través de una curva de funcionamiento. Esta curva se selecciona en función de la temperatura de cálculo de la instalación y de la temperatura exterior mínima.

Existe la posibilidad de modificar la temperatura de impulsión a la instalación en función de la temperatura ambiente alcanzada en el local. De modo que, en periodo de calefacción la temperatura de impulsión se irá reduciendo a medida que la temperatura registrada en la habitación se aproxime al valor fijado como de confort.

La existencia de una sonda de temperatura superficial, generalmente ubicada sobre la losa de mortero y bajo el recubrimiento final del suelo, permite limitar la temperatura superficial tanto en periodo de calefacción como en refrescamiento. El valor límite para la temperatura superficial se establece en 29°C en periodo de calefacción y en 19°C en periodo de refrescamiento.

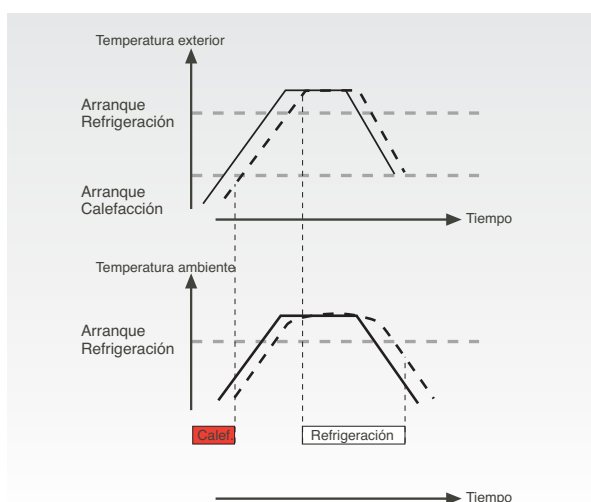




### Funcionamiento en periodo de refrigeración

Para que el arranque de la refrigeración es necesario que se cumplan las siguientes premisas:

- la temperatura exterior acumulada debe superar el valor que se fija para este parámetro.
- la temperatura ambiente acumulada debe superar el valor que se fija para este parámetro.
- la temperatura ambiente actual debe superar la temperatura ambiente deseada.



En periodo de refrescamiento es fundamental, asimismo, controlar las condiciones higrométricas, temperatura y humedad relativa ambiente, de forma que la temperatura superficial no descienda por debajo de la temperatura de rocío y evitando de este modo la formación de condensaciones. En estas condiciones la temperatura mínima del suelo queda condicionada por la temperatura de rocío.

El control de condensaciones se efectúa a través de una sonda que registra continuamente la temperatura y humedad relativa en el local más representativo de la vivienda. A través de estos datos determina una temperatura de rocío (temperatura a la cual la humedad relativa alcanza la saturación y comenzaría la formación de condensaciones). Dado que este valor de temperatura de rocío es calculado a la altura de la ubicación de la sonda, se establece un parámetro de desplazamiento en el regulador que permite obtener el valor correspondiente al nivel del suelo. El regulador impulsa agua a una temperatura de modo que la temperatura superficial correspondiente no sea inferior a la temperatura de rocío calculada en cada momento, evitando de este modo la formación de condensaciones sobre la superficie del suelo.

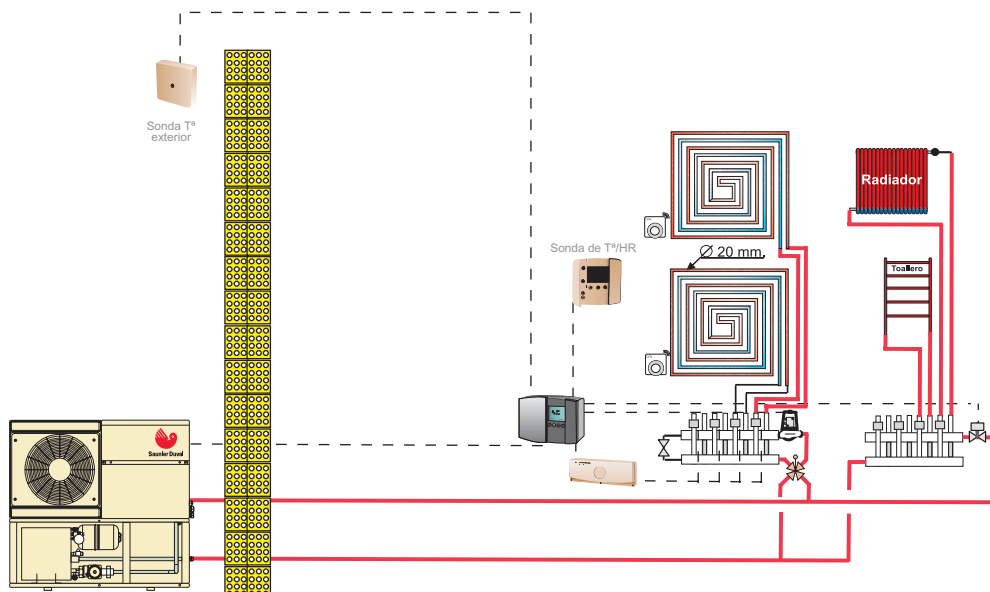
Tanto en periodo de calefacción como en periodo de refrigeración, la regulación de temperatura ambiente permite diferenciar distintas zonas de temperatura en la vivienda. De este modo, en cada local cuya temperatura deseemos establecer, ubicaremos un termostato vía radio y dispondremos de un número de circuitos. Sobre el colector de impulsión habremos colocado las correspondientes válvulas termoeléctricas en la entrada a cada circuito. Estas válvulas termoeléctricas se cablean a la correspondiente centralita de control. El termostato gobernará el funcionamiento de las válvulas termoeléctricas que le hayan sido asignadas en la centralita de control. Así, mientras el termostato no alcance la temperatura de consigna las válvulas correspondientes permanecerán abiertas, permitiendo la circulación de agua a través de los circuitos. Una vez alcanzada la temperatura deseada la válvula termoeléctrica cierra el paso de agua a los circuitos, reduciéndose inmediatamente el aporte de calor al local.

# Esquemas de instalación

## Instalación básica

Instalación típica de un sistema de suelo radiante/refrescante, con incorporación de radiadores y/o toalleros de baja temperatura para baños.

- El sistema de control garantiza la temperatura adecuada del suelo, impidiendo las condensaciones en las épocas de verano.
- Se recomienda la utilización de tubería Hep20 de 20 mm. y una separación máxima de 150 mm.
- El sistema puede disponer de termostatos inalámbricos en cada zona, de esta forma se puede regular independientemente cada una de las zonas.
- En casos de instalaciones en zonas de alta humedad exterior, como pueden ser poblaciones próximas a la costa, puede requerirse la incorporación de un pequeño fancoil, de funcionamiento puntual, este fancoil puede ser del tipo mural techo-suelo, conducto, etc., de esta forma aseguramos la refrigeración sea cuales fueren las condiciones exteriores.
- Un calentador a gas o acumulador eléctrico, asegura la producción de agua caliente sanitaria de una forma sencilla, económica e independiente.

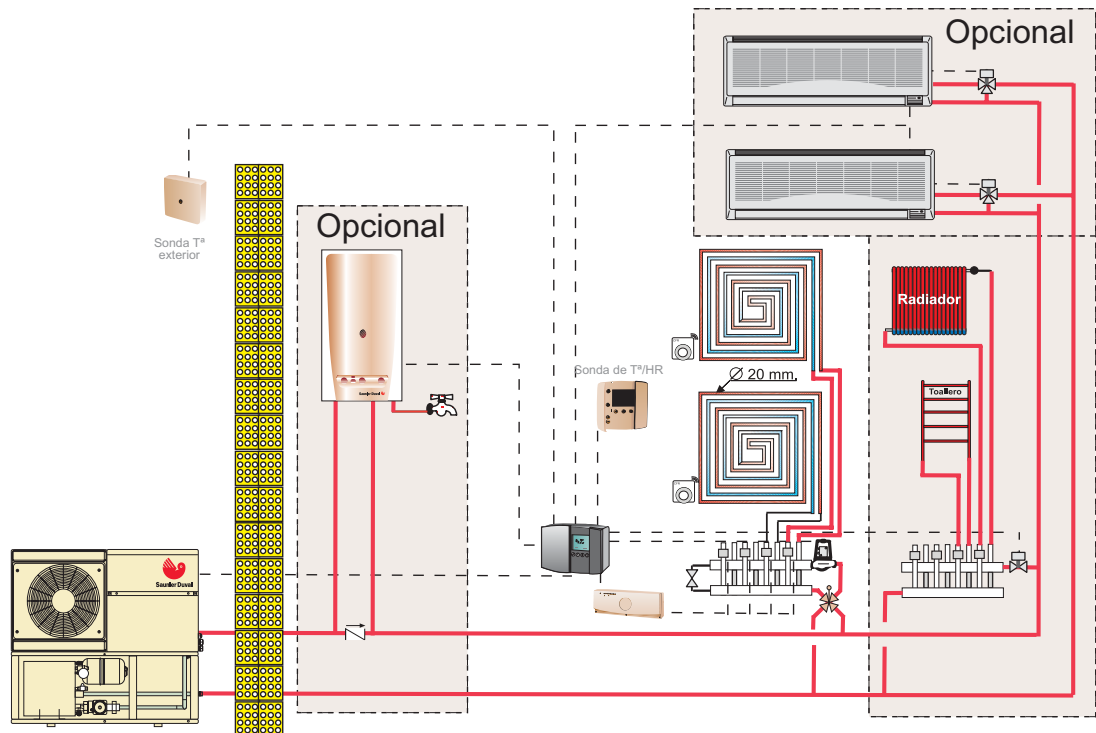


## Sistema “Todo Terreno”

Sistema adaptable a cualquier clima y capacidad, sin importar que este sea muy frío, húmedo o caliente. La incorporación de una caldera dota a la instalación a su vez del suministro de agua caliente sanitaria.

El sistema está basado en el ejemplo “básico” al cual según interese se pueden acoplar otras fuentes de energía así como otros tipos de elementos terminales como fancoils.

1. Una caldera para producción de agua caliente sanitaria, puede complementar a la bomba de calor en temperaturas muy bajas. Esto permite trabajar con bombas de calor ajustadas a las necesidades de refrigeración y asegurar en todo momento el menor consumo y un funcionamiento óptimo en cualquier circunstancia.
2. Los fancoils del tipo mural, techo-suelo, conductos, etc.. aseguran no sólo el funcionamiento cualesquiera que sean las condiciones exteriores, sino también una rápida puesta a régimen de la instalación, combinando rapidez y confort.





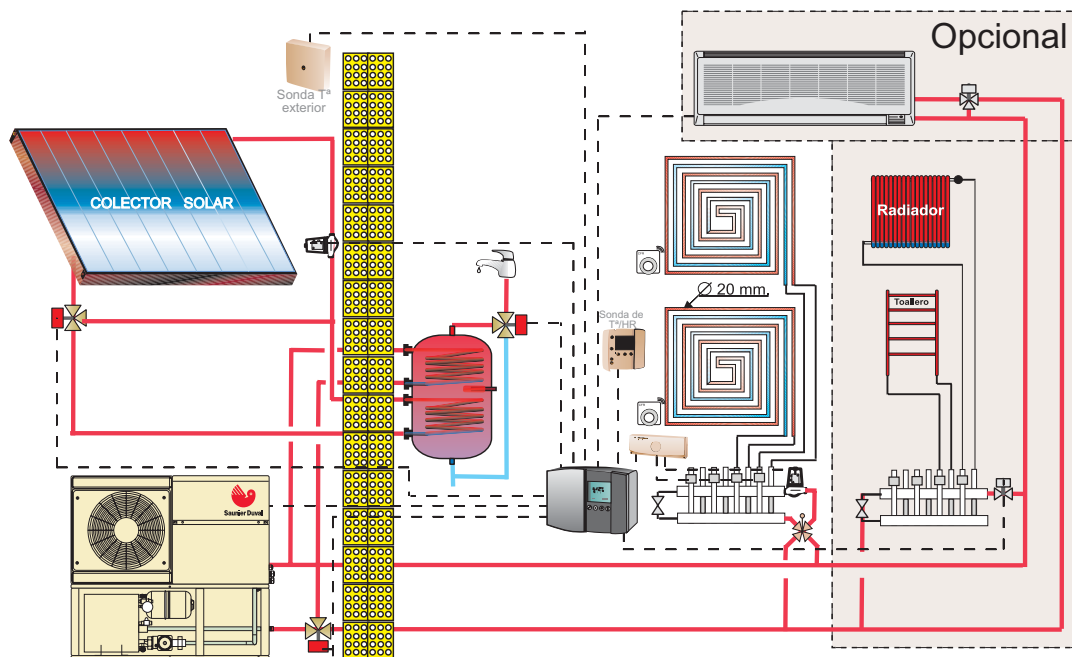
## Sistema “Todo Eléctrico”

Este sistema permite cubrir todas las necesidades de una vivienda de una forma limpia, ecológica y de muy bajo costo de funcionamiento.

La Bomba de Calor se selecciona para las necesidades totales de calefacción y refrigeración, más el porcentaje que se desee de apoyo al sistema de captación solar para el Agua Caliente Sanitaria.

Estos captadores como mínimo deben de cubrir una buena parte de la demanda de A.C.S. en épocas invernales, la bomba de calor apoyará a este sistema en caso de necesidad.

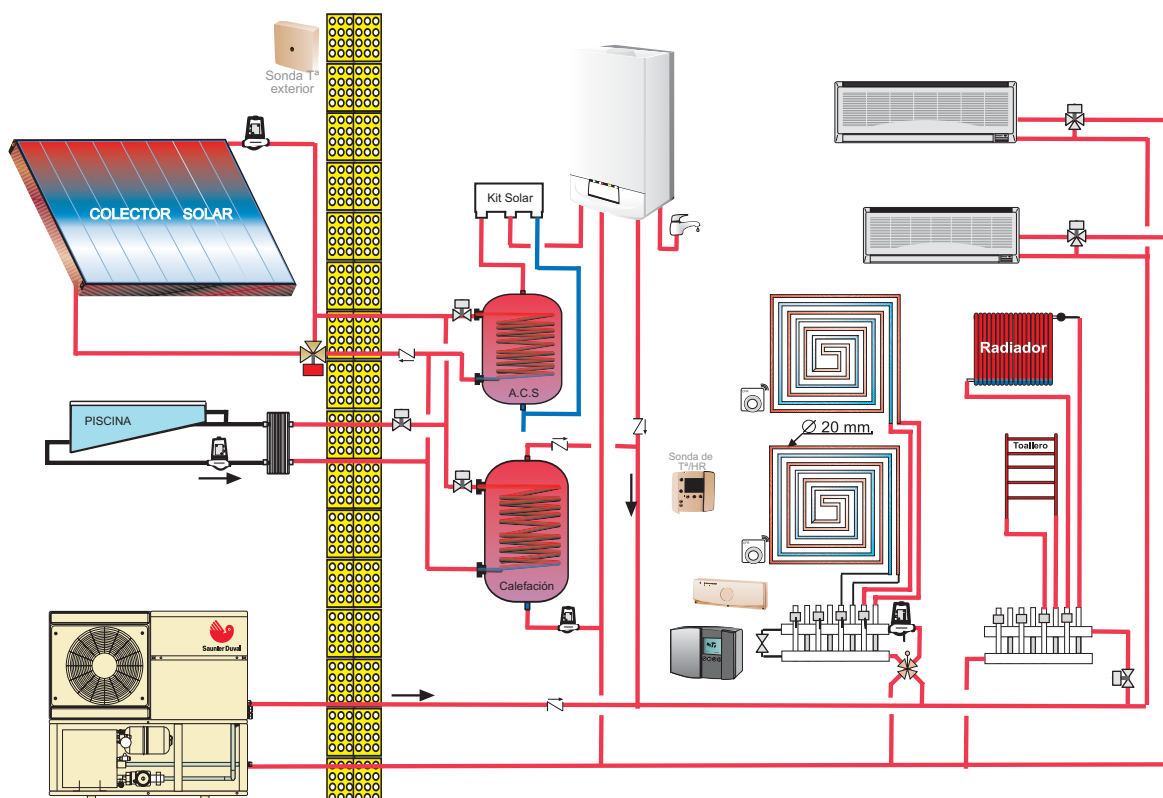
En época estival, la bomba de calor funcionará en refrigeración y los captadores solares proveerán del A.C.S.



## Solución completa

Esta solución está pensada para cubrir todas las necesidades de una vivienda unifamiliar o chalet, incluyendo el calentamiento de piscina, con el mínimo gasto de funcionamiento y una puesta en régimen muy rápida.

- La Bomba de calor se seleccionada para cubrir las necesidades de refrigeración, cuando funciona en calefacción puede recibir energía tanto de la caldera como de los captadores solares.
- Los captadores solares, estarán diseñados para cubrir las necesidades de A.C.S. y dar servicio a la calefacción o al calentamiento de la piscina, según las necesidades de cada momento.
- La caldera asegurará la demanda de A.C.S en cualquier momento y en caso de temperaturas muy bajas y siempre que la bomba de calor y los paneles solares no sean insuficientes complementará la energía necesaria en el sistema en calefacción.
- Opcionalmente:
  - Los radiadores y/o toalleros de baja temperatura funcionarán exclusivamente en invierno para apoyar al suelo radiante.
  - Los fancoils del tipo mural, techo-suelo, conductos, etc.. aseguran no sólo el funcionamiento cualesquiera que sean las condiciones exteriores, sino también una rápida puesta a régimen de la instalación, combinando rapidez y confort.



# Normativa de aplicación

## Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, Condiciones Térmicas en los edificios

El coeficiente de transmisión térmica global KG de un edificio no será superior a los valores señalados en la Tabla 1, dados en función de su factor de forma f, de la zona climática donde se ubique el edificio, según el Mapa 1 de zonificación climática por grados/día dado en el artículo 13.º y del tipo de energía empleada en el sistema de calefacción del edificio, según sea éste unitario, individual o colectivo.

El coeficiente KG limita las pérdidas de calor de un edificio, en la situación de invierno, quedando además limitadas en cierto modo las ganancias de calor en la situación de verano.

## Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

### ITE 02.2 Condiciones Interiores

#### ITE 02.2.1 Bienestar Térmico

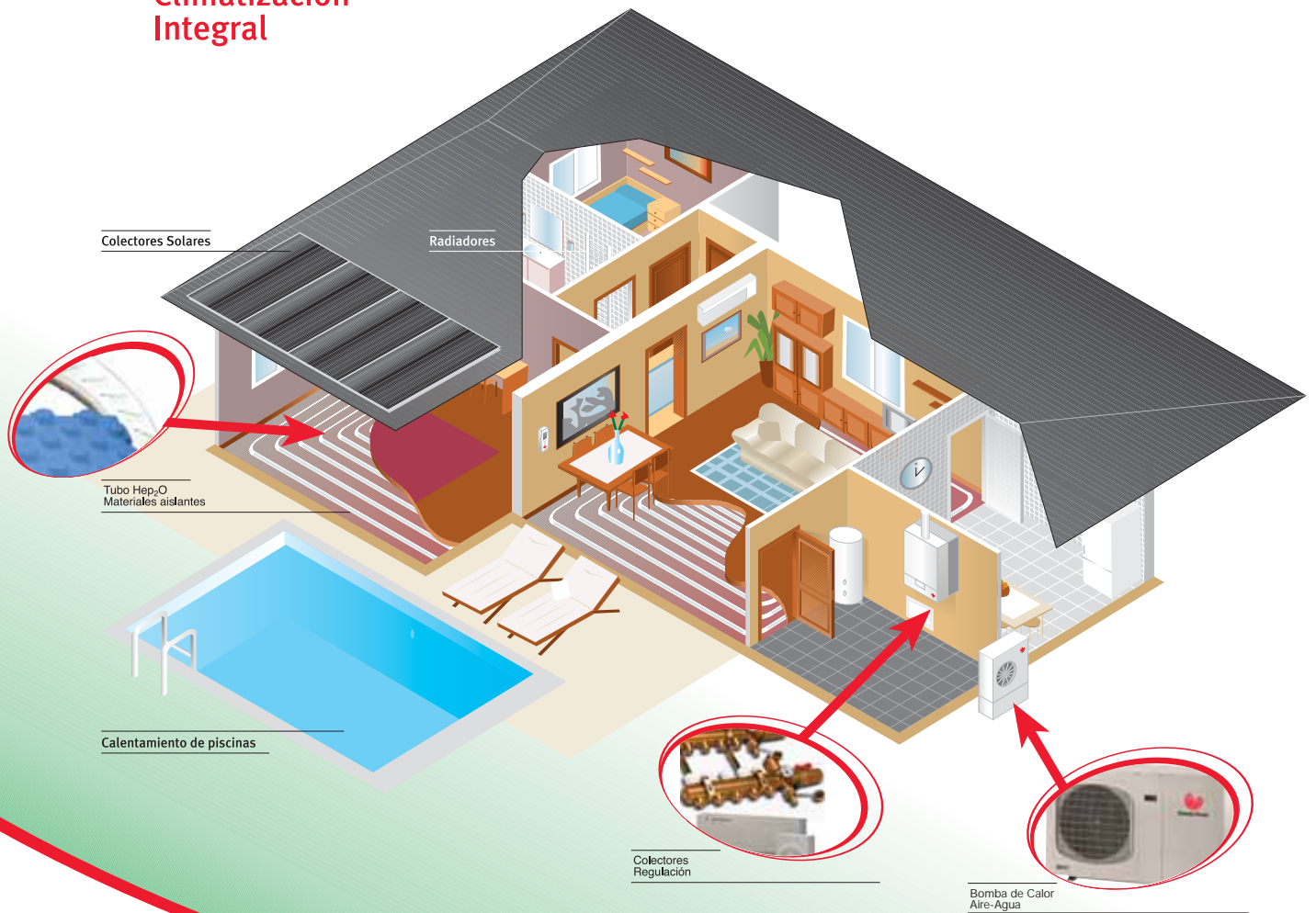
El ambiente térmico se define por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente, en función de la actividad de la persona y del aislamiento térmico de su vestimenta, y que afectan a la sensación de bienestar de los ocupantes. Estas características son la temperatura del aire, la temperatura radiante media del recinto, la velocidad media del aire en la zona ocupada y, por último, la presión parcial del vapor de agua o la humedad relativa.

Para más detalles sobre estos conceptos y su expresión, influencia, variabilidad etc., se podrá consultar la norma UNE-EN ISO 7730. Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta y, en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Estación	Temperatura Operativa °C	Velocidad Media del Aire m/s	Humedad Relativa %
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60



# Climatización Integral



*¡De interés para los profesionales de la instalación!*



**Saunier Duval**

## INSTAL CLUB

Si es Vd. instalador y no conoce aún INSTAL CLUB, solicite información y comience cuanto antes a disfrutar de las múltiples ventajas y servicios que le ofrece el **Club Profesional de Instaladores de Saunier Duval**.

**902 377 477**

**instalclub@saunierduval.es**

Atención al cliente

**902 45 55 65**

Asistencia técnica

**902 12 22 02**

Nuestros servicios comerciales están a su disposición en:

Albacete	967 26 00 37	Girona	972 40 55 21	Palencia	983 47 55 00
Alicante	96 517 42 46	Granada	958 46 83 96	Salamanca	923 23 26 41
Almería	950 27 09 55	Guadalajara	91 754 01 50	Santander	942 33 87 32
Asturias	98 531 12 73	Huesca	974 22 39 37	San Sebastián	943 21 65 64
Ávila	923 23 26 41	Jaén	953 60 17 29	Segovia	983 47 55 00
Barcelona	93 264 19 40	Las Palmas	928 26 16 69	Sevilla	95 468 02 88
Badajoz	924 31 08 02	León	987 26 15 42	Tarragona	977 24 51 71
Bilbao	94 489 62 00	Logroño	941 23 33 28	Toledo	926 23 23 06
Burgos	947 29 10 92	Lugo	981 65 46 65	Valencia	96 316 25 60
Cáceres	924 31 08 02	Lleida	973 22 45 44	Valladolid	983 47 55 00
Cádiz	95 468 02 88	Madrid	91 754 01 50	Vic	93 886 00 40
Castellón	96 316 25 60	Málaga	95 468 02 88	Vigo	986 20 25 12
Ciudad Real	926 23 23 06	Manresa	93 873 09 78	Vitoria	945 22 61 08
Córdoba	95 468 02 88	Murcia	968 20 29 67	Zamora	923 23 26 41
A Coruña	981 65 46 65	P. Mallorca	971 75 75 28	Zaragoza	976 38 62 15
Cuenca	926 23 23 06	Pamplona	948 26 25 86		



**Saunier Duval**  
www.saunierduval.es

