



**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA  
SISTEMA SUELO-AGUA**

# ***Manual del instalador***

*Octubre de 2007 Ind AA*



## **AVENIR ÉNERGIE**

13 rue Emmanuel Chabrier – ZI Mozart 2 – BP 126 – 26905 VALENCE CEDEX 9  
Tfno.: 00 33 (0)4 75 82 28 90 • Fax: 00 33 (0)4 75 82 28 91  
contact@avenir-energie.com • [www.avenir-energie.com](http://www.avenir-energie.com)



# ÍNDICE

---

Presentación del sistema suelo-agua . . . . .	página 2
Características generales del sistema suelo-agua. . . . .	página 3
Procedimiento para el cálculo de las dimensiones de una instalación . . . . .	página 4

## **SOTERRAMIENTO DEL CAPTADOR**

• Estudio de la ubicación. . . . .	página 6
• Cálculo de las dimensiones de los captadores soterrados. . . . .	páginas 7 y 8
• Colocación de los captadores . . . . .	página 9
Instalación del captador . . . . .	páginas 10 a 13

## **GENERADOR**

• Instalación y conexión del generador . . . . .	páginas 16 a 20
• Conexión del generador de gama Industrial . . . . .	páginas 21 a 23
• Conexión eléctrica . . . . .	páginas 24 y 25
• Conexión frigorífica. . . . .	página 26
• Puesta en servicio . . . . .	página 26
Mantenimiento . . . . .	página 28
Suelo radiante . . . . .	páginas 30 y 31
Suelo radiante Y refrescante. . . . .	página 32
Diámetro de las conexiones entre la bomba de calor y los colectores. . . . .	página 33

## **OPCIONES**

• Kit de calefacción de piscina . . . . .	páginas 36 y 37
• Kit resistencias eléctricas de refuerzo . . . . .	página 38

## **ANEXO 1: ESQUEMAS HIDRÁULICOS DE PRINCIPIO**

• Bomba de calor con suelo radiante . . . . .	página 40
• Bomba de calor con suelo radiante y radiadores . . . . .	página 41
• Bomba de calor con suelo y kit de calefacción de piscina . . . . .	página 42

## **ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS SONORAS**

• Medición de los niveles sonoros . . . . .	página 44
---	-----------

# PRESENTACIÓN DEL SISTEMA SUELO-AGUA

---

El generador AVENIR ÉNERGIE sistema SUELO-AGUA permite calentar económicamente todo tipo de instalaciones, sirviéndose de la energía contenida en el suelo exterior.

Esta energía gratuita procede mayoritariamente del sol, el viento y la lluvia.

El generador AVENIR ÉNERGIE transforma este calor de manera que pueda ser utilizado por redes de calor convencionales por suelo radiante y radiadores, en lo que se refiere al ámbito doméstico, y aerotermos o centrales de tratamiento de aire en el sector servicios y la industria.

---

## CAPTADOR DE ENERGÍA

El captador de energía está compuesto por una red de tubos de cobre de calidad refrigerante y fundas de polietileno. Hay que soterrarlo en el exterior a unos **50 o 60 cm** de profundidad para que esté protegido de las variaciones rápidas de temperatura y se regenere rápidamente con el sol y el agua de lluvia.

---

## GENERADOR

Es el núcleo del sistema: traspasa la energía del captador al uso mediante un compresor frigorífico SCROLL y un intercambiador de placas de acero inoxidable. Todos nuestros generadores se prueban en fábrica.

---

## INTERIOR DE LA CASA

El sistema SUELO-AGUA posibilita dotar el interior de la casa con una calefacción convencional de agua caliente por suelo radiante **y/o** radiadores: es una técnica que ofrece singulares ventajas:

- Ajuste independiente en cada sala
- Uso de agua corriente en la casa
- Posibilidad de cambio a otra energía
- Gran facilidad de ampliación del área caldeada

El sistema SUELO-AGUA también ofrece la posibilidad de calentar una piscina o refrescar la casa, tanto a través del suelo como mediante ventiloconvectores.

# CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA SUELO-AGUA

---

*Los generadores SUELO-AGUA están diseñados para simplificar el trabajo de instalación en la obra, puesto que incorporan en la máquina o sus opciones todos los componentes de los circuitos hidráulico, eléctrico y refrigerante.*

Estos generadores van equipados por sistema con:

- Compresor** - tipo SCROLL
- Circuito refrigerante**
  - intercambiadores de placas de acero inoxidable
  - regulador termostático de compensación externa de presión
  - deshidratador
  - indicador
  - presostato doble en cajetín de alta y baja presión
  - depósito de reserva de líquido de gran capacidad\*
- Equipamiento eléctrico**
  - disyuntor de potencia y control
  - contactor de potencia
  - temporización
  - termostato limitador
  - terminales y cableado
- Controles a la vista**
  - interruptor de marcha-parada
  - indicador de puesta en tensión
  - indicador de alta presión
  - indicador de baja presión
  - termómetro de agua
  - manómetro de agua
- Circuitos hidráulicos**
  - circulador de tres velocidades\*\*
  - tanque de dilatación de membrana\*\*
  - válvulas de seguridad\*\*
  - desagües\*\*
  - flexibles y empalmes

Como opción, algunas de nuestras máquinas se pueden equipar con los siguientes accesorios:

- refuerzo eléctrico
- válvula de tres vías motorizada
- controlador de caudal
- válvula de inversión de ciclo
- intercambiador de piscina
- regulación en función del exterior

Y en general, cualesquiera equipos especiales que solicite el cliente.

---

\* salvo bomba de calor GI (Gama Industrial)

\*\* no montado en bomba de calor GI

# PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES DE UNA INSTALACIÓN

---

El procedimiento que debe seguir para calcular las dimensiones de una instalación de calefacción por geotermia es el siguiente:

1. Solicite a un gabinete especializado competente, un estudio térmico preciso de las instalaciones que desee caldear. Dicho estudio debe considerar los grosores reales de los materiales de construcción y los aislantes y posibilitar la comprobación de que la construcción esté en conformidad con la normativa técnica vigente. Es esencial que el estudio considere la clase (liso o por contactos) y el grosor del aislante del suelo.
2. Con este estudio térmico, el instalador puede calcular o solicitar a su proveedor habitual que realice los cálculos de su suelo radiante:
  - Longitud de los bucles
  - Sin colocación
  - Ajuste de los colectores
3. Calcule unas pérdidas un 20 % superiores a las definidas por el gabinete de estudios, y a la vista de esta cifra, seleccione un generador con una potencia superior o igual a las pérdidas estimadas.
4. Deduzca:
  - La longitud y el número de los tubos por captador
  - La superficie de acondicionamiento
  - El diámetro de las conexiones

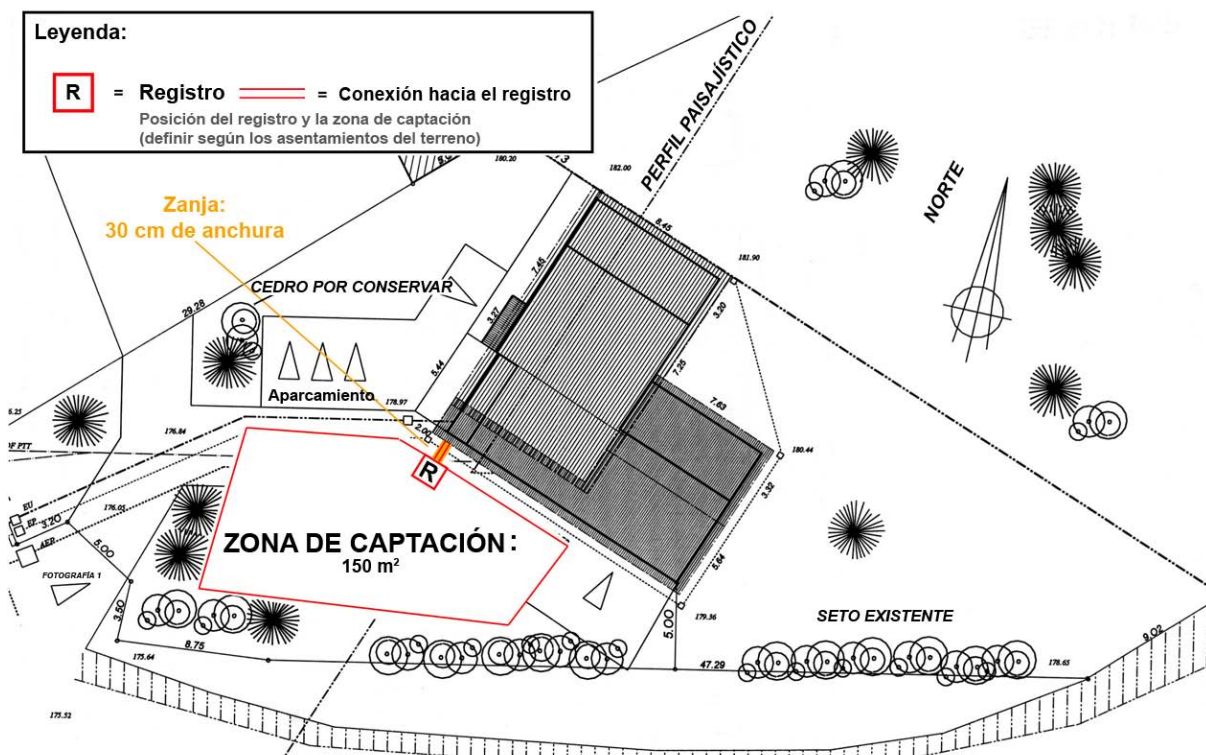
# **CAPTADOR SOTERRADO**

# ESTUDIO DE LA UBICACIÓN

## PLANO DE SITUACIÓN

Antes de proceder a la instalación, es imprescindible elaborar un plano del lugar donde se vayan a instalar los captadores. Este plano debe incluir:

- El tamaño y la forma del terreno disponible.
- Las estructuras existentes y la posición del recinto por edificar o edificado.
- Los árboles y las redes aéreas.
- Las redes subterráneas existentes y por construir en el futuro (evacuación, etc.).
- La ubicación del futuro estanque o piscina.
- La presencia de fosas sépticas, sifones bacterianos o pozos. La existencia de una capa freática, si se conoce.
- La ubicación estimada de los captadores.



## CLASE DE SUELO

También es imprescindible que proceda a investigar cuál es la clase del suelo, y que se asegure de que se pueden instalar captadores horizontales incluso en caso de rehabilitación (respeto de las profundidades de soterrado, distancia entre tramos, etc.).



# CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES DE LOS CAPTADORES SOTERRADOS

*El cálculo de las dimensiones de las instalaciones de geotermia de AVENIR ÉNERGIE debe cumplir con las normativa técnica profesional.*

Las cifras siguientes indican las cantidades máximas de energía que se pueden extraer de un captador soterrado.

## POTENCIA CAPTADA EN EL SUELO

La potencia captada en el suelo no debe sobrepasar:

- 37 W/m<sup>2</sup> si la temperatura exterior  $T_{EX} \geq -10$  °C.
- 30 W/m<sup>2</sup> si la temperatura exterior  $T_{EX} < -10$  °C.

## POTENCIA CAPTADA POR METRO DE TUBO

La potencia captada por los tubos no debe sobrepasar: 15 W/m de tubo.

En el caso de nuestra gama de generadores suelo-agua, la aplicación de estas dos normas técnicas conduce a las siguientes cifras:

### SUELO-AGUA monocompresor:

Modelo SUELO-AGUA	Potencia Calorífica (W)	Potencia Electr. Abs (W)	Potencia de refrigeración (W)	COP	Número de coronas	Longitud unitaria (m)	Longitud Total Coronas (m)	Potencia Captada (W/m)	$T_{EX} < -10$ °C		$T_{EX} \geq -10$ °C	
									Superficie (m <sup>2</sup> )	Paso (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Paso (m)
5	5850	1730	4120	3,38	5	60	300	13,7	137	0,46	111	0,37
7	7000	2040	4960	3,43	7	60	420	11,8	165	0,39	134	0,32
8	8280	2420	5860	3,42	8	60	480	12,2	195	0,41	158	0,33
10	9940	2880	7060	3,45	10	60	600	11,8	235	0,39	191	0,32
12	11900	3390	8510	3,51	12	60	720	11,8	284	0,39	230	0,32
15	14400	3940	10460	3,65	15	60	900	11,6	349	0,39	283	0,31
17	16100	4410	11960	3,65	17	60	1020	11,5	390	0,38	316	0,31
20	22100	6150	15950	3,59	20	60	1200	13,3	532	0,44	431	0,36
24	25700	7000	18700	3,67	24	60	1440	13,0	623	0,43	505	0,35
28	31500	8650	22850	3,64	28	60	1680	13,6	762	0,45	618	0,37
34	38500	10500	28000	3,67	34	60	2040	13,7	933	0,46	757	0,37

(R407C — Evaporación -5 °C, agua a 30/35 °C)

SFlb

### Cálculo de las dimensiones de las conexiones del generador con el registro

Modelo SUELO-AGUA	5	7	8	10	12	15	17	20	24	28	34
<b>Distancia máxima (m)</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
<b>Diámetro de los tubos</b>	<b>Salida (")</b>	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4
	<b>Retorno (")</b>	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4
<b>Distancia máxima (m)</b>		<b>120</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
<b>Diámetro de los tubos</b>	<b>Salida (")</b>		1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4
	<b>Retorno (")</b>		2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	4 × 3/4	4 × 3/4	4 × 3/4	4 × 3/4

### SUELO-AGUA Tándem:

Modelo SUELO-AGUA Tándem	Potencia Calorífica (W)	Potencia Electr. Abs (W)	Potencia de refrigeración (W)	COP	Número de coronas	Longitud unitaria (m)	Longitud Total Coronas (m)	Potencia Captada (W/m)	T <sub>ex</sub> < -10 °C		T <sub>ex</sub> ≥ -10 °C	
									Superficie (m <sup>2</sup> )	Paso (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Paso (m)
12	11700	3460	8240	3,38	12	60	720	11,4	275	0,38	223	0,31
15	13900	4080	9820	3,41	15	60	900	10,9	327	0,36	265	0,29
17	16400	4800	11600	3,42	17	60	1020	11,4	387	0,38	314	0,31
20	19600	5560	14040	3,53	20	60	1200	11,7	468	0,39	379	0,32
24	23800	6780	17020	3,51	24	60	1440	11,8	567	0,39	460	0,32

(R407C — Evaporación a -5 °C, agua a 30/35 °C)

### Cálculo de las dimensiones de las conexiones del generador con el registro

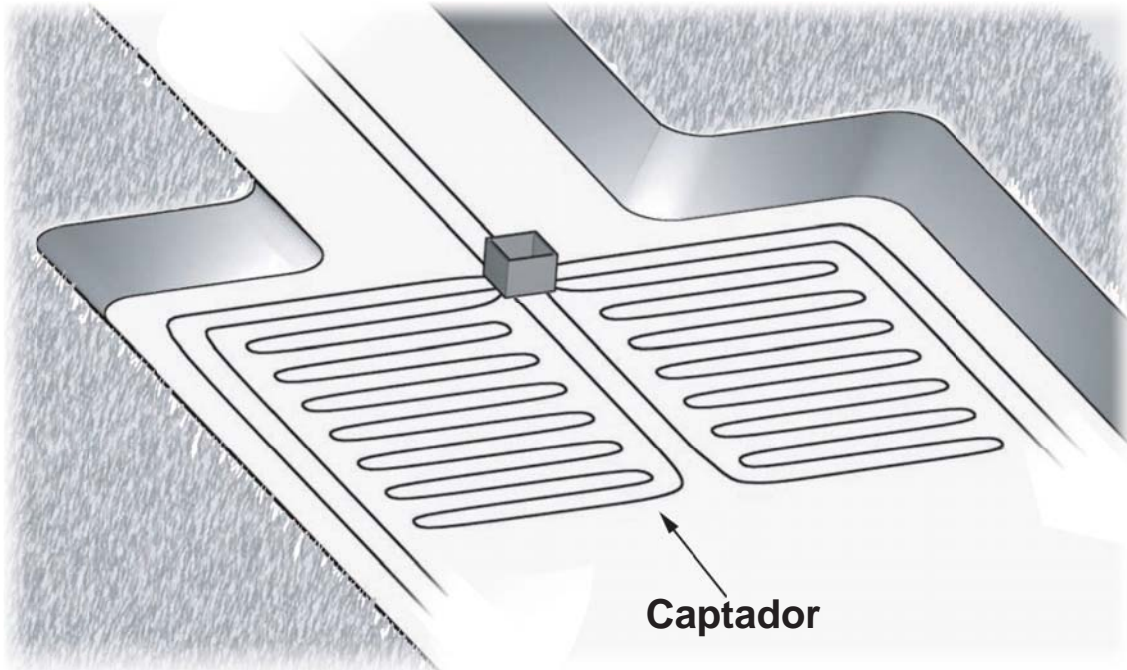
Modelo SUELO-AGUA		12	15	17	20	24
Distancia máxima (m)		<b>35</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
Diámetro de los tubos	Salida del captador (")	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
	Retorno del captador (")	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4
Distancia máxima (m)		<b>80</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>
Diámetro de los tubos	Salida del captador (")	2 × 1/2	2 × 1/2	2 × 1/2	2 × 1/2	2 × 1/2
	Retorno del captador (")	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4	2 × 3/4

# COLOCACIÓN DE LOS CAPTADORES

---

## DISEÑO

La zona reservada al captador se debe definir en función de los obstáculos, las redes soterradas, la ubicación del recinto técnico, la accesibilidad de las máquinas de acondicionamiento del terreno, las preferencias del cliente y las previsiones de evolución: piscina, huerto...



## PROFUNDIDAD DE SOTERRADO

Los tubos del captador se deben soterrar a una profundidad de entre 50 y 60 cm. Una mayor profundidad no aporta más rendimiento en invierno, y podría ocasionar riesgos de no renovación de energía durante la primavera y el verano (más allá de 1,5 m de profundidad).

Por otra parte, es importante recordar que una gran parte de la energía procede del agua de lluvia y que una profundidad excesiva puede impedir que este agua llegue al captador.

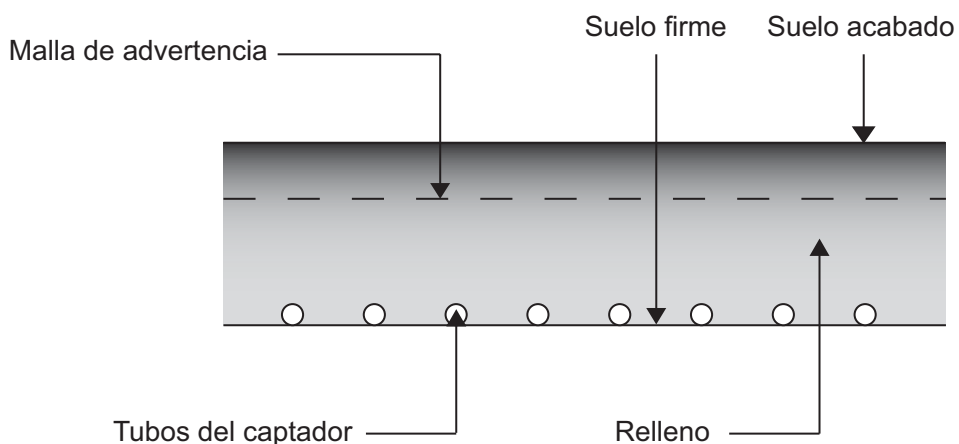
# INSTALACIÓN DEL CAPTADOR

1. El captador se instalará preferiblemente en una zona soleada.
2. Si únicamente se puede implantar a la sombra, aumente su superficie en un 25 %.
3. No coloque un captador bajo una terraza, una pared o cualquier otra parte dura.

OBSTÁCULOS	DISTANCIA MÍNIMA
Árboles	2 M
Redes Soterradas No Hidráulicas	1,5 M
Cimientos, Pozos, Fosas Sépticas Evacuaciones, Alimentaciones...	3 M

## PRECAUCIONES DE COLOCACIÓN

1. Instale los tubos en un suelo uniforme, sin piedras grandes que pudieran dañar los tubos durante el terraplenado. Los tubos se colocarán sobre un lecho de arena y se cubrirán con unos centímetros de arena en los casos siguientes:
  - Si el grosor de las piedras es superior a 100 cm<sup>3</sup>.
  - Si la densidad de piedra es superior al 20 % del volumen de tierra.
2. Para evitar el riesgo de que accidentalmente resulte dañado el captador exterior al acondicionar el terreno, se debe instalar un dispositivo de aviso en conformidad con la norma NFT 54–080 en la zona de captación (malla de advertencia). El dispositivo de aviso se debe colocar al menos a 30 cm de los tubos, y debe superar en al menos 40 cm la superficie del captador.



3. Compruebe la presión de nitrógeno de las coronas antes de colocarlas.

4. Es OBLIGATORIO evitar que entre humedad, tierra o arena en los tubos, abriéndolos sólo en el último momento antes de realizar las soldaduras en el distribuidor y el colector.
5. Sujete los tubos con tacos de suelo o montoncitos de tierra o arena.
6. Coloque los tubos de manera que se utilice toda la superficie al descubierto y que el tubo se reparta uniformemente por toda ella.
7. Las coronas de un captador no se deben acortar en ningún caso. En un captador, todos los bucles de un mismo circuito refrigerante deben tener la misma longitud.
8. Las tuberías no deben atravesar el captador. La distancia mínima entre el captador y un circuito hidráulico debe ser, como mínimo, de 3 m.
9. Si el terreno está en cuesta, ponga una trampilla de aceite cada metro y medio de desnivel, a la ida y a la vuelta.

---

## **TERRAPLENADO**

1. Compruebe la presión en los tubos antes del terraplenado.
2. Durante esta fase, mantenga una presión en el captador como mínimo de 10 bar.
3. Controle que el terraplenador no trabaje directamente sobre los tubos, sino sobre un mínimo de 30 cm de tierra por encima de los mismos.

---

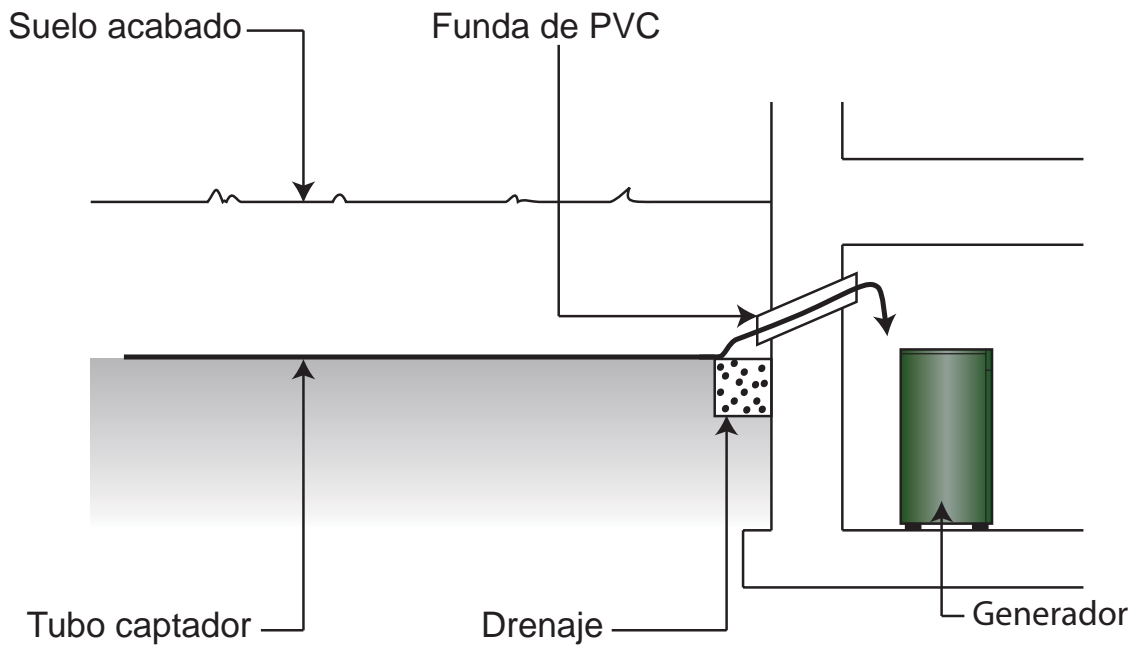
## **PLANO DE COMPROBACIÓN**

Al finalizar la obra, el instalador realizará una lectura de la dimensión y la posición real del captador. A continuación, elaborará un plano denominado de «comprobación» que se dejará en el generador, junto con la bolsa de los esquemas eléctricos.

## PENETRACIÓN EN LA EDIFICACIÓN

La penetración de los tubos de conexión entre el generador y el captador se debe realizar con sumo cuidado:

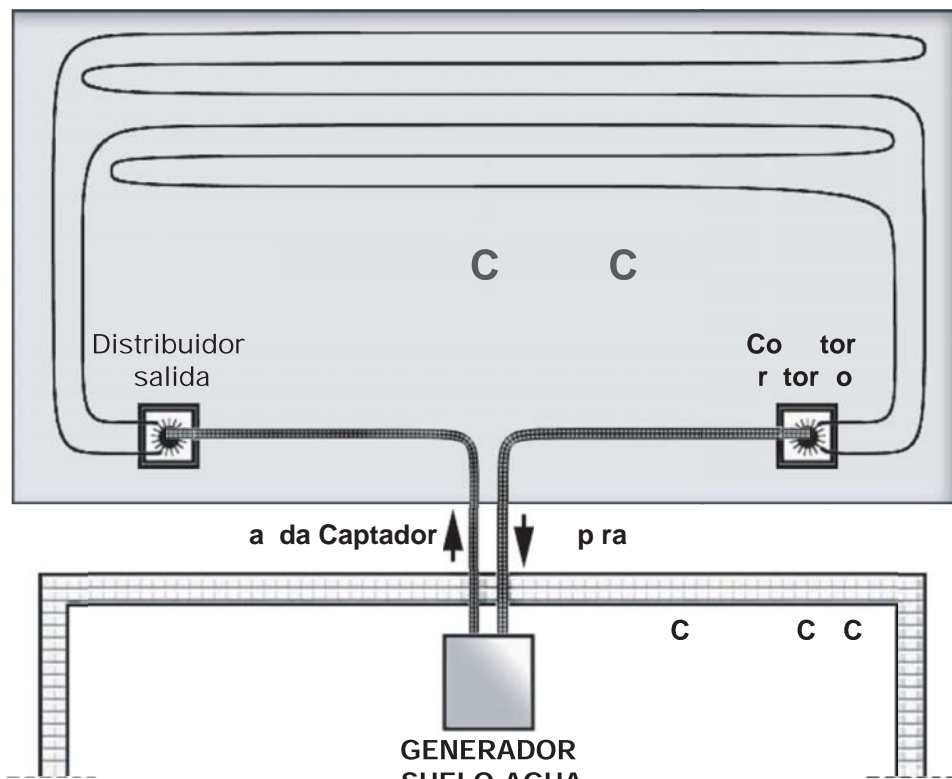
- Hay que colocar en la pared exterior manguitos de PVC de entre 100 y 200 mm de diámetro que se deben sellar con mortero por ambas partes de la pared. Para obtener aislamiento térmico y estanqueidad, se emplearán materiales apropiados.
- Tras instalar los tubos de conexión, se debe rellenar el espacio vacío entre la conexión y el manguito de PVC con un material elástico no combustible.
- El manguito se debe colocar en cuesta hacia el exterior, para que sea imposible que el agua entre en él.



- Si no hay subsuelo, deje destapada la funda de PVC en un hueco reservado en la plataforma de la planta baja.

## DISTRIBUIDORES, COLECTORES Y CONEXIONES

1. Hay que disponer los distribuidores y colectores en dos alzas de registro cubiertas con una tapa de hormigón de 40 cm x 40 cm de dimensiones mínimas, a las que se pueda acceder en invierno, aunque el terreno esté congelado.
2. El distribuidor (salida) siempre se debe colocar con el eje en posición vertical. Los tubos de conexión de diámetro  $\frac{1}{4}$  se deben enfocar hacia abajo e introducirse en los extremos de los tubos del captador enfocados hacia arriba.
3. El colector (retorno) siempre se debe colocar con el eje en posición vertical. Los tubos de conexión de diámetro  $\frac{1}{4}$  se deben enfocar hacia abajo e introducirse en los extremos de los tubos del captador enfocados, a su vez, hacia arriba.
4. Las conexiones se deben realizar en tubo de cobre con aislamiento térmico protegido por una funda exterior de polietileno que impida cualquier riesgo de desgarro del aislante o entrada de humedad.
5. Si el captador se sitúa a una diferencia de nivel superior a 1,5 m del generador, prevea una trampilla de aceite cada metro y medio, en los tubos del captador y/o los tubos de conexión.
6. Los registros de salida y retorno del captador deben situarse lo más alejados entre sí posible para evitar intercambios térmicos entre los distintos tubos.
7. **Aísle los tubos en 1 a 2 metros lineales**, cerca de los registros, para evitar la congelación del suelo.







# GENERADOR

# INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DEL GENERADOR

(Para bomba de calor monocompresor SUELO-AGUA 5 a SUELO-AGUA 17, y bomba de calor Tándem)

## INSTALACIÓN

La solución “Bomba de calor suelo - agua” requiere la búsqueda de una ubicación satisfactoria donde albergar el generador. En particular, hay que tener en cuenta **el ruido del compresor**, lo que requiere siempre un examen del revestimiento acústico de la máquina (consulte anexo 3 página 45).

El **recinto técnico** se debe situar lo **más lejos** posible de la vivienda y, sobre todo, de las **habitaciones** que son los puntos más sensibles en lo referente al ruido.

En algunos casos, se pueden acometer actuaciones específicas en las instalaciones, para evitar la propagación del ruido (empleo de materiales antirreverberantes, capa de fibra, etc.).

El generador AVENIR ÉNERGIE se suministra **completo, listo para conectarse** a los circuitos hidráulicos y eléctricos.

## CONEXIÓN HIDRÁULICA

Los circuitos hidráulicos **del captador y el suelo** se montan en el generador y **todos ellos** incluyen:

- circulador de tres velocidades\*
- tanque de dilatación de 8 litros\*
- intercambiador de placas de acero inoxidable
- válvula (apertura de 3 bar)
- desagüe para conectar a una evacuación
- termómetro de salida de agua manómetro
- termostato limitador de temperatura del agua
- 2 flexibles de acero trenzado de 500 mm de longitud

El instalador debe pensar en colocar 2 válvulas de ¼ de vuelta del diámetro pertinente.

		Número total de válvulas		Posición de las válvulas (altura en mm) según los modelos							
		Salidas	Retornos	5	7	8	10	12	15	17	20
Clase de bomba de calor	Mono compresor	1	1	800				1000			
	Tándem	1	1					1000			
Dos compresores	módulo inferior	1	1	800							
	módulo superior	1	1	1400							

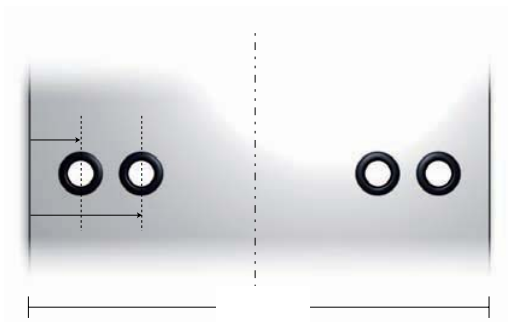
Así que el generador se debe colocar a 300 mm de la pared. Tenga en cuenta que debe haber un acceso libre de 500 mm a ambos lados y por la cara anterior.

**IMPORTANTE:** Las conexiones hidráulicas siempre se deben realizar hacia arriba, para purgar el aire del generador. Si los tubos luego vuelven a descender, hay que poner dos purgadores de aire.

El cuadro inferior indica la posición de las válvulas (mirando la bomba de calor desde detrás):

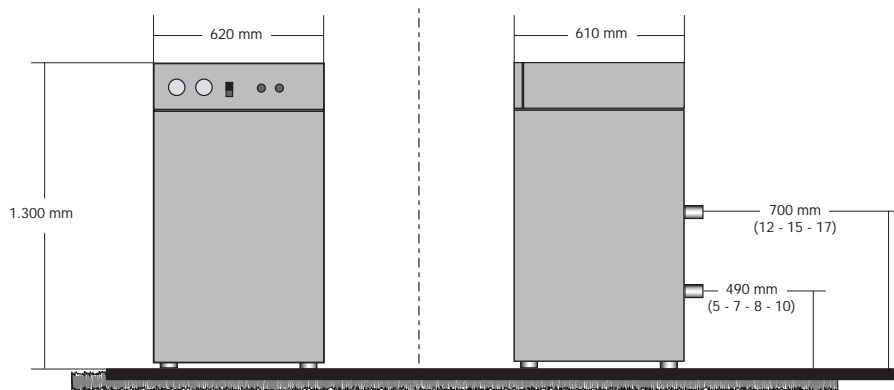
	SUELO -AGUA Monocompresor y TÁNDEM dos compresores no reversible		SUELO -AGUA dos compresores: reversibles	
	no reversible	reversible	no reversible (módulo inferior)	reversible (módulo superior)
<b>Posición de las válvulas</b>	lado	lado	lado	lado
<b>Salida de calefacción</b>	<i>derecho</i>	<i>izquierdo</i>	<i>derecho</i>	<i>izquierdo</i>
<b>Retorno de calefacción</b>	<i>derecho</i>	<i>izquierdo</i>	<i>derecho</i>	<i>izquierdo</i>
<b>Salida del captador</b>	<i>izquierdo</i>	<i>derecho</i>	<i>izquierdo</i>	<i>derecho</i>
<b>Retorno del captador</b>	<i>izquierdo</i>	<i>derecho</i>	<i>izquierdo</i>	<i>derecho</i>

Posición de las entradas y las salidas de agua:



## Dimensiones de los generadores SUELO-AGUA mono compresor

### Evaluación hidráulica



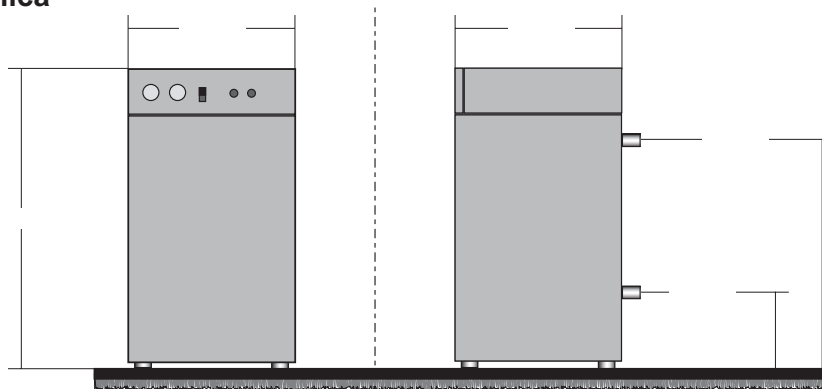
Modelo SUELO-AGUA	5	7	8	10	12	15	17
Peso en kg	110	111	112	123	125	128	131
<b>Conexiones</b>							
<b>Circuito de refrigeración</b>	1 salida y 1 retorno por compresor						
Diámetro de salida del captador	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Diámetro de retorno del captador	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
<b>Circuito de calefacción</b>	Conexión hidráulica						
Salida de calefacción	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Retorno de calefacción	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Descarga de válvula	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra
<b>Opción Agua Caliente Sanitaria</b>	KIT Agua Caliente Sanitaria AGUA-AGUA independiente						
Salida del calentador	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Retorno del calentador	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra

### Recordatorio de las características técnicas

Modelo SUELO-AGUA	5	7	8	10	12	15	17
Potencia de calefacción (W)	5850	7000	8280	9940	11900	14400	16100
Potencia eléctrica absorbida (W)	1730	2040	2420	2880	3390	3940	4410
<b>Tensión estándar (V)</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>
Intensidad nominal (A)	7,3	10,2	10,8	11,1	6,7	7,0	8,7
Disyuntor curva D (A)	16	20	20	25	10	16	16
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	4	4	4	6	2,5	2,5	2,5
Sección cable termostato (mm <sup>2</sup> )	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Tensión especial bajo pedido (V)</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	
Intensidad para esta tensión (A)	3,1	3,6	4,2	5,5	14,8	20,8	
Disyuntor curva D (A)	6,3	10	10	10	25	25	
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	2,5	2,5	2,5	2,5	6,0	6,0	
<b>Número de coronas del captador</b>	5	7	8	10	12	15	17
Longitud unitaria (m)	60	60	60	60	60	60	60
Longitud total (m)	300	420	480	600	720	900	1020
Superficie mínima para T <sub>Ex</sub> ≥ -10°C	111	134	158	191	230	283	316
Superficie mínima para T <sub>Ex</sub> < -10°C	137	165	195	235	284	349	390
<b>Conexiones estándar aisladas</b>	1 salida y 1 retorno						
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4
Distancia máxima (m)	100	60	40	30	20	14	11
<b>Conexiones especiales aisladas</b>	1 salida y 2 retornos						
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4
Distancia máxima (m)		120	90	70	50	30	20
<b>Clase de fluido</b>	R407C						
Carga de fluido refrigerante (kg)	3 a 5	4,2 a 7	5 a 8	6 a 10	7 a 12	9 a 15	10,2 a 17
Carga de fluido refrigerante (kg) para las máquinas reversibles	5 a 8	7 a 11	8 a 12,8	10 a 16	12 a 20	Reversibilidad no disponible	

(R407C — Evaporación a -5 °C, agua a 30/35 °C)

## Dimensiones de los generadores SUELO-AGUA dos compresores Evaluación hidráulica



Modelo dos compresores SUELO-AGUA	2 – 5	2 – 7	2 – 8	2 – 10	2 – 12
Peso en kg	149	151	153	174	178
<b>Conexiones</b>					
Circuito de refrigeración	1 salida y 1 retorno por compresor				
Diámetro de salida del captador	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Diámetro de retorno del captador	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Circuito de calefacción	1 salida y 1 retorno por compresor				
Salida de calefacción	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Retorno de calefacción	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Descarga de válvula	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra
<b>Opción Agua Caliente Sanitaria</b>	KIT Agua Caliente Sanitaria AGUA-AGUA independiente				
Salida del calentador	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Retorno del calentador	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra

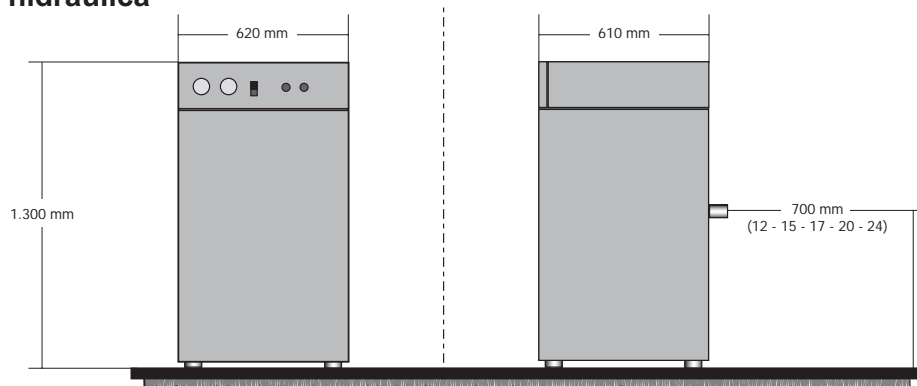
### Recordatorio de las características técnicas

Modelo dos compresores SUELO-AGUA	2 – 5	2 – 7	2 – 8	2 – 10	2 – 12
Potencia de calefacción (W)	11700	14000	16560	19880	23800
Potencia eléctrica absorbida (W)	3460	4080	4840	5760	6780
<b>Tensión estándar (V)</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>400</b>
Intensidad nominal (A)	14,6	20,4	21,6	22,2	13,3
Disyuntor curva D (A)	25	30	35	40	20
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	4	6	6	10	6
Sección cable termostato (mm <sup>2</sup> )	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Tensión especial bajo pedido (V)</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>230</b>
Intensidad para esta tensión (A)	6,1	7,3	8,4	11,0	29,6
Disyuntor curva D (A)	10	16	16	16	50
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	2,5	2,5	2,5	2,5	10
<b>Número de coronas del captador</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>
Longitud unitaria (m)	60	60	60	60	60
Longitud total (m)	600	840	960	1200	1440
Superficie mínima para Tex ≥ -10°C	223	268	317	382	460
Superficie mínima para Tex < -10°C	275	331	391	471	567
<b>Conexiones estándar aisladas</b>	1 salida y 1 retorno por compresor				
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4	1/2 y 3/4
Distancia máxima (m)	100	60	40	30	20
<b>Conexiones especiales aisladas</b>	1 salida y 2 retornos por compresor				
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	1/2 y 2 × 3/4	1/2 y 2 × 3/4	1/2 y 2 × 3/4	1/2 y 2 × 3/4	1/2 y 2 × 3/4
Distancia máxima (m)		120	90	70	50
<b>Clase de fluido</b>	R407C				
Carga de fluido refrigerante por circuito (kg)	3 a 5	4,2 a 7	4,8 a 8	6 a 10	7 a 12
Carga total (kg)	6 a 10	8 a 14	10 a 16	12 a 20	14 a 24
Carga de fluido refrigerante por circuito (kg) para las máquinas reversibles	5 a 8	7 a 11,2	8 a 12,8	Reversibilidad no disponible	
Carga total (kg)	10 a 16	14 a 22	16 a 26		

(R407C — Evaporación a -5 °C, agua a 30/35 °C)

## Dimensiones de los generadores SUELO-AGUA TÁNDEM

### Evaluación hidráulica



Modelo TÁNDEM SUELO-AGUA	12	15	17	20	24
Peso en kg	142	144	148	170	180
Conexiones					
Circuito de refrigeración	1 salida y 1 retorno por compresor				
Diámetro de salida del captador	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Diámetro de retorno del captador	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Circuito de calefacción	Conexión hidráulica				
Salida de calefacción	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Retorno de calefacción	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Descarga de válvula	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra
Opción Agua Caliente Sanitaria	KIT Agua Caliente Sanitaria AGUA-AGUA independiente				
Salida del calentador	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Retorno del calentador	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra

### Recordatorio de las características técnicas

Modelo TÁNDEM SUELO-AGUA	12	15	17	20	24
Potencia de calefacción (W)	11700	13900	16400	19600	23800
Potencia eléctrica absorbida (W)	3460	4080	4800	5560	6780
Tensión estándar (V)	230	230	230	400	400
Intensidad nominal (A)	16	19	22	11	13
Disyuntor curva D (A)	25	40	40	16	20
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	6	10	10	6	6
Sección cable termostato (mm <sup>2</sup> )	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sección cable sonda exterior (mm <sup>2</sup> )	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tensión especial bajo pedido (V)	400	400	400		
Intensidad para esta tensión (A)	6,6	8	9		
Disyuntor curva D (A)	10	16	16		
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	2,5	2,5	2,5		
Número de coronas del captador	12	15	17	20	24
Longitud unitaria (m)	60	60	60	60	60
Longitud total (m)	720	900	1020	1200	1440
Superficie mínima para T <sub>EX</sub> ≥ -10°C	223	265	314	379	460
Superficie mínima para T <sub>EX</sub> < -10°C	275	327	387	468	567
Conexiones estándar aisladas	1 salida y 2 retornos				
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4	1/2 y 2 x 3/4
Distancia máxima (m)	35	25	15	10	7
Conexiones especiales aisladas	2 salidas y 2 retornos				
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	2 x 1/2 y 2 x 3/4	2 x 1/2 y 2 x 3/4	2 x 1/2 y 2 x 3/4	2 x 1/2 y 2 x 3/4	2 x 1/2 y 2 x 3/4
Distancia máxima (m)	80	60	40	30	20
Clase de fluido	R407C				
Carga de fluido refrigerante (kg)	7 a 12	9 a 15	10 a 17	12 a 20	14 a 24

(R407C — Evaporación a -5 °C, agua a 30/35 °C)

# CONEXIÓN DEL GENERADOR GAMA INDUSTRIAL

(Para bomba de calor monocompresor  
SUELO-AGUA 20 a SUELO-AGUA 34)

---

## INSTALACIÓN

La solución «Bomba de calor suelo-agua» requiere la búsqueda de una ubicación satisfactoria donde albergar el generador. En particular, hay que tener en cuenta **el ruido del compresor**, lo que requiere siempre un examen del revestimiento acústico de la máquina (consulte anexo 3 página 45). El

**recinto técnico** se debe situar lo más lejos **posible** de la vivienda y, sobre todo, de las **habitaciones**, que son los puntos más sensibles en lo referente al ruido.

El generador AVENIR ÉNERGIE se suministra **completo, listo para conectarse** a los circuitos hidráulicos, refrigerantes y eléctricos. En el caso del circuito hidráulico, el instalador debe montar algunas piezas.

## CONEXIÓN HIDRÁULICA

El circuito hidráulico montado en el generador incluye:

- intercambiador de placas de acero inoxidable
- termostato limitador de temperatura
- termómetro de salida de agua
- dos flexibles de acero trenzado de 500 mm de longitud
- manómetro

Los siguientes accesorios se suministrarán por separado:

- 1 circulador de tres velocidades
- 1 válvula (apertura de 3 bar)
- 1 tanque de dilatación de 12 litros
- 1 desagüe para conectar a una evacuación

El instalador debe pensar en colocar dos válvulas de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, de diámetro 1"1/2 macho, en la posición que se indica en el siguiente cuadro:

	Número total de válvulas		Posición de las válvulas (altura en mm)	
	Salidas	Retornos	Salida calefacción / Retorno captador	Retorno calefacción / Salida captador
Gama GI / Mono compresores (20 – 24 – 28 – 34)	1	1	925	460

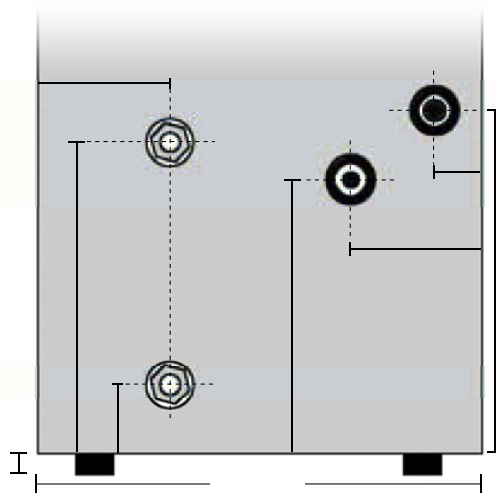
Así que el generador se debe colocar a 300 mm de la pared. Tenga en cuenta que debe haber un acceso libre de 50 cm a ambos lados y por la cara anterior.

**IMPORTANTE:** Las conexiones hidráulicas siempre se deben realizar hacia arriba para purgar el aire del generador. Si los tubos luego vuelven a descender, hay que poner dos purgadores de aire.

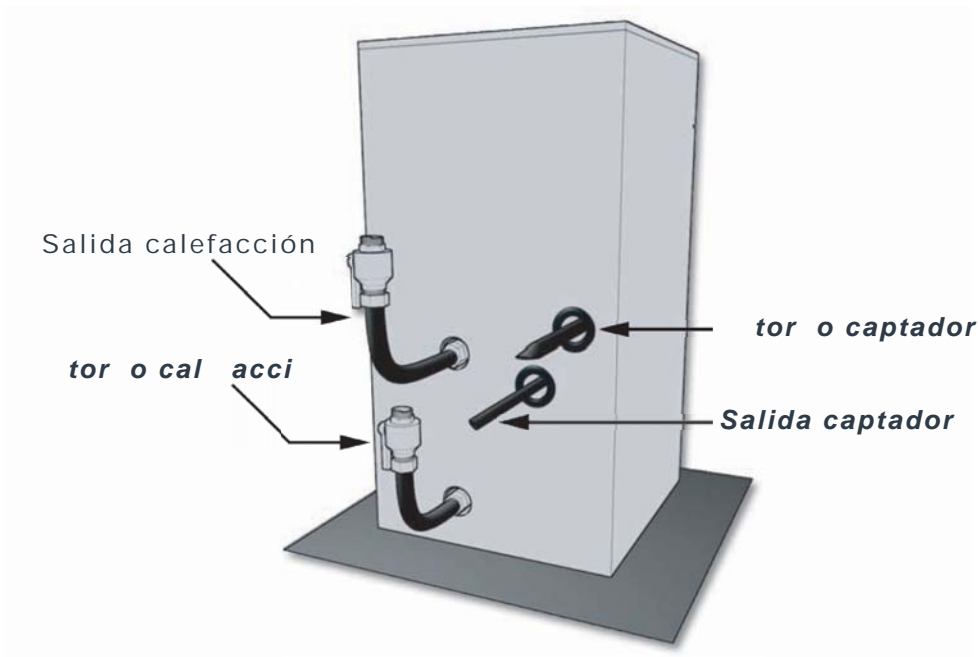
El cuadro inferior indica la posición de las válvulas (mirando la bomba de calor desde detrás):

	<b>SUELO-AGUA Monocompresor y TÁNDEM Gama Industrial</b>
Posición de las válvulas	lado
Salida de calefacción	<i>izquierdo</i>
retorno de calefacción	<i>izquierdo</i>
Salida del captador	<i>derecho</i>
retorno del captador	<i>derecho</i>

**Posición de las entradas y salidas de agua y fluido refrigerante:**

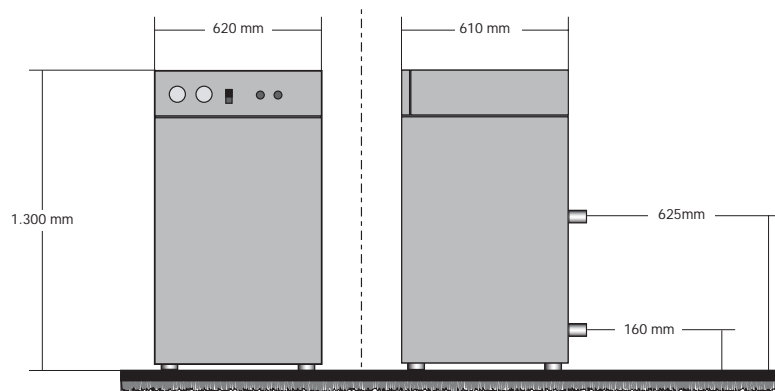


**Ejemplo:** conexión de una bomba de calor SUELO-AGUA mono compresor GI





## Dimensiones de los generadores SUELO-AGUA monocompresor gama industrial Evaluación hidráulica



Modelo SUELO-AGUA GI	20	24	28	34
Peso en kg	201	206	216	231
<b>Conexiones</b>				
<b>Círculo de refrigeración</b>	1 salida y 1 retorno por compresor			
Diámetro de salida del captador	5/8	5/8	5/8	5/8
Diámetro de retorno del captador	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4
<b>Círculo de calefacción</b>	Conexión hidráulica			
Salida de calefacción	1" 1/2 hembra	1" 1/2 hembra	1" 1/2 hembra	1" 1/2 hembra
Retorno de calefacción	1" 1/2 hembra	1" 1/2 hembra	1" 1/2 hembra	1" 1/2 hembra
Descarga de válvula	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra

### Recordatorio de las características técnicas

Modelo SUELO-AGUA GI	20	24	28	34
Potencia de calefacción (W)	22100	25700	31500	38500
Potencia eléctrica absorbida (W)	6150	7000	8650	10500
<b>Tensión estándar (V)</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>
Intensidad nominal (A)	16,1	17,2	20,3	24,9
Disyuntor curva D (A)	20	20	25	40
Sección cable potencia (mm <sup>2</sup> )	4	4	4	6
Sección cable termostato (mm <sup>2</sup> )	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Número de coronas del captador</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>34</b>
Longitud unitaria (m)	60	60	60	60
Longitud total (m)	1200	1440	1680	2040
Superficie mínima para T <sub>Ex</sub> ≥ -10°C	431	505	618	757
Superficie mínima para T <sub>Ex</sub> < -10°C	532	623	762	933
<b>Conexiones estándar aisladas</b>	1 salida y 2 retornos por compresor			
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	3/4 y 2 x 3/4	3/4 y 2 x 3/4	3/4 y 2 x 3/4	3/4 y 2 x 3/4
Distancia máxima (m)	22	20	11	8
<b>Conexiones especiales aisladas</b>	2 salidas y 4 retornos por compresor			
Diámetro de los tubos de salida y retorno del captador	2 x 3/4 y 4 x 3/4	2 x 3/4 y 4 x 3/4	2 x 3/4 y 4 x 3/4	2 x 3/4 y 4 x 3/4
Distancia máxima (m)	90	60	40	30
Clase de fluido	R407C			
Carga de fluido refrigerante (kg) <i>Para ajustar in situ</i>	12 a 20	14 a 24	17 a 28	20 a 34

(R407C — Evaporación a -5 °C, agua a 30/35 °C)

# CONEXIÓN ELÉCTRICA

---

1. Apréndase los esquemas eléctricos suministrados con el generador.
2. Compruebe que la sección del cable de potencia procedente del cuadro general y la protección del cuadro sean compatibles con la intensidad absorbida por el generador instalado.
3. Pase el cable por la abrazadera prevista al efecto en la parte posterior del generador y apriete la abrazadera.
4. Conecte la potencia en la regleta de terminales del disyuntor.
5. Pase el cable del termostato de ambiente por la abrazadera prevista al efecto.
6. Conecte el cable del termostato a los pertinentes terminales del generador.

Las secciones de cable de potencia y control se indican en los cuadros de las páginas 18, 19, 20 y 23.

## AJUSTE DEL DISYUNTOR

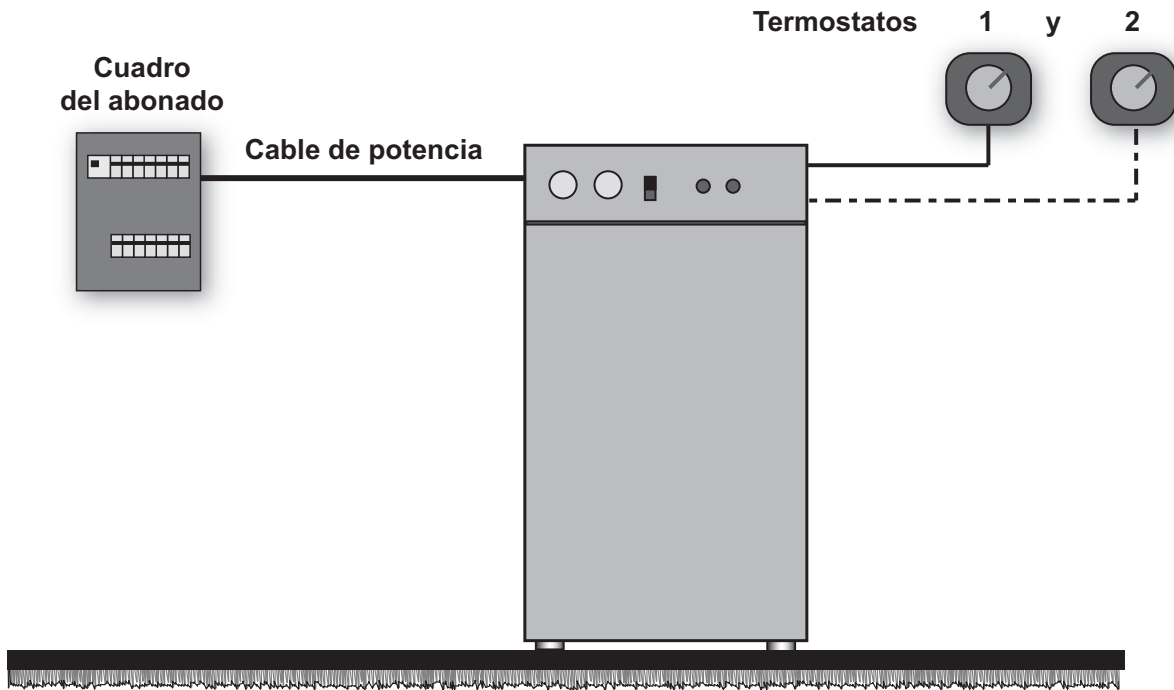
La intensidad del disyuntor se ajusta en fábrica. Sin embargo, el técnico que se encargue de ponerlo en servicio, debe comprobar el ajuste en función de la intensidad máxima realmente absorbida en las condiciones de funcionamiento de la instalación.

Compruebe que estas intensidades coinciden con las que ofrece la documentación.

En general, compruebe la conformidad de la instalación y la conexión a las normas vigentes a la fecha de puesta en servicio y, sobre todo, con las siguientes normas:

NF EN 60 335-2-40 "Seguridad de los aparatos electrodomésticos"  
NF EN 60 335-1 "Prescripciones generales"  
NF C 15-100 "Instalaciones eléctricas de baja tensión"

## ESQUEMA ELÉCTRICO DE PRINCIPIO

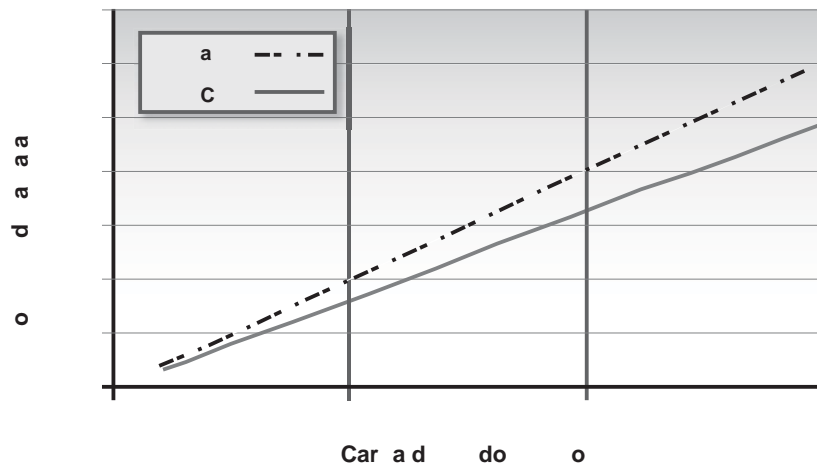


Las conexiones del generador y los termostatos debe realizarlas un **electricista**.

## VENTILACIÓN DE LOS RECINTOS

El recinto técnico y todos aquellos en los que pueda haber un escape de líquido refrigerante, deben contar con ventilación suficiente para que la concentración no sobrepase los valores indicados por la normativa vigente.

**Instale huecos de ventilación en la parte superior e inferior o una ventilación mecánica.**



*Volumen mínimo del recinto que alberga una bomba de calor, si el recinto no cuenta con ventilación*

## CONEXIÓN FRIGORÍFICA

---

La conexión del generador hacia el captador de energía se realiza con una conexión en tubo de cobre aislado.

La conexión de los tubos de ida y vuelta del captador se hace con soldadura de plata.

Cuide de que los tubos de salida y retorno del captador no estén en contacto con una pared o un tabique, para reducir la posibilidad de transmisión de vibración y eliminar el riesgo de desgaste del tubo.

## PUESTA EN SERVICIO

---

**IMPORTANTE:** La puesta en servicio se debe efectuar en las siguientes condiciones:

1. En el caso de un suelo radiante, la capa de revestimiento de los tubos se debe colar y secar.
2. El captador se debe terraplenar.
3. El circuito de calefacción se debe llenar de agua y purgar.

---

### TEST DE ESTANQUEIDAD

1. Tras colocar el captador de energía, los distribuidores y los colectores, las conexiones y el generador, proceda a presurizar con nitrógeno seco a entre **15 y 18 bar**.
2. Manténgalo a presión durante el tiempo suficiente para controlar las posibles fugas.
3. Vacíe el nitrógeno con cuidado para evitar arrastrar aceite.

---

## VACÍO

Hacer el vacío es una operación muy importante que permite extraer del circuito refrigerante todos los gases que se encuentran en él y son perjudiciales para el funcionamiento de la instalación. El vapor de agua también se elimina haciendo bien el vacío.

1. Utilice una bomba de vacío de buena calidad y con un buen mantenimiento para obtener un vacío satisfactorio.
2. Deje que la bomba funcione el tiempo suficiente para conseguir un vacío de calidad. El tiempo de vacío depende de la capacidad de la instalación y, sobre todo, de la limpieza del circuito. Si es posible, deje que la bomba de vacío marche durante la noche anterior a cargar el fluido refrigerante.
3. No utilice **nunca** el compresor para hacer el vacío.

---

## CARGA DE FLUIDO REFRIGERANTE

1. Cargue la instalación con fluido refrigerante en líquido por la válvula situada tras el regulador. La carga de fluido refrigerante varía según la forma y la posición del captador. Es de unos 0,8 kg por bucle de captador para las máquinas simples y de entre 1 kg y 1,6 kg, en el caso de máquinas reversibles.
2. Ponga en funcionamiento el compresor y luego ajuste la carga, controlando el indicador y el sobrecalentamiento en aspiración: debe ser de unos 10 °C.
3. Déjelo rodar el tiempo suficiente para estabilizar las presiones y luego vuelva a comprobar el indicador y el sobrecalentamiento en aspiración.
4. Compruebe que el agua caliente circula normalmente por el suelo y los radiadores.
5. Ajuste la velocidad del circulador con el variador de tres posiciones, para obtener una diferencia entre retorno y salida de entre 5 y 7 °C.

**IMPORTANTE:** un compresor SCROLL **trifásico** puede girar al revés si la conexión no es correcta: en caso de que haga un ruido característico y la alta presión no suba: basta con invertir dos fases para que el sentido de rotación vuelva a ser el correcto.

# MANTENIMIENTO

---

Para el mantenimiento de los generadores SUELO-AGUA, hay que comprobar sobre todo los siguientes puntos:

---

## CIRCUITO HIDRÁULICO

1. La presión del circuito del agua del agua debe ser de entre 1 y 2 bar.
2. La diferencia de temperatura entre la salida y el retorno del circuito de la calefacción debe ser de entre 5 y 7 °C cuando el generador está funcionando. Ajuste, si es preciso, el variador de velocidades del circulador.
3. Los colectores del suelo y los radiadores deben ser purgados. A continuación, añada agua, si es preciso.
4. Compruebe si el cliente añade agua con regularidad. En caso afirmativo, busque la posible fuga.
5. Compruebe la presión de inflado del tanque (por lo general, es de 0,5 bar).

---

## CIRCUITO ELÉCTRICO

1. Reapriete todos los terminales eléctricos, incluidos los del compresor.
2. Compruebe la tensión y la intensidad absorbida y compárelas con las de la ficha técnica.
3. Compruebe el estado general del cableado.

---

## CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

1. Salvo problemas importantes, se puede controlar el correcto funcionamiento, sin desmontar los tapones de las válvulas: es la mejor manera de no crear fugas. Si es preciso desmontar los tapones, sustituya las juntas.
2. Compruebe los siguientes parámetros:
  - Indicador de líquido: posible presencia de humedad
  - Temperatura de los gases aspirados
  - Temperatura de campana
  - Temperatura de retroceso: NO DEBE SOBREPASAR LOS 100 °C.
3. Asegúrese de la ausencia de escarcha en el compresor.
4. Compruebe que no haya rastros de aceite en los empalmes del compresor y en su soporte.
5. Compruebe el ajuste y el correcto funcionamiento de los presostatos de alta y baja presión de rearme automático (alta presión en 23 bar, baja presión en 1 bar).

# **SUELO RADIANTE**



# SUELO RADIANTE

---

La energía se reparte por el suelo interior de la casa por una red de tubos de polietileno, en conformidad con las normas francesas y europeas, y que cuenta con un dictamen técnico del Centro científico y técnico de la construcción (CSTB).

---

## MONTAJE E INSTALACIÓN

Los componentes del suelo y la instalación de los tubos del suelo radiante habrán de respetar las disposiciones definidas por:

- La norma NF EN 1264-4, apartados 1, 2, 3 y 4.
- Los DTU o los dictámenes técnicos que atañen a la realización de la plataforma, la capa flotante, la pavimentación, el aislamiento y cualquier otra especialidad de la construcción que pueda intervenir en esta parte de la construcción.

---

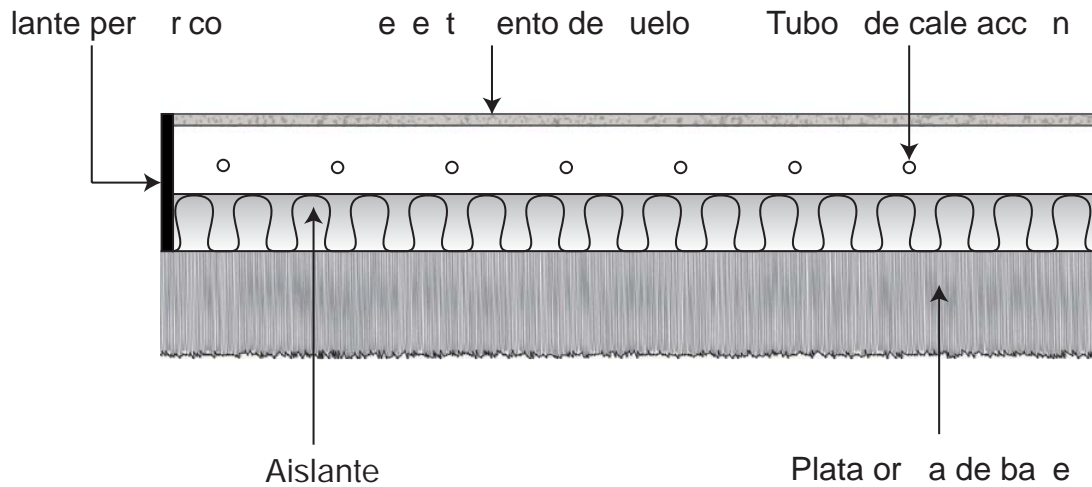
## DESCRIPCIÓN

El sistema se compone de un conjunto de elementos que se deben aplicar a un suelo radiante:

- Las capas de estanqueidad deben ser definidas por el propietario y realizarse antes de la instalación del suelo radiante.
- Los tubos sanitarios y la electricidad se deben colocar sobre la plataforma y luego incorporarse en una limpieza. Estos tubos no se pueden colocar bajo ningún concepto cerca de los tubos de calefacción.
- La capa de aislamiento debe tener una resistencia térmica suficiente para respetar los coeficientes GV. El aislamiento debe no poderse comprimir y tener una clasificación ACERMI o un dictamen técnico.
- Para permitir la libre dilatación de la plataforma, se colocará en los tabiques y las paredes exteriores una tira de aislamiento periférica vertical de un mínimo de 5 mm de grosor, que vaya del suelo de soporte hasta la superficie acabada del suelo.
- Una película de protección del aislante del suelo. Esta película, de un grosor mínimo de 0,15 mm, debe subir por encima de la tira aislante periférica.
- Una red de tubos de polietileno o polibutileno.
- Un enrejado metálico antirretroceso, con una malla de un mínimo de 50 x 50 mm.
- Una plataforma de hormigón dosificado a 350 kg/m<sup>3</sup>. El grosor mínimo entre la generatriz del tubo y la superficie bruta de la plataforma es de 30 o 40 mm según que la plataforma requiera o no de junta de división.
- Un revestimiento de suelo sellado o pegado.



**No se podrá realizar ningún empalme en la plataforma.**



- Los colectores de los bucles de suelo y las eventuales válvulas de regulación se instalarán en un armario empotrado, una funda técnica o un cofre.

## CALENTAMIENTO INICIAL

Esta operación no se puede hacer hasta 21 días después de la realización de la capa, si ésta es de hormigón, o tiene que seguir las instrucciones del fabricante, en el caso de que sea líquida.

El aumento de temperatura se debe acometer de manera regular hasta obtener una temperatura de entre 20 °C y 25 °C. Esta temperatura se debe mantener constante al menos 10 días (DTU 65,8).

***Las operaciones de calentamiento y precalentamiento deben ser objeto de un acta.***

***La puesta en marcha del suelo en modo refrigeración sólo se debe efectuar tras la puesta en marcha del modo calefacción.***

## SUELO RADIANTE Y REFRESCANTE

---

El suelo radiante y refrescante se debe realizar respetando el “**P**liego de **P**rescripciones **T**écnicas” (CPT, por sus siglas en francés) del Centro científico y técnico de la construcción, (CSTB, por sus siglas en francés — [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)).

Las capas de revestimiento de los tubos se realizan exclusivamente a base de aglomerantes hidráulicos, con exclusión de cualquier otro material de revestimiento.

Los autorizados son:

- pavimentos y revestimientos plásticos.
- Se autoriza la instalación de otros revestimientos, siempre que se respeten las condiciones de las prescripciones del CPT. Estos revestimientos deben ser objeto de un dictamen técnico del CSTB precisando su compatibilidad con la aplicación **P**(suelo) **C**(radiante) **R**eversible.

Los circuitos de agua de los recintos con revestimientos incompatibles con este uso se deberán cerrar en verano, manualmente o con cartuchos termostáticos. La temperatura del agua en circulación en el suelo refrescante no deberá ser inferior a los siguientes valores:

Zona geográfica	Temperatura mínima de salida (°C)
Zona costera de la Mancha, el mar del Norte y el océano Atlántico al norte de la desembocadura del Loira. Anchura 30 km.	19
Zona costera del océano Atlántico al sur de la desembocadura del Loira y al norte de la desembocadura del Garona. Anchura 50 km.	20
Zona costera del océano Atlántico al sur de la desembocadura del Garona. Anchura 50 km.	21
Zona costera mediterránea. Anchura 50 km.	22
Zona interior.	18

# DIÁMETRO DE LAS CONEXIONES ENTRE LA BOMBA DE CALOR Y LOS COLECTORES

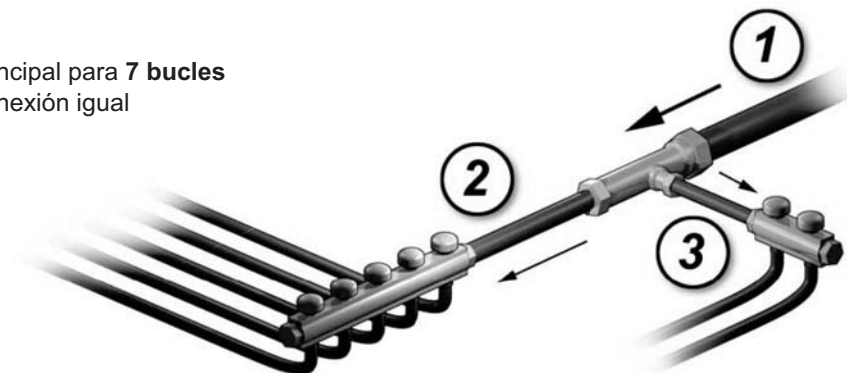
**REGLA N° 1:** los bucles de suelo no deben sobrepasar los 80 m de longitud con tubo de 13/16.

**REGLA N° 2:** el diámetro de los tubos de conexión se debe elegir en el siguiente cuadro, según las normas técnicas de los fabricantes de bombas de calor: pérdida de carga comprendida entre 100 y 150 Pa (o 10 y 15 mm CE).

Si la longitud de conexión sobrepasa los 20 m para un tramo determinado, elija el diámetro superior.

NÚMERO DE BUCLES DE SUELO	CAUDAL m <sup>3</sup> /h	DIÁMETRO INTERIOR TUBOS DE CONEXIÓN (mm)
2	0,40	20
3	0,60	25
4	0,80	25
5	1,00	25
6	1,20	30
7	1,40	30
8	1,60	30
9	1,80	32
10	2,00	32
11	2,20	40
12	2,40	40
13	2,60	40
14	2,80	40
15	3,00	40
16	3,20	40
17	3,40	40
18	3,60	50
19	3,8	50
20	4,0	60

**Ejemplo:** alimentación principal para 7 bucles  
(Diámetro interior de la conexión igual a 30 mm según el cuadro anterior)



- ① Diámetro interior = 30 mm
- ② Diámetro interior = 25 mm
- ③ Diámetro interior = 20 mm



# OPCIONES

# KIT DE CALEFACCIÓN DE PISCINA

---

Hay que distinguir entre una piscina interior calentada todo el año, y una piscina exterior calentada de mayo a finales de septiembre, en la que la calefacción funciona poco o más.

## **PISCINA INTERIOR**

Se trata de un tipo de piscina siempre cubierta, cerrada y que a menudo forma parte de la casa. Utilizada 365 días al año, se calienta y deshumidifica con independencia de la temperatura exterior.

Para un funcionamiento correcto hay que prever:

### ***Un lote de calefacción:***

- calentamiento del agua del estanque mediante un intercambiador de titanio
- calentamiento de las zonas mediante suelo radiante

### ***Un lote de piscina:***

- deshumidificación del aire
- calentamiento del aire
- conexión del circuito de filtración con el intercambiador de calefacción
- regulación de temperatura

Prevea un generador destinado en exclusiva a la piscina.

Cálculo de la potencia:

- agua del estanque: 150 W/m<sup>3</sup> de agua
- zonas: 150 W/m<sup>2</sup> de zona

## **PISCINA EXTERIOR**

Es el tipo de piscina que sólo se calienta de mayo a finales de septiembre, cuando no se está utilizando la calefacción de la casa.

Es imprescindible prever una lona de burbujas para reducir las pérdidas de calor por la noche.

El calentamiento inicial se lleva normalmente entre una semana y 10 días.

Luego, mantenerlo requiere un funcionamiento mínimo, por la noche, cuando la filtración funciona.

Para un funcionamiento correcto hay que prever:

### ***Un lote de calefacción:***

- calentamiento del agua del estanque mediante un intercambiador de titanio

### ***Un lote de piscina:***

- conexión del circuito de filtración con el intercambiador de calefacción
- regulación de temperatura
- lona de burbujas

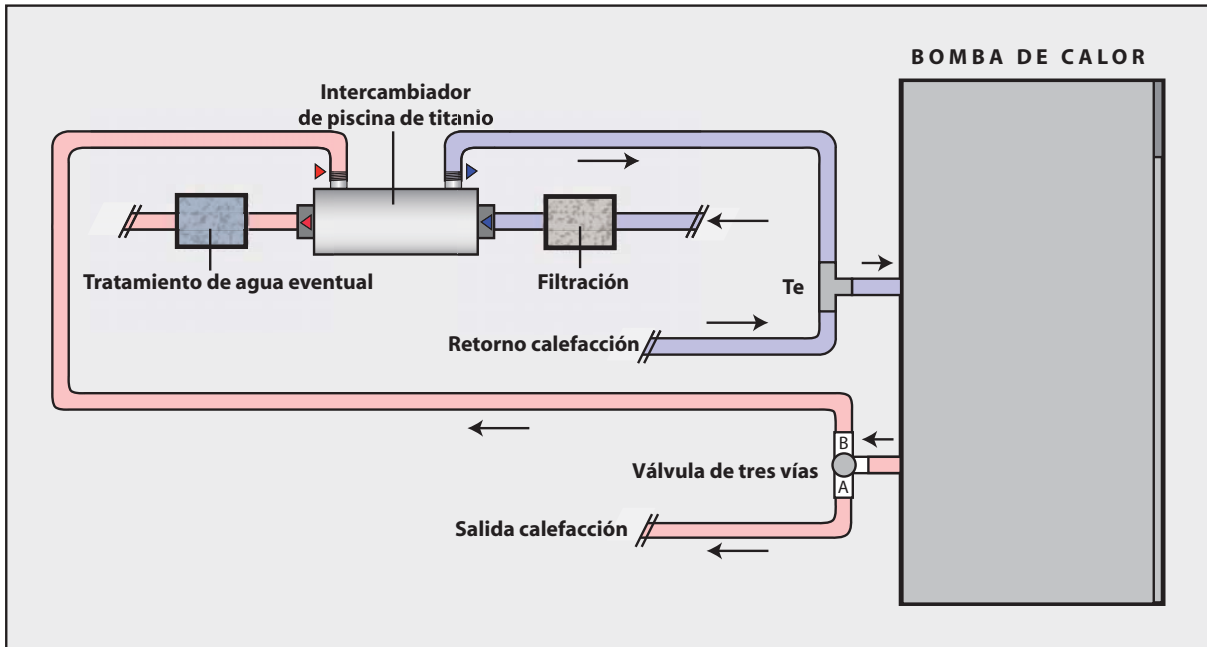
Para calentar la piscina, se utiliza el generador de la casa. Sin embargo, compruebe que el generador de la casa tiene una potencia como mínimo de 150 W/m<sup>3</sup> de agua.

Avenir Énergie comercializa un kit de piscina exterior para montar. Está compuesto por: un intercambiador de titanio,

- una válvula de tres vías,
- una regleta de conexión eléctrica.

## PRINCIPIO DE CONEXIÓN

El agua calentada por la bomba de calor y el agua procedente de la piscina deben circular a contracorriente en el intercambiador. El siguiente esquema ofrece un ejemplo de conexión:



# KIT RESISTENCIAS ELÉCTRICAS DE REFUERZO

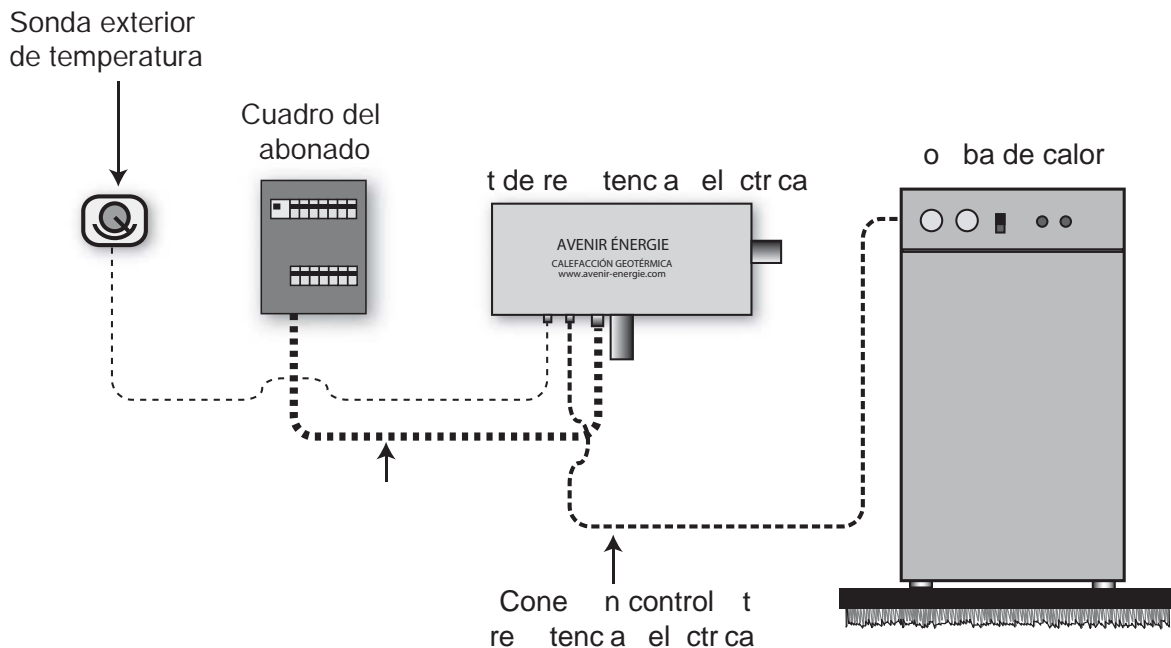
Avenir Énergie comercializa resistencias eléctricas de refuerzo mono y trifásicas. Su potencia máxima es de **4,0 kW**. De hecho, el kit monofásico está compuesto por tres resistencias idénticas, unidas en **paralelo**: se pueden conectar con independencia las unas de las otras. Con el mismo kit (monofásico), la resistencia final puede adoptar los siguientes valores:

- 1,33 kW
- 2,66 kW
- 4,0 kW

## CONEXIÓN DE LAS RESISTENCIAS AL CAJETÍN EXTERIOR

Hay que realizar tres cableados (consulte el siguiente esquema de conexión). Se trata de:

- la sonda exterior de temperatura,
- la alimentación eléctrica de las resistencias eléctricas del kit, y
- el control eléctrico del kit.





**ANEXO 1**

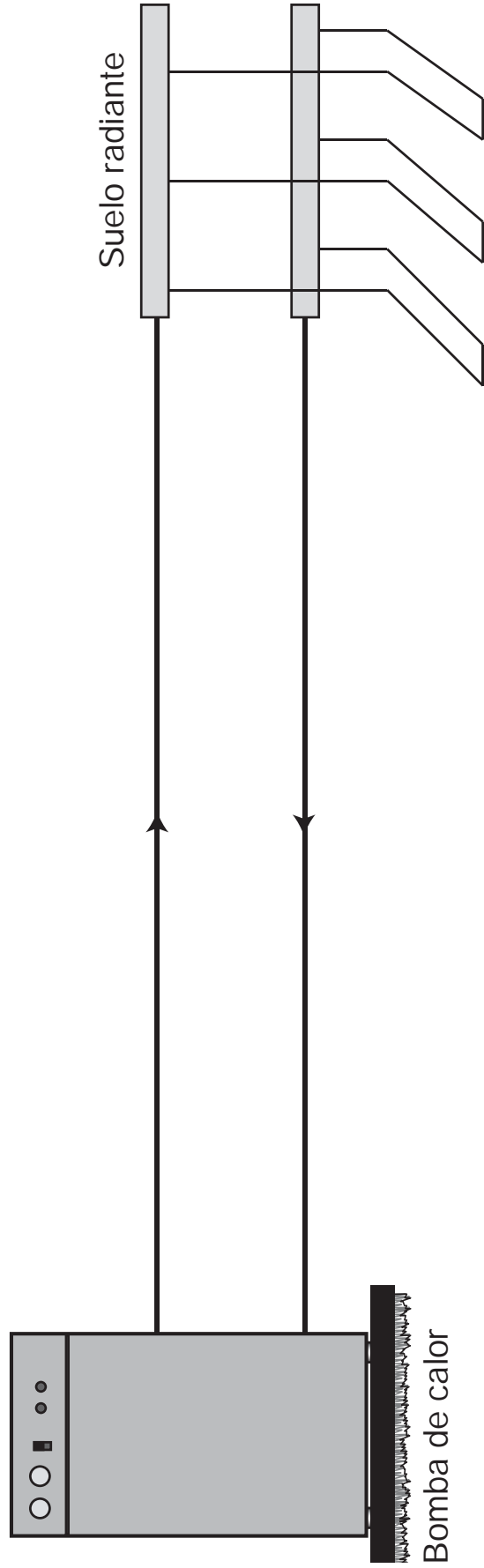
**ESQUEMAS  
HIDRÁULICOS  
DE PRINCIPIO**

# BOMBA DE CALOR CON SUELO RADIANTE

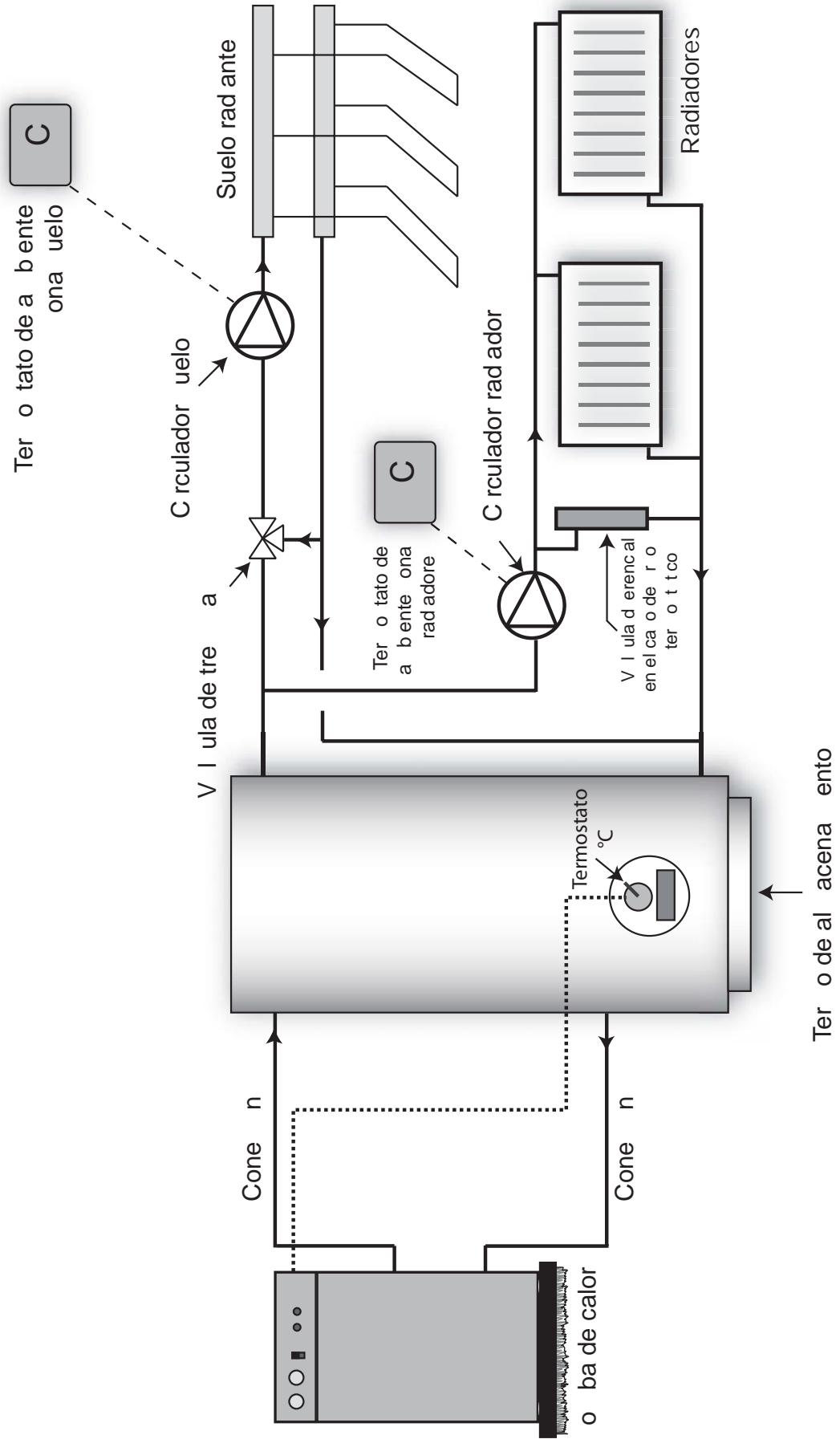
Ind AA



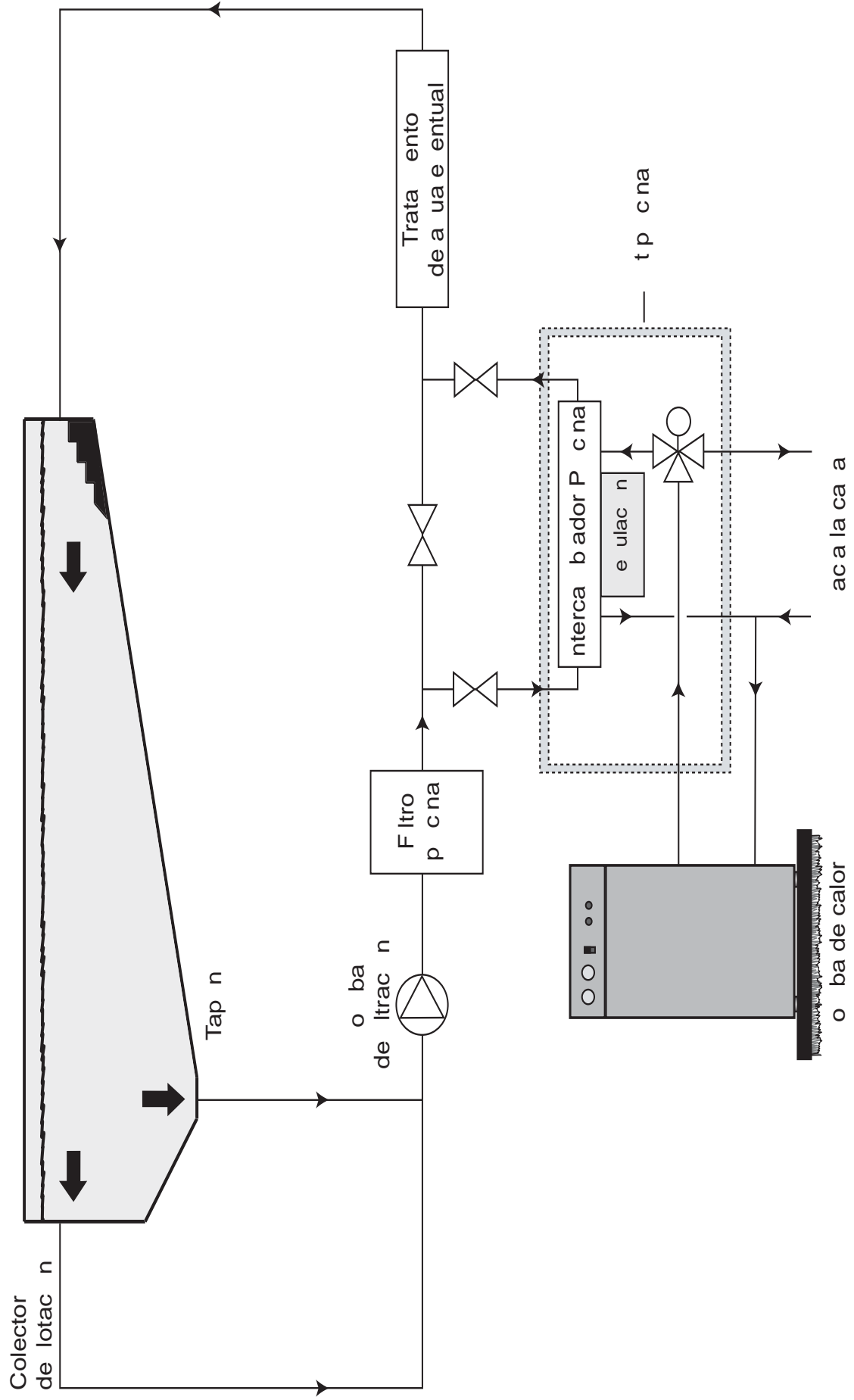
Termostato de ambiente



# BOMBA DE CALOR CON SUELO RADIANTE Y RADIADORES



# BOMBA DE CALOR CON SUELO Y KIT DE CALEFACCIÓN DE PISCINA



**ANEXO 2**

**CARACTERÍSTICAS  
SONORAS**

# MEDICIÓN DE LOS NIVELES SONOROS

Los valores ofrecidos en el cuadro inferior representan los niveles sonoros de las máquinas expresados en dBA a un metro de distancia.

Referencia del material (monocompresor y dos compresores)	Lw dBA
SOLO 5	53
SOLO 7	53
SOLO 8	54
SOLO 10	54
SOLO 12	55
SOLO 15	58
SOLO 17	59
SOLO 2-5	56
SOLO 2-7	56
SOLO 2-8	57
SOLO 2-10	57
SOLO 2-12	57

Referencia del material (Tándem)	Lw dBA
TÁNDEM SOLO 12	54
TÁNDEM SOLO 15	55
TÁNDEM SOLO 17	56
TÁNDEM SOLO 20	57
TÁNDEM SOLO 24	57

Referencia del material (Gama Industrial)	Lw dBA
SOLO 20	67
SOLO 24	67
SOLO 28	69
SOLO 34	69

En estos cuadros, **Lw** representa el **nivel de potencia acústica** y caracteriza el equipamiento. **Lw** es la base de cualquier cálculo y comparación.

No hay que confundirlo con el nivel de **presión acústica (Lp)** que caracteriza el equipamiento **en su entorno** (instalación, posición, distancia, etc.).

**Lp** es el resultado final que obtener en una instalación, y se mide con un sonómetro.





# **AVENIR ÉNERGIE**

GEOTERMIA & AEROTERMIA

*Member of the Danfoss Group*

13 rue Emmanuel Chabrier – ZI Mozart 2 – BP 126 – 26905 VALENCE CEDEX 9  
Tfno.: 00 33 (0)4 75 82 28 90 • Fax: 00 33 (0)4 75 82 28 91  
contact@avenir-energie.com • [www.avenir-energie.com](http://www.avenir-energie.com)