



AVENIR ÉNERGIE

GEOTHERMIA & AEROTHERMIA

Member of the Danfoss Group

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
SISTEMA AIRE-AGUA**

Manual del instalador

julio 2008 - Ind AB



AVENIR ENERGIE

13 rue Emmanuel Chabrier - ZI Mozart 2 - BP 126
26905 VALENCE CEDEX 9 - FRANCIA

☎ +33 4 75 82 28 90 📠 +33 4 75 82 28 91

contact@avenir-energie.com - www.avenir-energie.com

Consulte con frecuencia nuestra página web:

www.avenir-energie.com

para descargar las últimas actualizaciones
de nuestros documentos técnicos.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN DEL SISTEMA AIRE-AGUA	4
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA AIRE-AGUA.....	5
PROCEDIMIENTO PARA DIMENSIONAR LA INSTALACIÓN	6
OBSERVACIONES GENERALES PRELIMINARES.....	10
ESTUDIO DE LA UBICACIÓN	11
UNIDAD EXTERIOR	13
• EMPLAZAMIENTO DE LA UNIDAD EXTERIOR.....	14
• DIMENSIONES DE LAS UNIDADES EXTERIORES	17
• CONEXIÓN DE LA UNIDAD EXTERIOR.....	19
• PENETRACIÓN EN LA EDIFICACIÓN.....	22
GENERADOR	23
• INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DEL GENERADOR.....	24
• DIMENSIONAMIENTO DE UN DEPÓSITO INTERMEDIO	26
• DIMENSIONES DE LOS GENERADORES Y EVALUACIONES HIDRÁULICAS <i>AIRE-AGUA monocompresor</i>	<i>28</i>
• DIMENSIONES DE LOS GENERADORES Y EVALUACIONES HIDRÁULICAS <i>AIRE-AGUA Tandem</i>	<i>30</i>
• CONEXIÓN ELÉCTRICA.....	32
• ENLACE REFRIGERANTE.....	34
• AJUSTE DEL APARATO	36
• CONFIGURACIÓN DE LAS PRINCIPALES ALARMAS Y PROTECCIONES	41
• FUNCIÓN «Marcha forzada»	42
• MANTENIMIENTO	43
SUELOS.....	45
• SUELO RADIANTE.....	46
• SUELO RADIANTE Y REFRIGERANTE	48
• DIÁMETRO DE LAS CONEXIONES	49
OPCIONES.....	51
• KIT DE RESISTENCIAS ELÉCTRICAS DE REFUERZO.....	52
• KIT DE CALEFACCIÓN DE PISCINA.....	54
• KIT DE RELEVO DE CALDERA.....	56
• KITS PARA LA UNIDAD EXTERIOR	57
ANEXO 1: ESQUEMAS HIDRÁULICOS DE PRINCIPIO.....	59
• CIRCUITO HIDRÁULICO DEL SUELO RADIANTE	60
• SUELO RADIANTE Y RADIADORES.....	61
• BOMBA DE CALOR CON SUELO Y KIT DE CALEFACCIÓN DE PISCINA	62
ANEXO 2: DOSIFICACIÓN DEL GLICOL EN EL SUELO.....	63
ANEXO 3: CARACTERÍSTICAS SONORAS.....	65

PRESENTACIÓN DEL SISTEMA AIRE-AGUA

El generador AVENIR ENERGIE sistema AIRE-AGUA permite calentar económicamente toda clase de locales, sirviéndose de la energía gratuita contenida en el aire exterior. Este generador transforma este calor de manera que pueda ser utilizado por redes de calefacción convencionales por suelo radiante o radiadores, en lo que se refiere al ámbito doméstico, y aerotermos o centrales de tratamiento de aire, en el sector servicios y la industria.

UNIDAD EXTERIOR

Esta unidad cuenta con una batería de aletas y un circuito de refrigeración particular que sirve para optimizar el intercambio de calorías del aire exterior con el fluido refrigerante que circula por el circuito.

En función de los modelos, la unidad exterior posee uno o dos ventiladores de velocidad variable.

En modo calefacción (invierno), esta unidad consigue extraer calorías del aire exterior. A continuación, el módulo interior transfiere las calorías así obtenidas al circuito de calefacción de las instalaciones que haya que caldear.

En modo refrigeración (verano), el sentido de circulación del fluido refrigerante se invierte, con lo que se expulsan calorías al aire exterior. La unidad interior extrae estas calorías evacuadas por el circuito de refrigeración de las instalaciones.

UNIDAD INTERIOR: GENERADOR TERMODINÁMICO

Es el núcleo del sistema: Posibilita el traspaso de energía entre la unidad exterior y las instalaciones que haya que refrigerar o caldear, gracias a un intercambiador de placas de acero inoxidable. Todos nuestros generadores vienen probados de fábrica.

La unidad interior contiene la mayoría de los componentes refrigerantes, hidráulicos y eléctricos, lo que simplifica su mantenimiento y reduce considerablemente los problemas térmicos e higrométricos en los elementos constitutivos de la bomba de calor.

INTERIOR DE LA CASA

El sistema AIRE-AGUA hace posible equipar el interior de la casa con una calefacción convencional de agua caliente por suelo radiante y/o radiadores (o ventiloconvectores). Las ventajas más decisivas que ofrece esta técnica son:

- Ajuste independiente en cada sala
- Uso de agua en circulación en la casa
- Técnica convencional probada

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA AIRE-AGUA

Los generadores AIRE-AGUA están diseñados para simplificar el trabajo de instalación en la obra, porque incorporan en el aparato o sus equipos optativos todos los componentes de los circuitos hidráulico, eléctrico y de refrigeración.

Por sistema, estos generadores van equipados con:

Compresor	- tipo SCROLL altas temperaturas
Circuito de refrigeración	- regulador termostático de compensación externa de presión - deshidratador - indicador - presostatos de alta y baja presión cartuchos
Equipo eléctrico	- disyuntor de potencia y control - pulsador de arranque progresivo - regulador electrónico - termostatos limitadores - terminales y cableado - controlador de caudal de agua
Equipos frontales	- selector de modo - pantalla de control y teclas sensitivas del regulador - manómetro del circuito hidráulico
Circuito hidráulico	- circulador de tres velocidades - tanque de dilatación de membrana, de acero inoxidable - válvulas de seguridad - desagües - flexibles y empalmes

Nuestros aparatos pueden equiparse con accesorios diversos y variados como:

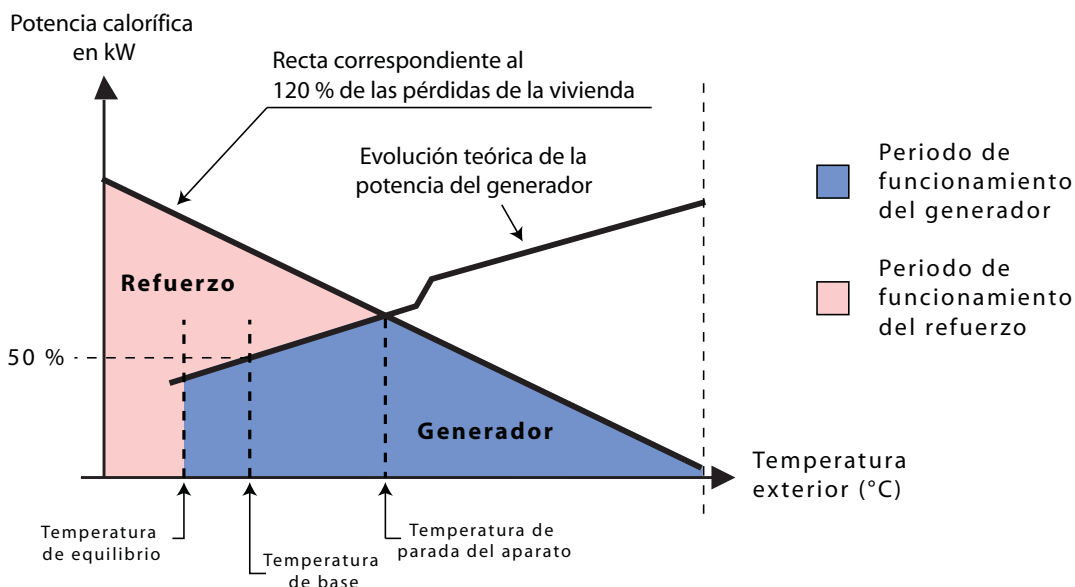
- kit de refuerzo eléctrico
- kit de relevo de caldera
- kit intercambiador de piscina

Y en general, equipos especiales solicitados por nuestros clientes (dentro de los límites de nuestras posibilidades técnicas).

PROCEDIMIENTO PARA DIMENSIONAR LA INSTALACIÓN

El procedimiento que hay que seguir para calcular las dimensiones de una instalación de calefacción por aerotermia 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 hacer posible comprobar que la construcción esté en conformidad con la norma **RT 2005**.
Es esencial que el estudio considere la clase (liso o por contactos) y el grosor del aislante del suelo, las paredes, el acristalamiento, etc.
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 (80 metros como máximo), sin colocación, ajuste de los colectores.
3. Conforme a las recomendaciones de PROMOTELEC, la potencia calorífica de la bomba de calor debe ser un 50 % superior al total de las pérdidas de los locales equipados con un suelo radiante.
4. Siempre con arreglo a las recomendaciones de PROMOTELEC, es preciso **instalar un refuerzo eléctrico** para compensar el descenso de potencia cuando la temperatura exterior es baja.
5. Para reducir la necesidad de recurrir al refuerzo eléctrico, y conservar a la vez una sobrepotencia aceptable, Avenir Energie recomienda seleccionar una bomba de calor que cubra entre el 50 y el 70 % de todas las pérdidas incrementadas* de la vivienda.



Esquema de principio de funcionamiento de una instalación con generador y refuerzo

POTENCIA DEL REFUERZO ELÉCTRICO

La potencia de este refuerzo eléctrico será igual al **120 % de las pérdidas** de los locales tratados **menos la potencia calorífica de la bomba de calor** a la temperatura exterior de **base**, cuando el generador pueda funcionar hasta (**-15 °C**).

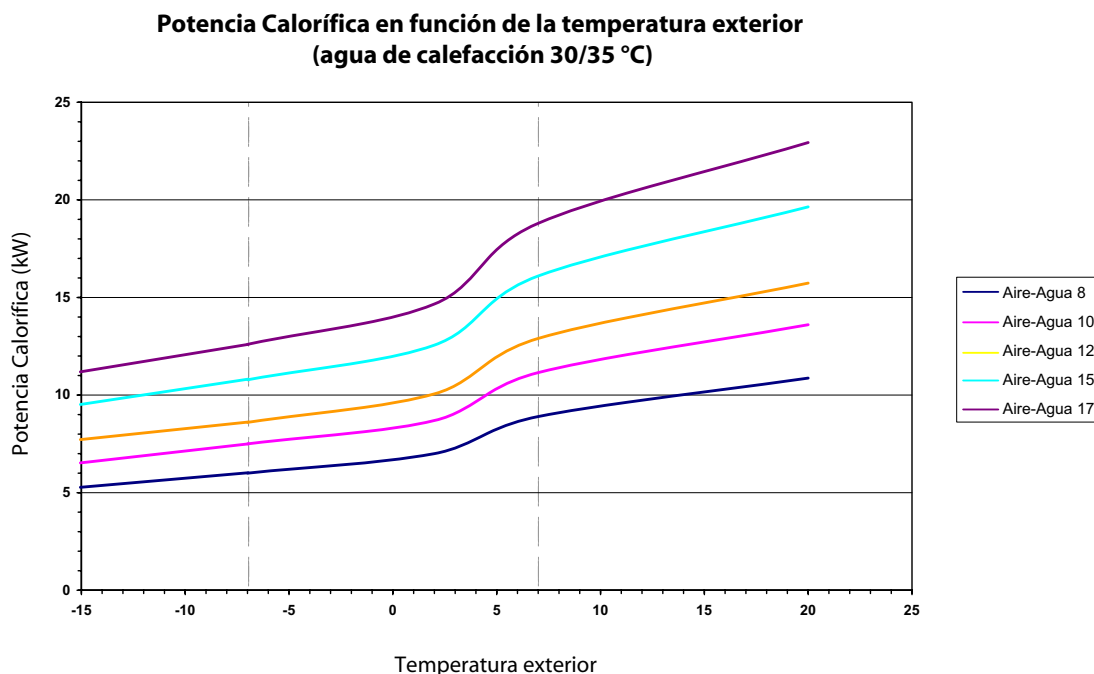
La **temperatura de parada** se define como la temperatura a la que las prestaciones del aparato sean tales que éste se deba parar. El aparato viene preajustado de fábrica en **-20 °C** (parada del compresor).

La diferencia entre la **temperatura de parada y la temperatura exterior de base** a la que se garantizan las prestaciones debe ser de $\Delta T = 5 \text{ °C}$ como mínimo (fuente: Promotelec).

Consulte las páginas 52 y 53 para informarse más detalles acerca de los refuerzos eléctricos.

CURVAS DE POTENCIA DE LOS APARATOS AIRE-AGUA MONOCOMPRESOR

Las siguientes curvas representan la **evolución de la potencia calorífica** de la gama **monocompresor**, en función de la **temperatura exterior**.



Éstas son las curvas que hay que utilizar para dimensionar la instalación. También se corresponden con los datos utilizados en el programa proporcionado por AVENIR ENERGIE para elaborar presupuestos (pídanos más información sobre el «disquete de presupuestos»).

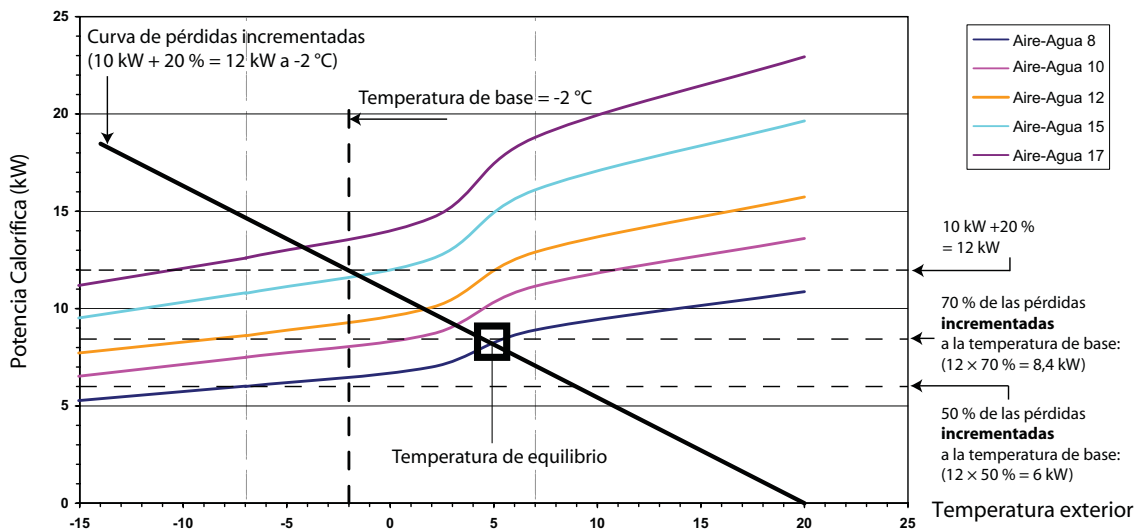
En las siguientes páginas se ilustra el uso de estas curvas.

Ejemplos de dimensionamiento:

Ejemplo 1:

Caso de una vivienda individual de 200 m², con pérdidas térmicas de unos 10 kW a una temperatura de base de -2 °C. La calefacción considerada es una por suelo radiante.

Fase 1: trace la curva de pérdidas térmicas en el gráfico de prestaciones de los aparatos AIRE-AGUA, y la recta correspondiente al 50 % de las pérdidas incrementadas (20 %) de la vivienda:



Dentro de la gama AIRE-AGUA monocompresor, el aparato más apropiado al caso es el **AIRE-AGUA 8**:

- la temperatura de equilibrio sería de unos **5 °C**.
- Por debajo de esta temperatura, se pondrá en **marcha** el primer escalón del **refuerzo eléctrico**.
- En este caso, encontramos que el **AIRE-AGUA 8** dará unos **8 kW** para una temperatura de equilibrio igual a (+5 °C) y 6 kW a la temperatura de base (-2 °C).

Fase 2: defina la potencia del refuerzo eléctrico.

En este caso (AIRE-AGUA 8), como la potencia de la bomba de calor instalada para esta temperatura de base (-2 °C) es de 6 kW, la potencia del refuerzo eléctrico será de:

$$10,8 \text{ kW} - 6 \text{ kW} = \mathbf{4,8 \text{ kW}}$$

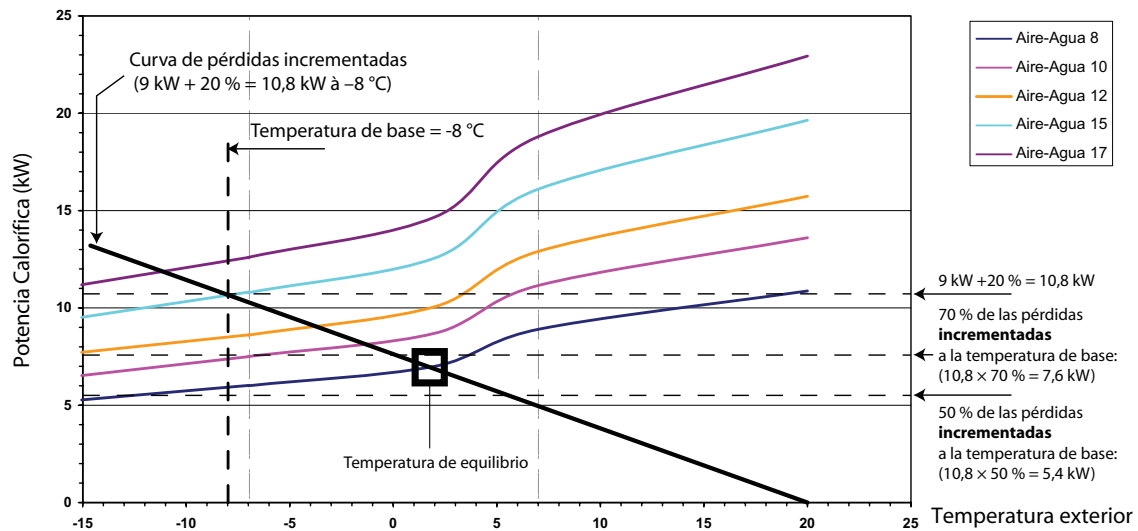
También se podría elegir el **AIRE-AGUA 10** porque presenta una ventaja: tendría que recurrir menos al refuerzo eléctrico. Pero por el contrario, el tamaño de la unidad exterior y el coste final de la instalación son superiores.

Ejemplo 2:

Caso de una vivienda individual de 120 m², con pérdidas térmicas de unos 9 kW a una temperatura de base de -8 °C. La calefacción considerada es una por suelo radiante. El incremento de las pérdidas en un 20 % da:

$$9 \text{ kW} + (20 \%) = 10,8 \text{ kW}$$

Fase 1: trace la curva de pérdidas térmicas en el gráfico de prestaciones de los aparatos AIRE-AGUA, y la recta correspondiente al 50 % de las pérdidas incrementadas (20 %) de la vivienda:



En este caso, encontramos que el **AIRE-AGUA 8** dará unos **6 kW** para una temperatura de base igual a (-8 °C). En este preciso ejemplo, la temperatura de equilibrio es igual a aproximadamente 1,8 °C.

Fase 2: defina la potencia del refuerzo eléctrico.

En este caso (AIRE-AGUA 8), como la potencia de la bomba de calor instalada para esta temperatura de base (-8 °C) es de 6 kW, la potencia del refuerzo eléctrico será de:

$$10,8 \text{ kW} - 6 \text{ kW} = 4,8 \text{ kW}.$$

También se podría elegir el **AIRE-AGUA 10** porque presenta una ventaja: tendría que recurrir menos al refuerzo eléctrico. Pero por el contrario, el tamaño de la unidad exterior y el coste final de la instalación son superiores.

OBSERVACIONES GENERALES PRELIMINARES

- *La instalación sólo deben ejecutarla **personas cualificadas**.*
- *Es absolutamente necesario **respetar**, tanto los **reglamentos legales y/o locales** vigentes en el momento de la instalación, como las **recomendaciones** ofrecidas en este **manual**.*
- *Evite **instalar la unidad exterior** en un cuarto donde se pueda **congelar**.*
- *Asegúrese de que el suelo y las **estructuras** son **capaces** de sostener el **peso** de **la unidad interior**: es preciso instalar las unidades interior y exterior sobre una base firme, estable y plana.*
- *Todos los **aparatos** vienen **previamente equipados** con un **tanque de dilatación** de **8 litros** de volumen. Con este volumen, se puede trabajar con una **temperatura de agua de salida** de hasta **40 °C** (la aplicación más frecuente son los suelos radiantes).*



*Si hay que conectar el aparato a **radiadores con termos intermedios**, puede resultar necesario **añadir un segundo tanque de dilatación** en el exterior del aparato.*

Su capacidad deberá estar en función del tanque instalado dentro del aparato y las temperaturas y volúmenes de agua que se barajen.

ESTUDIO DE LA UBICACIÓN

Antes de proceder a la instalación, es imprescindible elaborar un plano del lugar donde se vaya a instalar la unidad exterior. Este plano debe incluir:

- El tamaño y la forma del terreno disponible.
- Las estructuras existentes y la posición del recinto por edificar o edificado.
- Las redes subterráneas existentes y por construir en el futuro (evacuaciones, etc.).
- La localización de los enlaces refrigerantes entre las unidades interior y exterior.
- Las estructuras y cuerpos de vivienda cercanos a la instalación, y las posiciones de los mismos.

**UNIDAD
EXTERIOR**

EMPLAZAMIENTO DE LA UNIDAD EXTERIOR

La solución bomba de calor AIRE-AGUA requiere encontrar una ubicación apropiada para albergar la unidad exterior (batería de aletas y ventiladores).

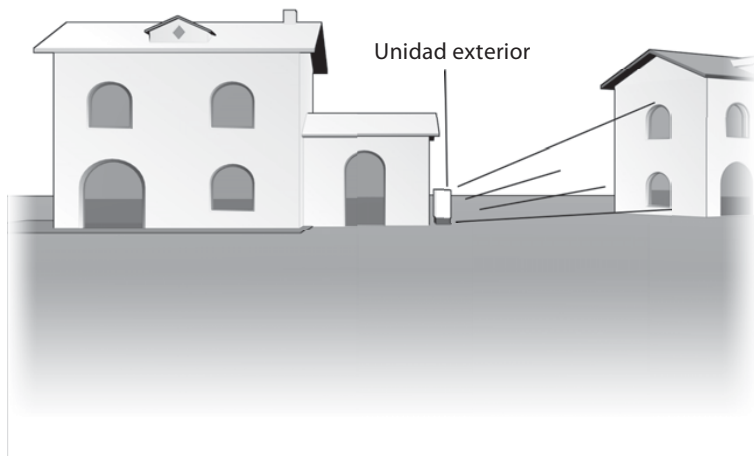
En concreto, hay que tener en cuenta:

- los vientos dominantes,
- los ruidos de los ventiladores: la instalación de la unidad exterior requiere previamente un examen sistemático de su revestimiento acústico.
- del campo visual de las cercanías.

La integración del aparato debe considerarse de manera que se evite cualquier propagación de ruido a la vivienda o el entorno, y posibles obstáculos a las tomas y salidas de aire.

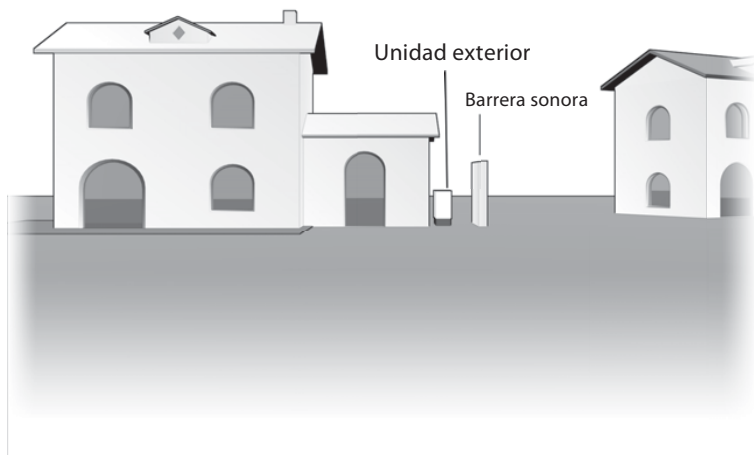
Hay que tomar precauciones particulares si la distancia con las cercanías es demasiado pequeña. A mero título de ejemplo, se puede considerar la instalación de una pantalla antiruido.

Emplazamiento

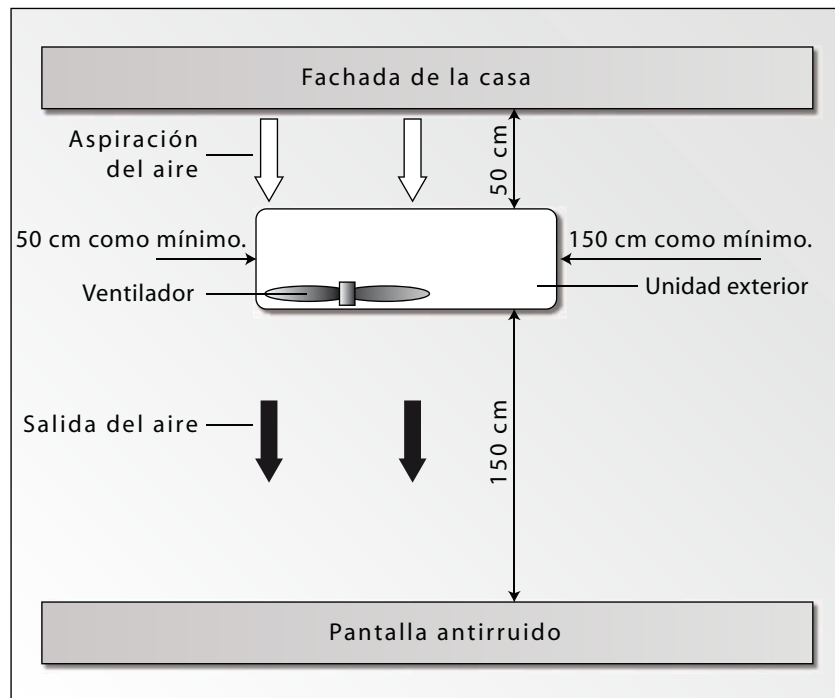


Emplazamiento

barrera sonora (antiruido)



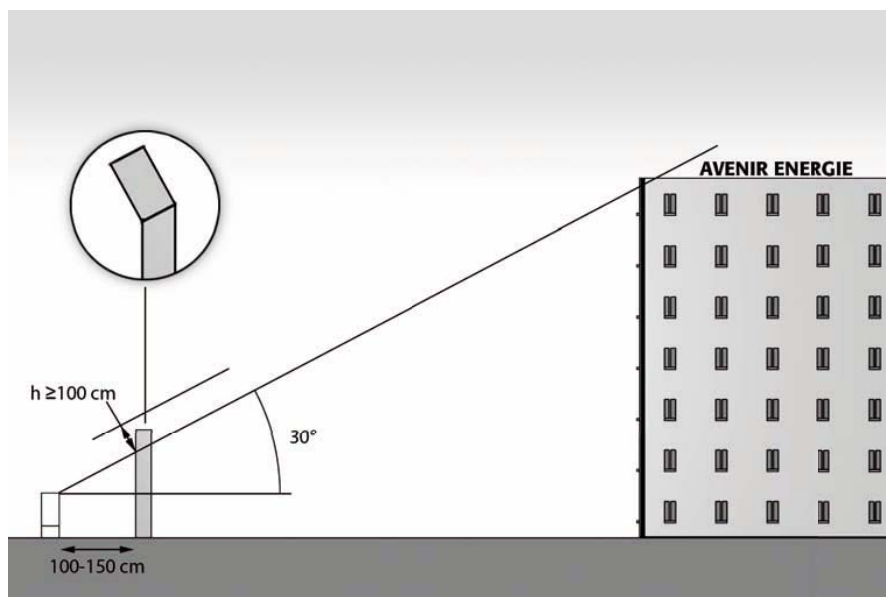
Instalación de una barrera sonora (antirruido): distancias mínimas que hay que respetar.



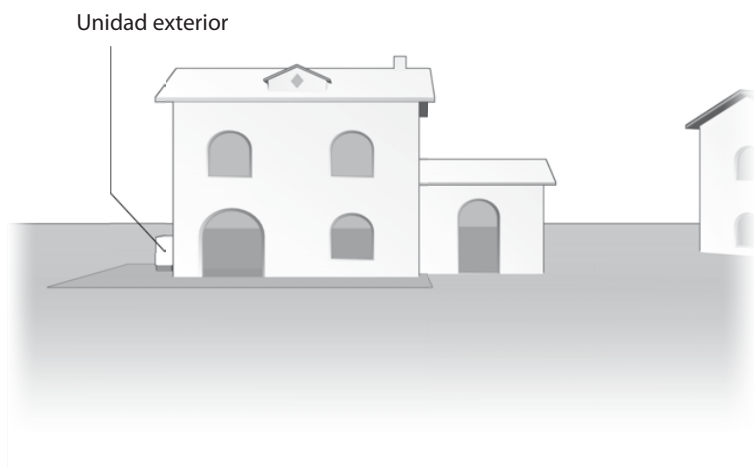
La pantalla debe estar lo más cerca posible de la fuente sonora, sin estorbar la libre circulación del aire por la unidad. El espacio despejado entre la unidad y la barrera sonora también debe dejar el paso necesario para realizar operaciones de mantenimiento.

Debe ser de una altura mínima de un metro, enlazando la línea el cuarto más próximo con el punto más alto de la fuente sonora. Para la implantación de la barrera sonora, es **obligatorio** solicitar un **permiso al ayuntamiento**.

Cuando la instalación se realice en las proximidades de un inmueble, puede resultar necesario instalar un tejadillo (consulte la siguiente ilustración). Se recomienda no superar un ángulo de 30°.



Posición recomendada: en una fachada sin servidumbre de luces y vistas y sin aperturas directas.



Las precauciones que hay que tomar para la instalación de la unidad interior se explican en la sección «Generador».

Protección del módulo a la intemperie

En zonas donde pueda nevar de manera importante, es absolutamente necesario elevar la unidad exterior. Su posición final debe ser lo suficientemente alta como para evitar que se congele por la parte inferior.



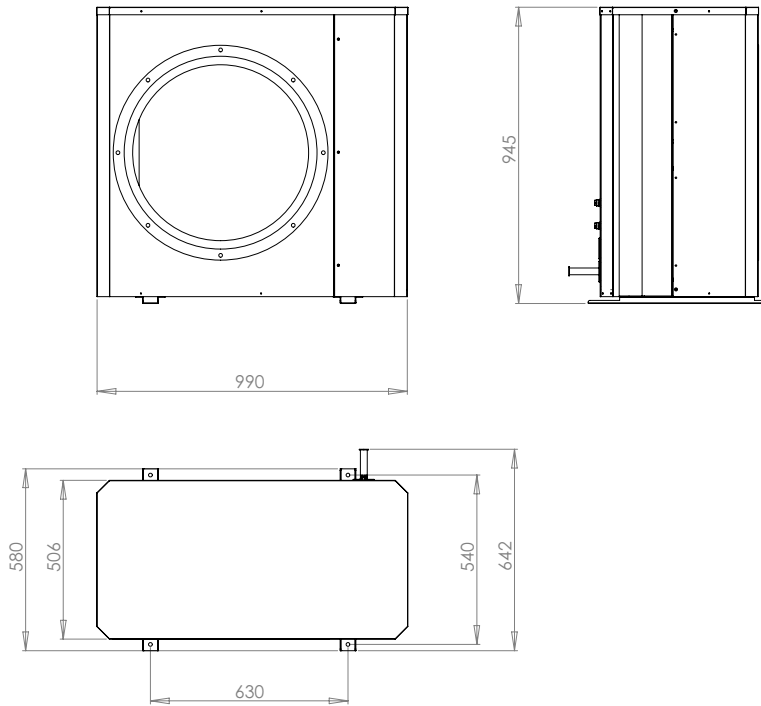
Avenir Energie comercializa un soporte específico en kit (consulte tarifa vigente).



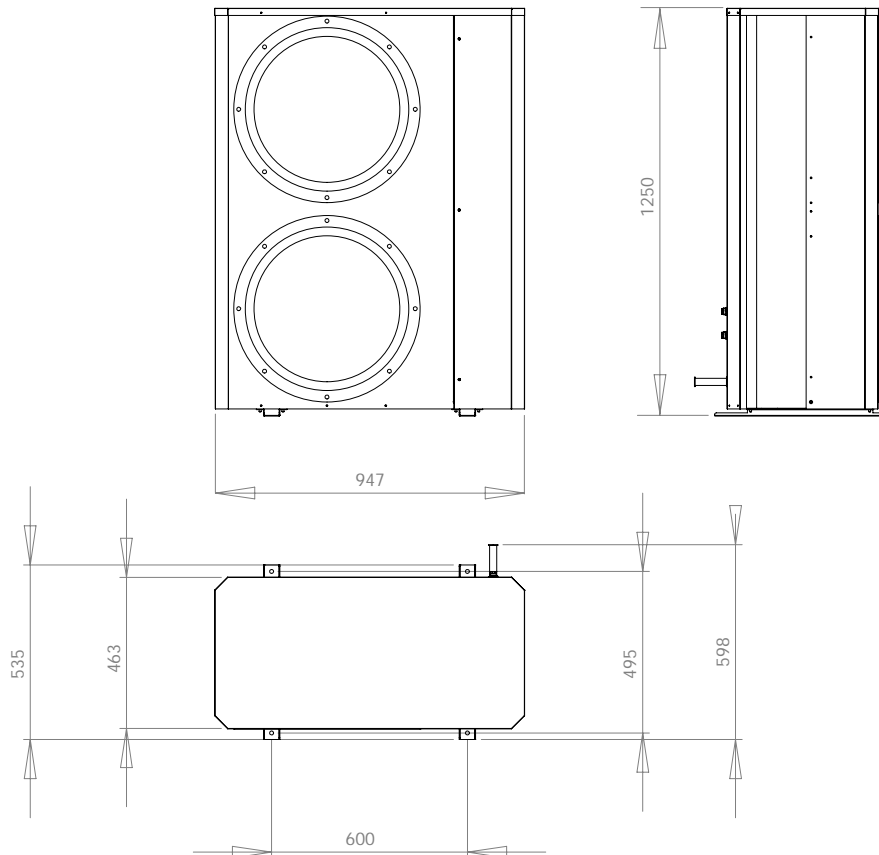
Es absolutamente obligatorio colocar las unidades exteriores horizontalmente con un nivel de burbuja.

DIMENSIONES DE LAS UNIDADES EXTERIORES

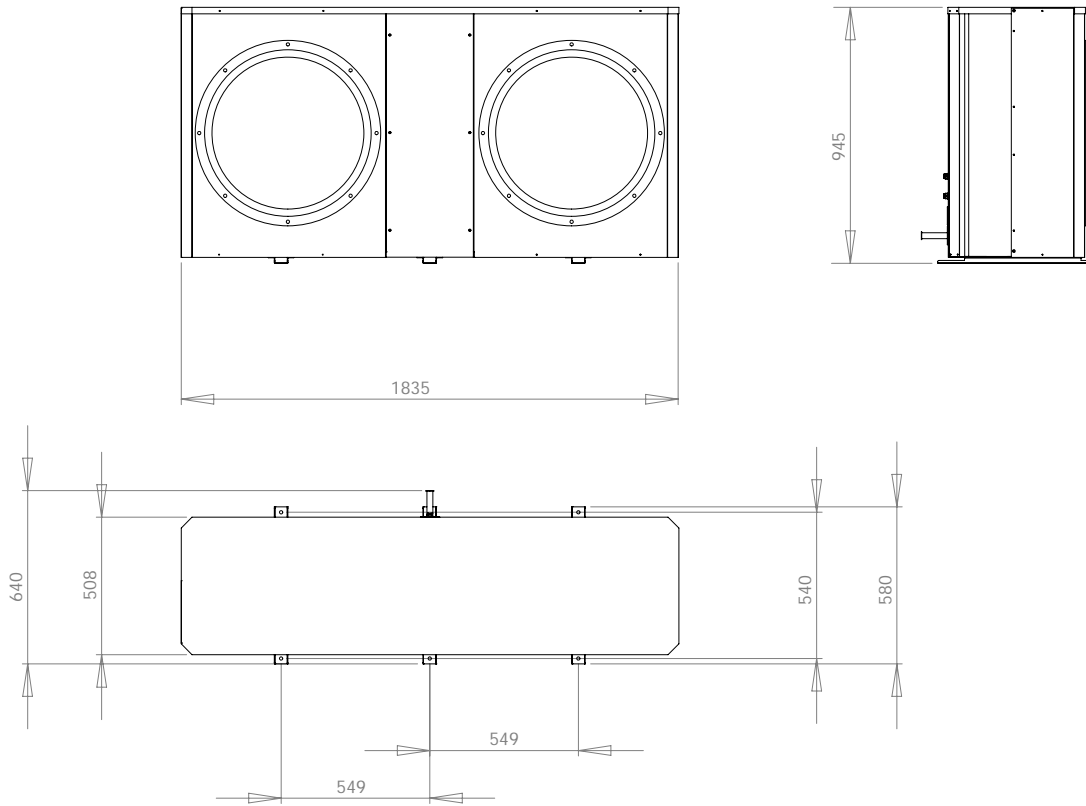
X36



X60



X280



CONEXIÓN DE LA UNIDAD EXTERIOR

ELIMINACIÓN DE LA CONDENSACIÓN

Durante los ciclos de descongelación, por debajo de la unidad exterior se van a colar directamente pequeñas cantidades de agua. Por tanto, hay que asegurarse de que este agua se drene cuidadosamente hacia un desagüe adecuado.

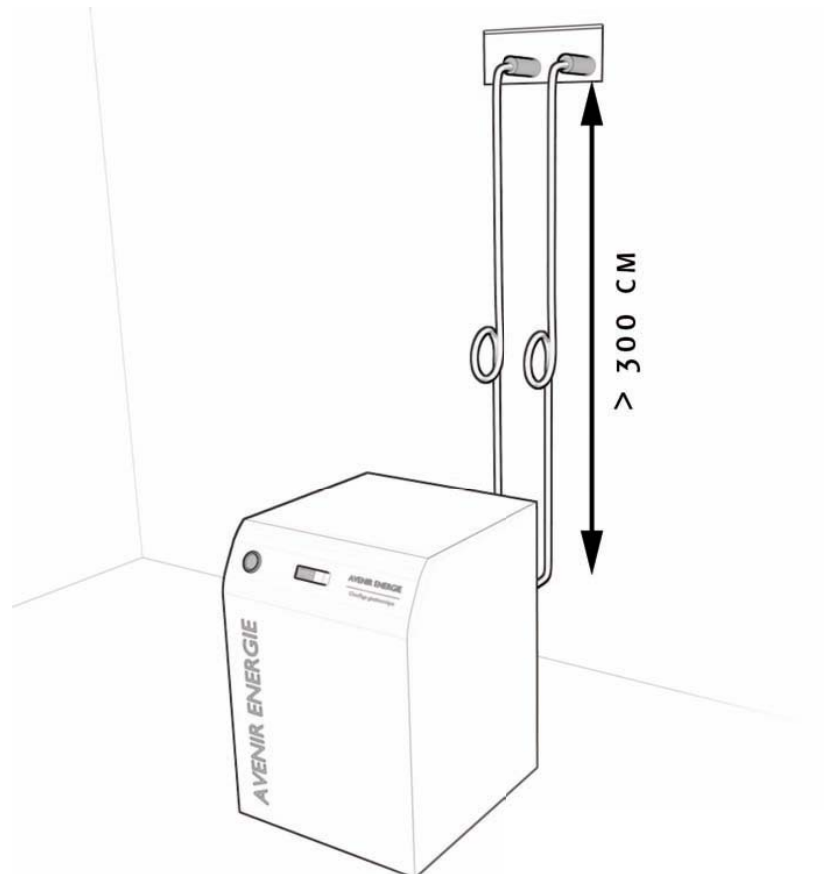
Se recomienda encarecidamente **calorifugar** la canalización de **evacuación** de la condensación.

ENLACES REFRIGERANTES

No es obligatorio soterrar los enlaces refrigerantes. Sin embargo, si son aéreos habrá que asegurarse de que no puedan ser dañados accidentalmente por terceros.

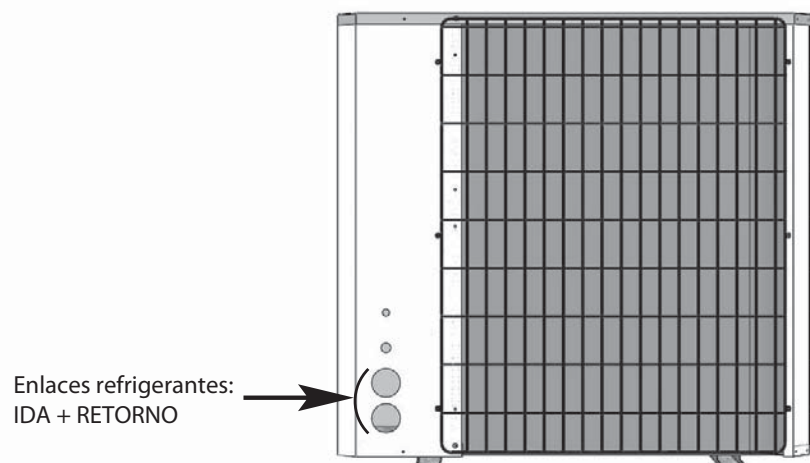
Los enlaces refrigerantes **obligatoriamente** deben aislarse con tubos aislantes **estancos**. Este aislamiento térmico se debe efectuar en toda el recorrido entre la unidad interior y la unidad exterior, incluida la parte de los tubos que atraviese las paredes.

Observación: si la diferencia de altura entre la unidad interior y la unidad exterior fuera superior a 150 cm, obligatoriamente habría que disponer trampillas de aceite cada 150 cm de desnivel en los enlaces (ida y retorno).

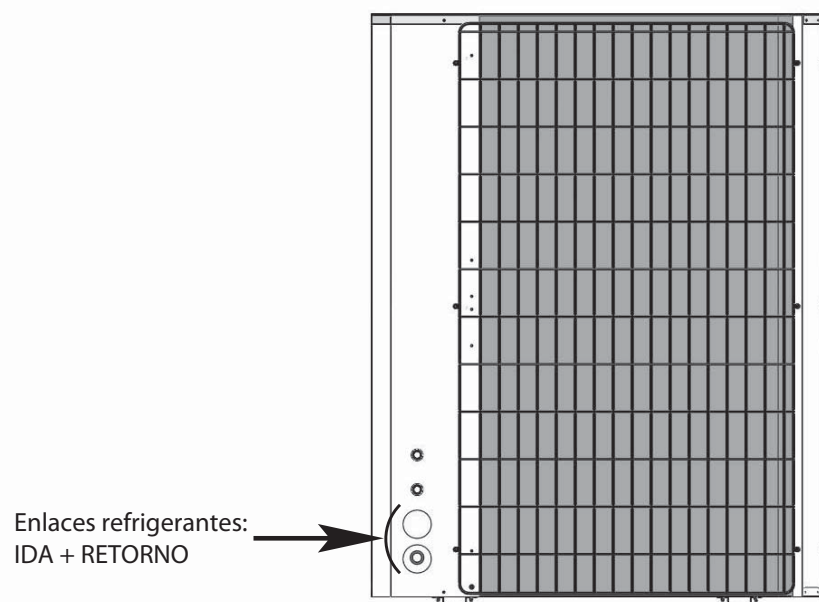


POSICIONES DE LOS TUBOS «DE IDA Y RETORNO»

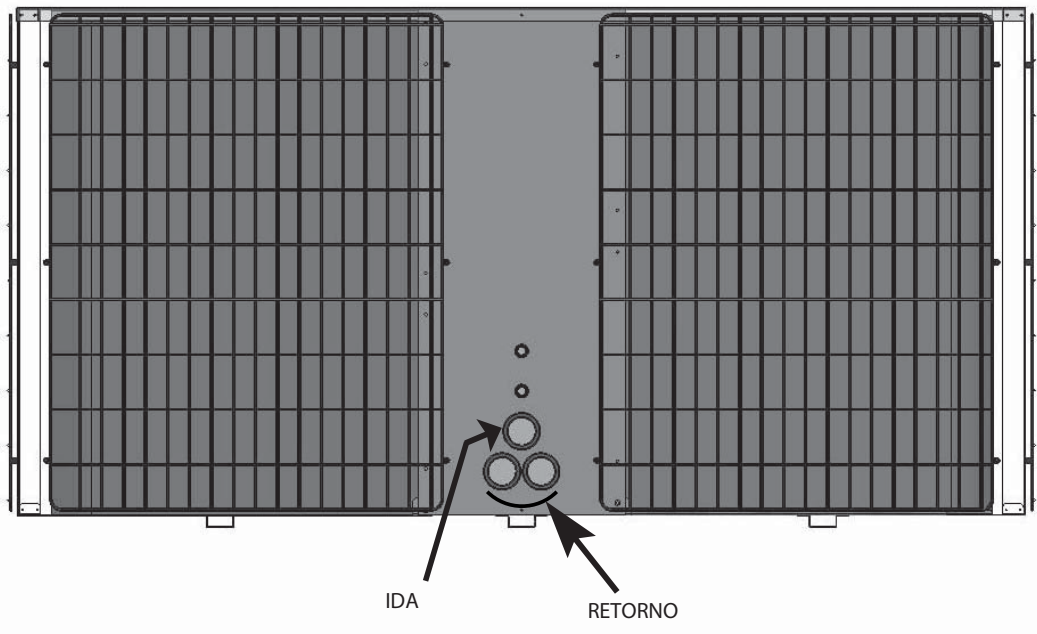
X36



X60



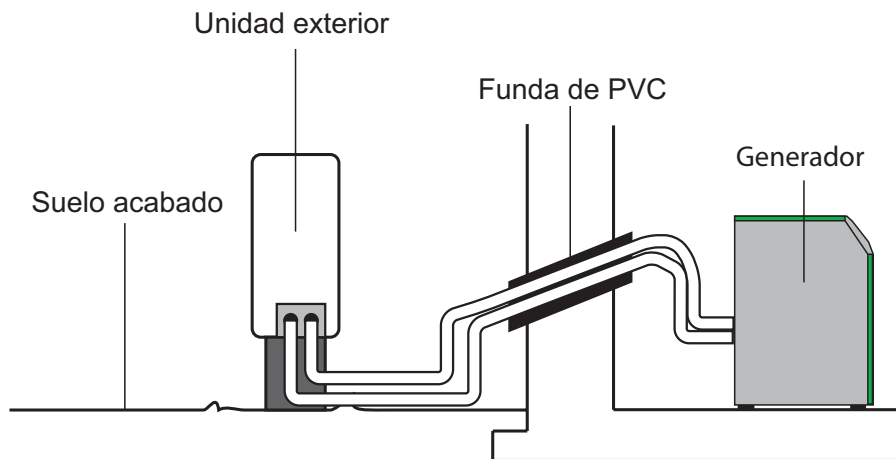
X280



PENETRACIÓN EN LA EDIFICACIÓN

La penetración de los tubos de conexión entre el generador y la unidad exterior se debe realizar con mucho cuidado:

- Hay que colocar en la pared exterior manguitos de PVC de entre 100 y 200 mm de diámetro y sellarlos con mortero por ambos lados 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 penetre en él.



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

GENERADOR

INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DEL GENERADOR

(Para bombas de calor monocompresor AIRE-AGUA 8 a AIRE-AGUA 17, y Tándem)

INSTALACIÓN

La solución «Bomba de calor AIRE-AGUA» requiere la búsqueda de una ubicación satisfactoria donde albergar el generador. En particular, hay que tomar en consideración **el ruido del compresor**, lo que siempre requiere un examen del revestimiento acústico del aparato.

El **recinto técnico** se debe situar **lo más lejos posible** de la vivienda y, sobre todo, de los **dormitorios**, que son los puntos más delicados en lo que se refiere al ruido (consulte anexo 3).

En algunos casos, se pueden acometer acciones específicas en los locales para evitar la propagación del ruido (uso de materiales antirreverberantes, capa de fibra, etc.).

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

CONEXIÓN HIDRÁULICA

El circuito hidráulico del **lado de la calefacción** está montado en el generador e incluye:

- un circulador de tres velocidades
- un tanque de dilatación de 8 litros
- un intercambiador de placas de acero inoxidable
- una válvula (apertura de 3 bar)
- un desagüe para conectar a una evacuación
- un manómetro

Con cada aparato se suministran dos 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 monocompresor o Tándem.				
		Ida	Retorno	8	10	12	15	17
Clase de bomba de calor	Monocompresor	1	1	1100				
	TÁNDEM	1	1					

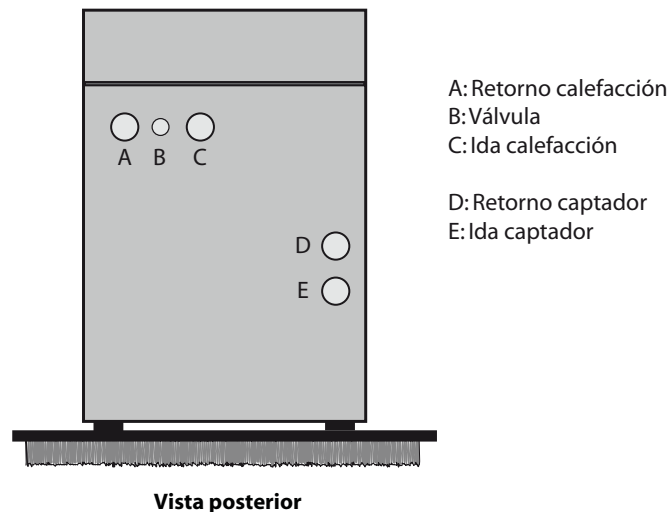
Así que el generador se debe colocar a 300 mm de la pared. Tenga en cuenta que debe dejar un acceso libre de 500 mm a ambos lados y por la cara anterior.

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.

Según lo dispuesto en el reglamento sanitario francés de 1978 (Art. 16.7), está prohibido que la instalación permita que el agua de los circuitos de calefacción, los productos introducidos en dichos circuitos para combatir la congelación u otras sustancias no autorizadas por la legislación retornen a la red de agua potable.

A tal efecto, la instalación no se debe conectar directamente a la red de agua potable. Se debe instalar un desconectador con zonas de presión reducidas no controlables.

Posición de las entradas y salidas de agua:



REFUERZO ELÉCTRICO

La bomba de calor cuenta con un refuerzo eléctrico que puede proporcionar hasta 9 kW. Consta de tubos de 1 y 2 kW y está precableado en dos escalones. Su disparo se puede provocar manualmente (consulte la página 40), pero en régimen de funcionamiento normal lo gestiona automáticamente el regulador: el primer escalón del refuerzo siempre lo dispara un punto de consigna medido por una sonda de temperatura exterior.

En los aparatos monocompresor, el segundo escalón del refuerzo es disparado por un segundo punto de consigna medido por la sonda de temperatura exterior.

En los aparatos Tándem, se utiliza un temporizador.

El precableado de las resistencias se puede modificar siguiendo las instrucciones de nuestro documento «AIRE-AGUA: cableado de los refuerzos eléctricos».

DIMENSIONAMIENTO DE UN DEPÓSITO INTERMEDIO

Como la bomba de calor Aire-Agua es reversible, en los siguientes casos puede ser obligatorio el uso de un termo intermedio:

- uso de ventiloconvectores,
- uso de radiadores o una combinación de radiadores y suelo radiante-refrigerante.

Su dimensionamiento depende sobre todo de la potencia calorífica del aparato.

Y también de la clase de conexión, *en serie* o *paralelo*, del termo con la bomba de calor.

Caso 1: depósito o termo intermedio en serie

Se debe ubicar preferentemente en el retorno, y su función principal consiste en reducir los cortos periodos de funcionamiento de la bomba de calor. Se dimensiona tomando en consideración el volumen de agua total de la red de distribución, $V_{(instalación)}$.

En el caso más desfavorable admisible, se podrá observar una diferencia de temperatura de $\Delta T = +7^\circ C$ entre la ida y el retorno del agua de la bomba de calor.

Si llamamos $P_{pac}(45^\circ C)$ a la potencia calorífica de la bomba de calor cuando el agua generada está a $45^\circ C$, el volumen de agua mínimo V del termo intermedio viene dado por la relación:

$$V(\text{litros}) = [0,86 \times \Delta T \times P_{pac}(45^\circ C) / \Delta T] - V_{(instalación)} \quad (1)$$

Unidades:

- ΔT , expresado en *horas*, representa el tiempo medio discurrido entre dos arranques consecutivos de la bomba de calor. Generalmente, este tiempo está comprendido entre 10 y 15 minutos (es decir, entre 1/6 y 1/4 de hora).
- $V_{(instalación)}$: volumen de agua total de la red de distribución, expresado en *litros*.
- $P_{pac}(45^\circ C)$ se expresa en vatios (W) y ΔT en grados Celsius.

Caso 2: depósito o termo intermedio en paralelo

La relación (1) que figura más arriba se aplica siempre, pero cuidando de considerar un volumen nulo de agua total de la red de distribución ($V_{(instalación)} = 0$).

Observaciones generales:

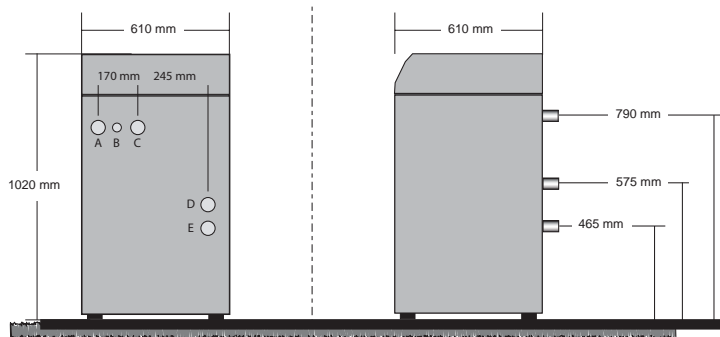
- Si existe un refuerzo, su potencia se puede añadir a la de la bomba de calor en el cálculo del depósito intermedio.
- Cuanto mayor es el volumen de depósito intermedio, menor es el número de arranques del compresor. Sin embargo, no se debe sobredimensionar exageradamente el depósito, porque ello implicaría un consumo de energía excesivo de la instalación.

En su defecto, el dimensionamiento se podrá efectuar utilizando el siguiente cuadro:

		Potencia calorífica (W) — ida de agua a +35°C					
		9000	12000	15000	17000	18000	20000
Volumen del depósito intermedio (litros)	Conexión en serie	90	120	150	170	180	200
	Conexión en paralelo	180	240	300	340	360	400

DIMENSIONES DE LOS GENERADORES Y EVALUACIONES HIDRÁULICAS

AIRE-AGUA monocompresor



Modelo AIRE-AGUA	8	10	12	15	17
Peso en Kg (unidad interior / unidad exterior)	112 / 50	123 / 55	125 / 55	CONSÚLTENOS	

Conexiones

Circuito de refrigeración de la unidad exterior					
Diámetro ida (E)	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Diámetro retorno (D)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Circuito de refrigeración e hidráulico de la unidad interior					
Ida calefacción (°C)	1" macho	1" macho	1" macho	1" macho	1" macho
Retorno calefacción (A)	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Evacuación válvula (B)	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra

Recordatorio de las características técnicas

Modelo AIRE-AGUA	8	10	12	15	17
Potencia de calefacción (W)	8900	11150	12900	16100	18800
Potencia eléctrica absorbida (W)	2280	2850	3300	4120	4820
Tensión estándar (V)	240	240	240	240	400
Intensidad nominal (A)	10,2	14,0	14,5	23,0	8,6
Disyuntor curva D (A)	16	20	20	30	16
Sección cable potencia (mm ²)	4	6	6	6	4
Sección cable termostato de ambiente (mm ²)	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5
Sección cable* termostato exterior (mm ²)	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5
Tensión especial bajo pedido (V)	400	400	400	400	
Intensidad para esta tensión (A)	5,1	6,0	7,0	8,0	
Disyuntor curva D (A)	10	10	10	10	
Sección cable potencia (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	

• Potencia refuerzo eléctrico

(para definir la potencia del refuerzo, remítase a la sección «Procedimiento para dimensionar una instalación»).

Potencia disponible a la salida de fábrica (precableado)					
Aire-Agua monofásico	3 + 3 kW	3 + 3 kW	3 + 3 kW	3 + 3 kW	3 + 3 kW
Aire-Agua trifásico	3 + 6 kW	3 + 6 kW	3 + 6 kW	3 + 6 kW	3 + 6 kW
Potencia máxima disponible según cableado					
	9 kW	9 kW	9 kW	9 kW	9 kW
<i>Para la sección de los cables, remítase a la página 53.</i>					

• Conexión eléctrica

Clase de unidad exterior	X36	X60	X60	X280	X280
Sección del cable de conexión eléctrica de los ventiladores (mm ²)	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5
Sección del cable de conexión eléctrica de la sonda de descongelación (mm ²)	2 × 1,5	2 × 1,5	2 × 1,5	2 × 1,5	2 × 1,5

(R407C — Aire a +7 °C, agua de calefacción glicolada a 30/35 °C)

* : cable blindado recomendado para longitudes superiores a 15 m.

• **Potencia de calefacción (kW) / COP en función de la temperatura de aire y el régimen de agua [T °C Aire / T °C Agua retorno / T °C ida]**

Modelo de bomba de calor	8	10	12	15	17
Aire a +7 °C / Agua a (30/35 °C)	8,9 / 3,9	11,15 / 3,9	12,9 / 3,9	16,1 / 3,9	18,8 / 3,9
Aire a +7 °C / Agua a (40/45 °C)	8,6 / 3,25	10,81 / 3,25	12,51 / 3,25	15,62 / 3,25	18,24 / 3,25
Aire a -7 °C / Agua a (30/35 °C)	6 / 2,6	7,47 / 2,6	8,64 / 2,6	10,78 / 2,6	12,6 / 2,6
Aire a -7 °C / Agua a (40/45 °C)	5,6 / 2,2	7,33 / 2,3	8,49 / 2,3	10,6 / 2,3	12,37 / 2,3

Temperatura exterior mínima de uso [°C]	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15
Temperatura exterior máxima de uso [°C] (aplicación)	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60

• **Enlace refrigerante**

Clase de unidad exterior	X36	X60	X60	X280	X280
Enlace refrigerante con la unidad exterior	1 tubo de IDA + 1 tubo de RETORNO				
Tubos ida / tubo retorno (")	1/2 & 3/4	1/2 & 3/4	1/2 & 3/4		
Distancia máxima (m)	20	20	15		
Enlace refrigerante con la unidad exterior	1 tubo de IDA + 2 tubos de RETORNO				
Tubos ida / tubo retorno (")			1/2 & 2 × 3/4	consúltenos	consúltenos
Distancia máxima (m)			20	15	15

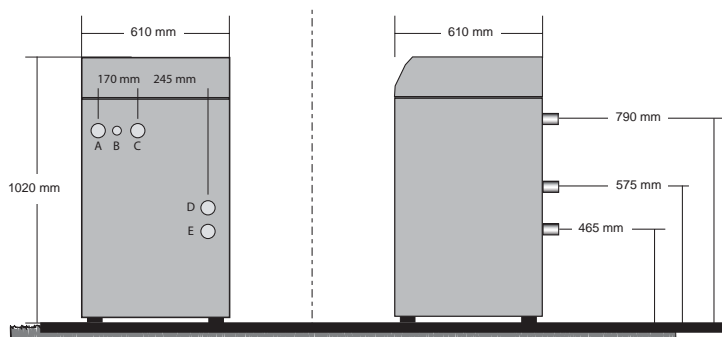
• **Carga**

Fluido refrigerante	R407C
Carga en fluido refrigerante (kg) para una distancia de 5 m de enlaces	consulte etiqueta de serie en la parte posterior del aparato**
Carga en fluido refrigerante (kg) para una distancia de 20 m de enlaces	

** : carga que hay que ajustar in situ para distancias comprendidas entre 5 y 20 metros (consúltenos).

DIMENSIONES DE LOS GENERADORES Y EVALUACIONES HIDRÁULICAS

AIRE-AGUA *Tándem*



Modelo AIRE-AGUA	12	15	17
Peso en Kg (unidad interior / unidad exterior)	112 / 50	CONSÚLTENOS	

Conexiones

Circuito de refrigeración de la unidad exterior			
Diámetro ida (E)	1/2	1/2	1/2
Diámetro retorno (D)	3/4	3/4	3/4
Circuito de refrigeración e hidráulico de la unidad interior			
Ida calefacción (°C)	1" macho	1" macho	1" macho
Retorno calefacción (A)	1" hembra	1" hembra	1" hembra
Evacuación válvula (B)	1/2" hembra	1/2" hembra	1/2" hembra

Recordatorio de las características técnicas

Modelo AIRE-AGUA	12	15	17
Potencia de calefacción (W)	13000	16000	17800
Potencia eléctrica absorbida (W)	3333	4102	4560
Tensión estándar (V)	240	240	240
Intensidad nominal (A)	15	23,0	25,3
Disyuntor curva D (A)	20	30	30
Sección cable potencia (mm ²)	6,0	6,0	6,0
Sección cable termostato de ambiente (mm ²)	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5
Sección cable* termostato exterior (mm ²)	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5
Tensión especial bajo pedido (V)	400	400	400
Intensidad para esta tensión (A)	7,0	7,8	8,5
Disyuntor curva D (A)	10	10	10
Sección cable potencia (mm ²)	2,5	4,0	4,0

• Potencia refuerzo eléctrico

(para definir la potencia del refuerzo, remítase a la sección «Procedimiento para dimensionar una instalación»).

Potencia disponible a la salida de fábrica (precableado)			
Aire-Agua monofásico	3 + 3 kW	3 + 3 kW	3 + 3 kW
Aire-Agua trifásico	3 + 6 kW	3 + 6 kW	3 + 6 kW
Potencia máxima disponible según cableado			
Potencia máxima disponible según cableado	9 kW	9 kW	9 kW
<i>para la sección de los cables, remítase a la página 53.</i>			

• Conexión eléctrica

Clase de unidad exterior	X60	X280	X280
Sección del cable de conexión eléctrica de los ventiladores (mm ²)	3 × 1,5	3 × 1,5	3 × 1,5
Sección del cable de conexión eléctrica de la sonda de descongelación (mm ²)	2 × 1,5	2 × 1,5	2 × 1,5

(R407C — Aire a +7 °C, agua de calefacción glicolada a 30/35 °C)

* : cable blindado recomendado para longitudes superiores a 15 m.

• **Potencia de calefacción (W) / COP en función de la temperatura de aire y el régimen de agua [T °C Aire / T °C Agua retorno / T °C ida]**

Modelo de bomba de calor	12	15	17
Aire a +7 °C / Agua a (30/35 °C)	13,0 / 3,9	16,0 / 3,9	17,8 / 3,9
Aire a +7 °C / Agua a (40/45 °C)	12,4 / 3,25	15,3 / 3,25	17,0 / 3,25
Aire a -7 °C / Agua a (30/35 °C)	8,7 / 2,6	10,7 / 2,6	11,9 / 2,6
Aire a -7 °C / Agua a (40/45 °C)	8,0 / 2,2	9,9 / 2,2	11,0 / 2,2
Temperatura exterior mínima de uso [°C]	- 15	- 15	- 15
Temperatura exterior máxima de uso [°C] (aplicación)	+ 60	+ 60	+ 60

• **Enlaces refrigerantes**

Clase de unidad exterior	X60	X280	X280
Enlace refrigerante con la unidad exterior	1 tubo IDA + 1 tubo RETORNO		
Tubos ida / tubo retorno (")	1/2 & 3/4		
Distancia máxima (m)	15		
Enlace refrigerante con la unidad exterior	1 tubo IDA + 1 tubo RETORNO		
Tubos ida / tubo retorno (")	1/2 y 2 x 3/4	consúltenos	consúltenos
Distancia máxima (m)	20	15	15

• **Carga**

Fluido refrigerante	R407C
Carga en fluido refrigerante (kg) para una distancia de 5 m de enlaces	consulte etiqueta de serie en la parte posterior del aparato**
Carga en fluido refrigerante (kg) para una distancia de 20 m de enlaces	

** : carga que hay que ajustar in situ para distancias comprendidas entre 5 y 20 metros (consúltenos).

CONEXIÓN ELÉCTRICA

1. Apréndase los esquemas eléctricos suministrados con el generador.
2. Compruebe que la sección del o los cables de potencia y del refuerzo eléctrico procedentes del cuadro general, así como las protecciones del cuadro, sean compatibles con la intensidad absorbida por la unidad interior instalada.
3. Pase el o los cables por los prensaestopas previstos al efecto en la parte posterior del generador, y apriete los prensaestopas. Conecte el o los cables a la regleta de terminales de los correspondientes disyuntores.
4. Pase los cables del termostato de ambiente, la sonda de descongelación y la sonda exterior por los prensaestopas previstos al efecto. Conéctelos a las correspondientes regletas de terminales.
5. Pase el cable de alimentación del o los ventiladores por el último prensaestopas y conéctelo a la correspondiente regleta de terminales.

Las secciones de cable de potencia y control se indican en los cuadros de las páginas 28 a 31. Las secciones de los cables para la conexión del o los refuerzos eléctricos se indican en la página 53.

AJUSTE DEL O LOS DISYUNTORES

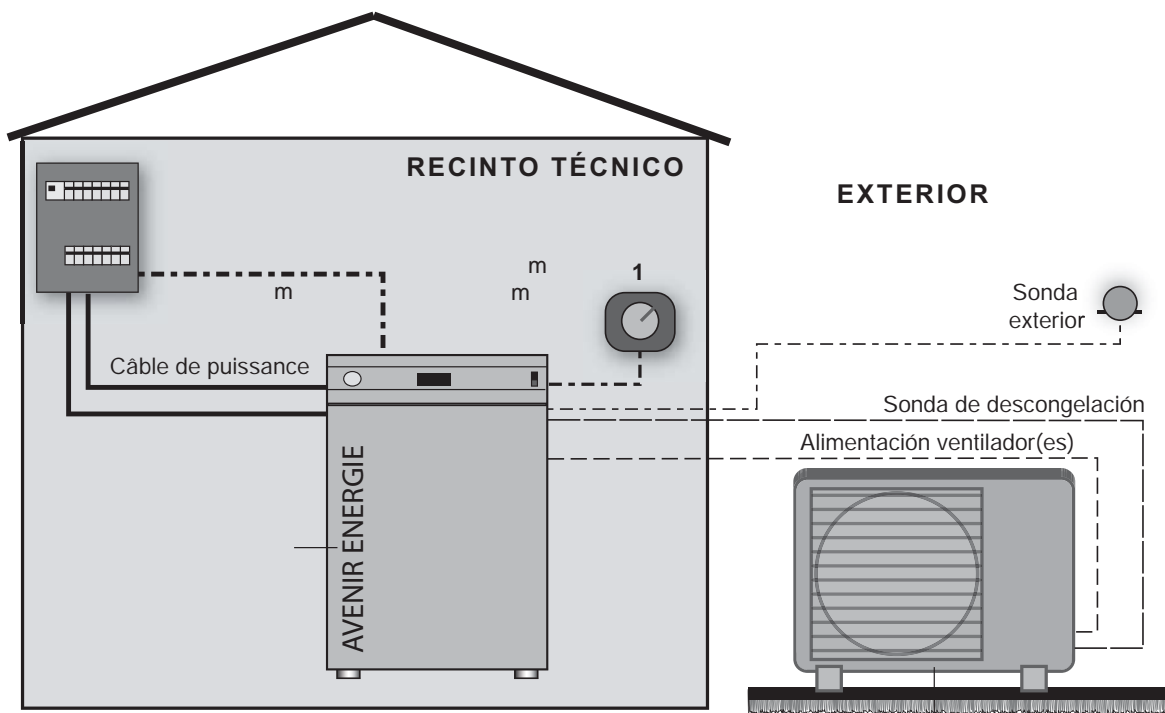
La intensidad del o los disyuntores se ajusta en fábrica. Sin embargo, el técnico a cargo de ponerlo en servicio, debe comprobar el ajuste en función de la intensidad máxima realmente absorbida en las condiciones de funcionamiento de la instalación.

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

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

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

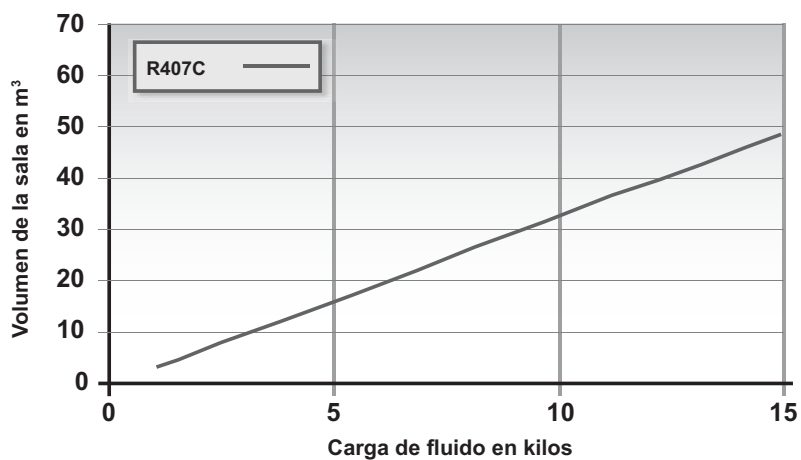


La conexión del generador y del o los termostatos debe realizarlas un **electricista**.

VENTILACIÓN DE LOS RECINTOS

El recinto técnico y todos aquellos en los que pueda haber un escape de fluido refrigerante, deben contar con ventilación suficiente para que la concentración del mismo no sobrepase los valores estipulados 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

ENLACE REFRIGERANTE

La conexión del generador hacia la unidad exterior se realiza mediante conexiones de tubo de cobre que deben **aislarse**. Esta conexión debe realizarse mediante **soldadura con plata** dosificada al 45 %.

Cuide de que los tubos de ida y retorno 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.

Observación: Utilice una funda para las conexiones desdobladas en 3/4 para el retorno del líquido refrigerante.



PUESTA EN SERVICIO



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 circuito de calefacción se debe llenar de agua y purgar.

TEST DE ESTANQUEIDAD

1. Tras conectar la unidad exterior, 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.

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 de un aparato a otro y también depende de las longitudes de los enlaces refrigerantes. La carga está indicada, para 5 metros de conexiones, en la etiqueta pegada por la parte de atrás de la unidad interior. Para longitudes distintas, consúltenos.
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 o los radiadores.
5. Ajuste la velocidad del circulador con el variador de tres posiciones, para obtener una diferencia entre retorno e ida de entre 5 y 7 °C.



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.

AJUSTE DEL APARATO

Del ajuste del aparato se encarga un regulador electrónico que se programa previamente en fábrica para que sus componentes funcionen de manera idónea.

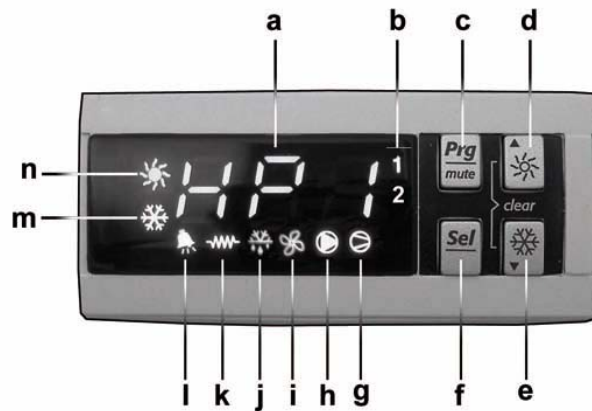
Ocasionalmente, el instalador puede ajustar algunos de los parámetros para acoplarlos a las especificaciones propias de su vivienda. Usted no debería necesitar modificarlos en ningún caso.

Sin embargo, si por razones de fuerza mayor deseara hacerlo, podrá:

- A. Modificar la consigna de temperatura de salida del agua en la instalación de calefacción,
- B. Arrancar de manera manual un ciclo de descongelación,
- C. Modificar la consigna de disparo del refuerzo eléctrico.

Los procedimientos que hay que ejecutar para efectuar estas operaciones aparecen en las siguientes páginas. En caso de duda, consulte al instalador.

DESCRIPCIÓN DEL REGULADOR
















Descripción de los símbolos y las distintas funciones de los mismos:


Símbolo	Color	Significado (Símbolo encendido permanentemente)	Significado (Símbolo parpadeando)
a	Ámbar	Visualización de la temperatura de la salida de agua	—
b	Ámbar	n° de compresor en funcionamiento. En los equipos Tándem, las cifras 1 y 2 pueden estar encendidas al mismo tiempo, cuando ambos compresores funcionan a la vez.	n° de compresor en espera de arranque
g	Ámbar	Al menos un compresor en funcionamiento.	—
h	Ámbar	Circulador en funcionamiento	Circulador en espera de arranque
i	Ámbar	Ventilador evaporador en funcionamiento	Ventilador evaporador en espera de arranque
j	Ámbar	En proceso de descongelación	Ventilador condensador en espera de arranque
k	Ámbar	Refuerzo eléctrico en funcionamiento	—
l	Rojo	Alarma	—
m	Ámbar	Regulador en modo verano (refrigeración)	Paso del regulador a modo refrigeración (temporización del compresor)
n	Ámbar	Regulador en modo invierno (calefacción)	Paso del regulador a modo calefacción (temporización del compresor)

Descripción de los botones y las funciones de los mismos:

c	Tecla de programación
d	Tecla de subida (más)
e	Tecla de bajada (menos)
f	Selección de submenús

A. Modificar la consigna de temperatura de salida del agua en la instalación de calefacción: procedimiento

Fases	Botón / Visualización	Observaciones
1	 	Mantenga pulsadas las teclas PRG y SEL cinco segundos
2	22	Introduzca la contraseña 22 para acceder a las funciones programables
3		Pulse tres veces esta tecla (flecha abajo)
4		Pulse la tecla SEL
5		Hasta que aparezca esta imagen (- r -)
6		Pulse la tecla SEL
7		Visualización del parámetro que hay que modificar:
		r01 : punto de consigna modo VERANO
		r02 : diferencial modo VERANO
		r03 : punto de consigna modo INVIERNO
8		Modifique la selección r01, si es preciso, utilizando las flechas arriba y abajo
		
9		Pulse la tecla SEL para confirmar el nuevo parámetro que hay que modificar.
10		Modifique el valor utilizando las flechas arriba y abajo
		
11		Pulse la tecla SEL para confirmar el nuevo valor

Fases	Botón / Visualización	Observaciones
12		Pulse tres veces la tecla PRG para salir de la programación (salida automática tras unos cinco segundos).

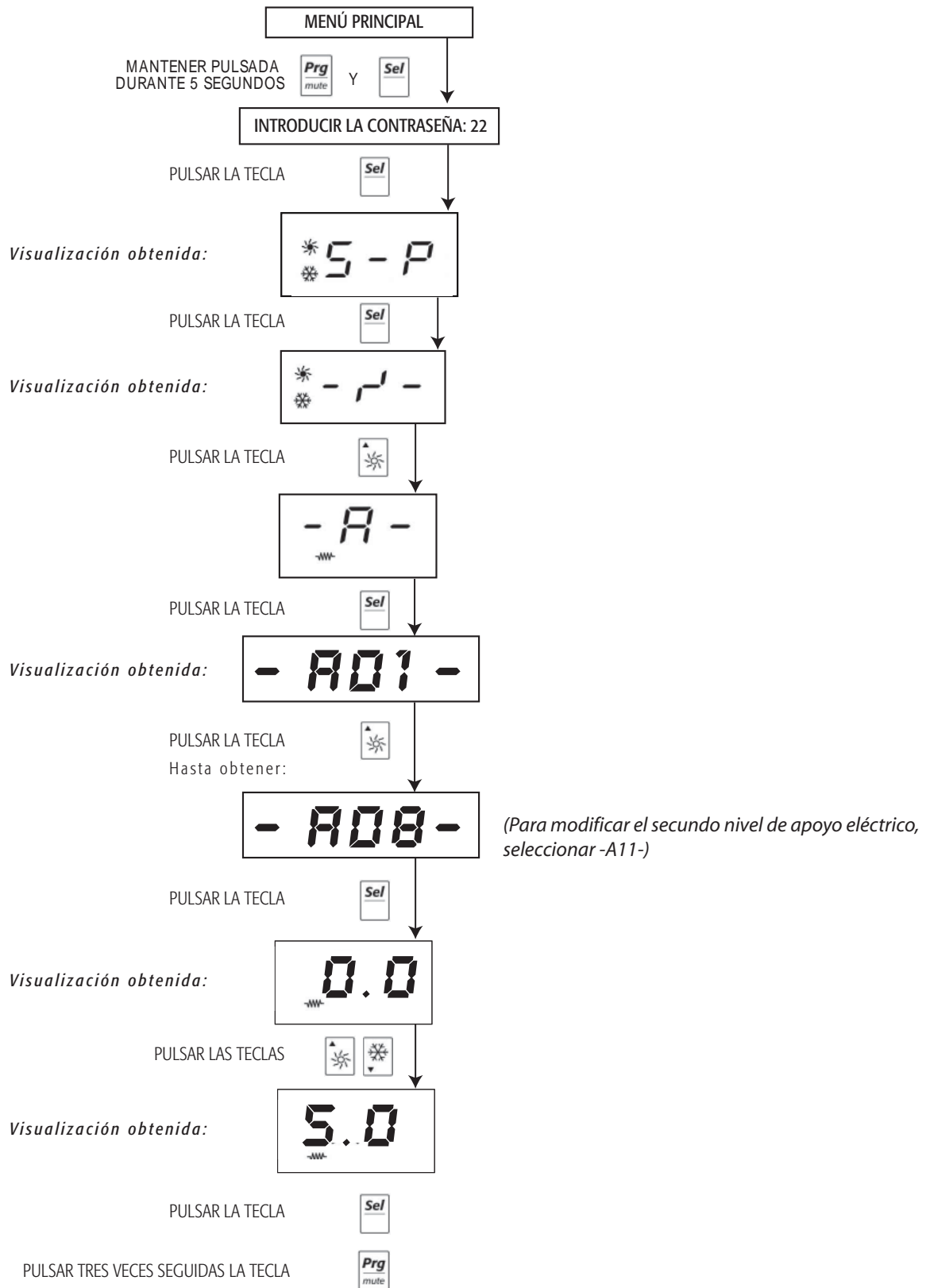
B. Arrancar manualmente una descongelación: procedimiento

Fases	Botón / Visualización	Observaciones
1	 	Mantenga pulsadas las teclas flecha arriba hacia la fuente de calor/Sol y SEL hasta que se ponga en marcha la descongelación (unos cinco segundos): debe aparecer el mensaje D1 parpadeando.

Mensajes de error

Mensaje de error	Clase de alarma
HP1	Corte Alta Presión (HP <i>por sus siglas en francés</i>)
LP1	Corte Baja Presión (BP)
FL	El caudal de agua (circuito de calefacción) es insuficiente
E1	Sonda de temperatura de la salida del agua mal conectada (sonda B1)
E2	Sonda de medición de la temperatura del aire exterior para la descongelación adaptativa mal conectada (sonda B2)
E3	Sonda del interior de la unidad exterior de medición de la temperatura de descongelación y de condensación mal conectada (sonda B3)
E4	Sonda que mide la temperatura exterior para que se dispare el refuerzo eléctrico mal conectada (sonda B4)
EPr	Error de programación
EPb	Error de inicialización del regulador al conectar.
dF1-2	Ciclo de descongelación demasiado largo
d1-2	Ciclo de descongelación en proceso
A1	Temperatura de salida del agua demasiado baja
AHt	Temperatura de salida del agua demasiado alta al arrancar el aparato.
ALt	Temperatura de salida del agua demasiado baja al arrancar el aparato.
ELS	Baja tensión en la alimentación
EHS	Alta tensión en la alimentación

C. Modificar la consigna de disparo del refuerzo eléctrico: ejemplo de procedimiento que seguir para cambiar esta consigna inicialmente ajustada en el ejemplo a (0 °C), a (+5 °C).



CONFIGURACIÓN DE LAS PRINCIPALES ALARMAS Y PROTECCIONES

Cortes «HP» o «BP»

El regulador permite ver las alarmas vinculadas a presiones altas o bajas en el circuito de refrigeración. En ambos casos, aparece en la pantalla un mensaje parpadeando (HP1 o LP1), hasta que el fallo detectado haya desaparecido.

Si el fallo aparece más de tres veces por hora, es decir, si se producen tres cortes HP o BP, la reinicialización del regulador sólo se puede hacer manualmente.

En los demás casos, el regulador gestiona automáticamente el correcto re arranque del aparato.

Procedimiento que hay que seguir para **reinicializar el regulador:**



Pulse la flecha arriba Y la flecha abajo al mismo tiempo, durante al menos cinco segundos seguidos.

Cortes del controlador de caudal «FL»

Si el controlador integrado en el aparato detecta algún problema de caudal, aparece un mensaje «FL» hasta que se restablezca un caudal suficiente. El regulador intenta re arrancar automáticamente el circulador cada 60 segundos.

Una vez corregido el defecto, el aparato puede volver a arrancar automáticamente (tras el tiempo de temporización).

Fallo de descongelación «DF»

Este mensaje aparece cuando una descongelación se considera demasiado larga (de manera predefinida está ajustada en 10 minutos en fábrica). Tras este lapso de tiempo, el aparato se vuelve a poner automáticamente en modo normal y por tanto debe re arrancar. Para suprimir el mensaje de fallo, basta con pulsar durante al menos cinco segundos las flechas arriba y abajo.

Fallo en una sonda de temperatura «E01»... «E04»

Este mensaje aparece cuando hay un fallo en una sonda de temperatura (mal contacto o fallo).

Para eliminar este mensaje de indicación de fallo, hay que comprobar los contactos de las sondas y asegurarse de que no estén deteriorados.

FUNCIÓN «Marcha forzada»

¿Para qué sirve esta función?

En caso de problema de funcionamiento de la bomba de calor (fuga, fallo de una pieza mecánica o el regulador), **se puede arrancar en marcha forzada el refuerzo eléctrico integrado en el aparato.**

¿Cuándo utilizarlo?

Esta función se diseñó para aportar una calefacción de refuerzo, en caso de que el funcionamiento incorrecto de la bomba de calor requiera la intervención del instalador. La marcha forzada sólo se debe utilizar en espera de que un profesional realice un control del aparato.

¿Qué precauciones hay que tomar antes de utilizarla?

Coloque el interruptor del frontal en la posición central (0), para detener el aparato por completo. Asegúrese de que no hay fugas en el circuito hidráulico (compruebe la presión manométrica). Durante la instalación, hay que asegurarse de que el termostato limitador se ajuste convenientemente (su valor predefinido es de 40 °C, para una aplicación clásica de tipo «calefacción por suelo»).

Observación: el refuerzo está provisto de una protección de tipo bilamina que sirve para cortar la alimentación eléctrica si la temperatura del agua en su salida supera los 70 °C.

¿Cómo arrancarla y pararla?

Basta con pulsar el interruptor luminoso (el bascular redondo) de la parte posterior del aparato. Cuando esta función está en marcha, el interruptor se ilumina (rojo).

Para detener la función, basta con devolver el interruptor luminoso a su posición inicial: en dicho caso, debe apagarse.

¿Cuál es el principio de funcionamiento?

Cuando arranca la marcha forzada, el termostato del circuito de agua controla el ajuste de temperatura del agua, que se calienta con las resistencias eléctricas del refuerzo. El circulador también entra en funcionamiento. En ese momento se derivan todas las funciones primarias del aparato (el regulador y el termostato de ambiente dejan de utilizarse).

<p>Observación importante: el instalador deberá asegurarse del correcto funcionamiento de esta función durante la puesta en servicio y sensibilizar al cliente sobre el estado (iluminado o no) de este interruptor, para prevenir cualquier disparo (accidental o no) por parte de una tercera persona.</p>

MANTENIMIENTO

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

CIRCUITO HIDRÁULICO

1. La presión del circuito del agua de la CALEFACCIÓN debe estar entre 1,5 y 2 bar.
2. La diferencia de temperatura entre la ida 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 en cuestión.
3. Los colectores del suelo y los radiadores o ventiloconvectores deben ser purgados. A continuación, añada agua, si es preciso.
4. Compruebe que el cliente no añada agua con frecuencia. Si es el caso, busque la posible fuga.
5. Compruebe la presión de inflado de los tanques de dilatación (por lo general, de 1,5 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 29 bar, baja presión en 0,5 bar).

SUELOS

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 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 dictámenes técnicos que atañen a la realización de la plataforma, la capa flotante, la pavimentación, el aislamiento y cualquier otra especialidad de construcción que pueda intervenir en esta parte del edificio.

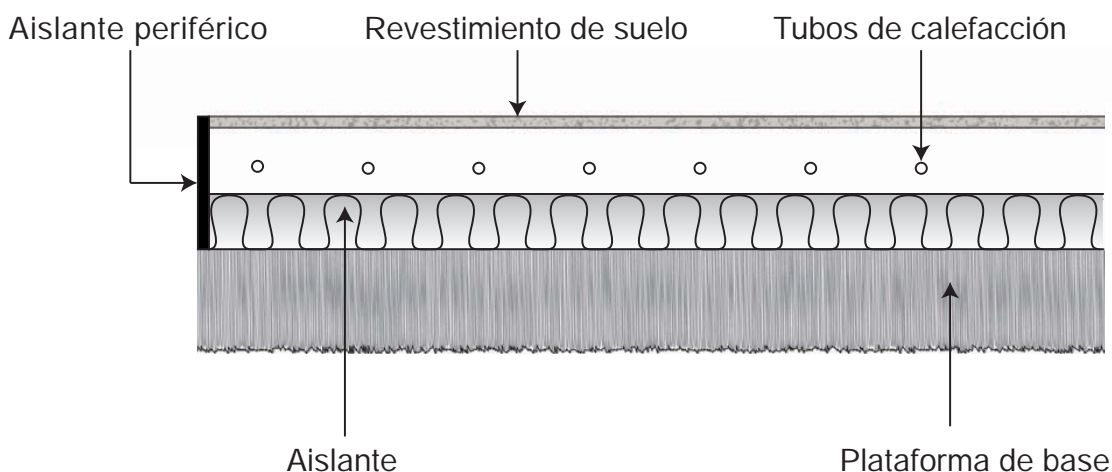
DESCRIPCIÓN

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

- 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/m³. 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 de revestimiento.



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

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 seguidos (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 REFRIGERANTE

El suelo radiante y refrigerante se debe realizar respetando el «Pliego de Prescripciones Técnicas» (CPT, por sus siglas en francés) del Centro científico y técnico de la construcción, (CSTB - 48, por sus siglas en francés).

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 Suelo **(P)** Radiante **(C)** Reversible.

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 refrigerante no deberá ser inferior a los siguientes valores:

Zona Geográfica	Temperatura mínima de ida (°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 BOMBA DE CALOR Y COLECTORES

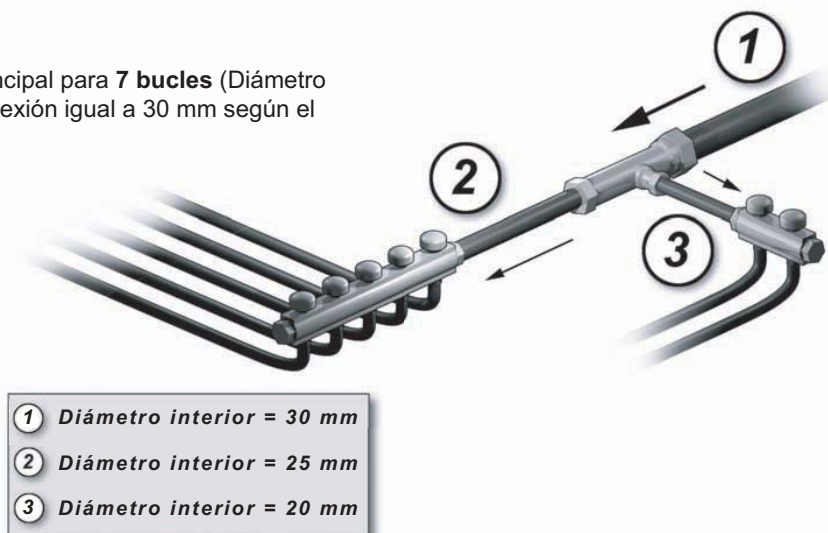
REGLA N° 1: los bucles de suelo no deben sobrepasar los 80 m de longitud con tubo de 13/16.

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 ³ /h	DIÁMETRO INTERIOR DE LOS 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)





Observación importante:

el número de bucles cerrados no podrá exceder en ningún caso el 50 % del número total de bucles.

OPCIONES

KIT DE RESISTENCIAS ELÉCTRICAS DE REFUERZO

AVENIR ENERGIE aboga por la instalación sistemática de resistencias eléctricas que se utilicen durante los periodos más fríos como calefacción de refuerzo.

Además, en caso de posible problema técnico en la instalación, el cliente final podrá utilizarlos provisionalmente como calefacción de emergencia.

Las resistencias eléctricas de refuerzo comercializadas por Avenir Energie están disponibles en monofásico y trifásico (consulte tarifa vigente).

Su potencia máxima es de **9,0 kW**. De hecho, el kit monofásico está compuesto por tres resistencias idénticas de 3 kW, que pueden ir unidas en paralelo y/o en serie.

Con el mismo kit (monofásico), la potencia final puede adoptar los siguientes valores:

1 / 1,5 / 2 / 2,5 / 3 / 3,5 / 4 / 4,5 / 5 / 5,5 / 6 / 6,5 / 7 / 7,5 / 8 / 9 kW

Con el mismo kit (trifásico), la resistencia final puede adoptar los siguientes valores:

3 kW - 6 kW - 9 kW

Consulte el anexo para las correspondientes conexiones eléctricas.

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.

Cableado de las resistencias eléctricas de refuerzo (consulte los esquemas en el anexo):

Las características del cableado varían en función de la configuración de la potencia final del refuerzo eléctrico:

Aire-Agua monofásico																
Potencia (kW)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9
Intensidad (A)	4,4	6,6	8,7	10,9	13,1	15,3	17,4	19,6	21,8	23,9	26,1	28,3	30,5	32,6	34,8	39,2
Calibre del disyuntor (A)	10	16	20	20	25	25	25	25	32	32	32	40	40	40	45	45
Sección (mm²) en función de la longitud máxima del cable (m)	<i>Para una longitud máxima de 40 m :</i>															
	1,5	2,5	4			6			10				16			
	<i>Para una longitud máxima de 30 m :</i>															
	1,5	2,5	4			6			10							
	<i>Para una longitud máxima de 20 m :</i>															
	1,5	2,5	4			6			10							

Aire-Agua trifásico			
Potencia (kW)	3	6	9
Intensidad (A)	7,5	15	22,5
Sección(mm²)	2,5		
Longitud máxima (m)	40 m		

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 de la piscina mediante un intercambiador de titanio
- calentamiento de las zonas mediante un 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 de la piscina: 150 W/m³ de agua
- zonas: 150 W/m² de rango

• 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 de la piscina 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.

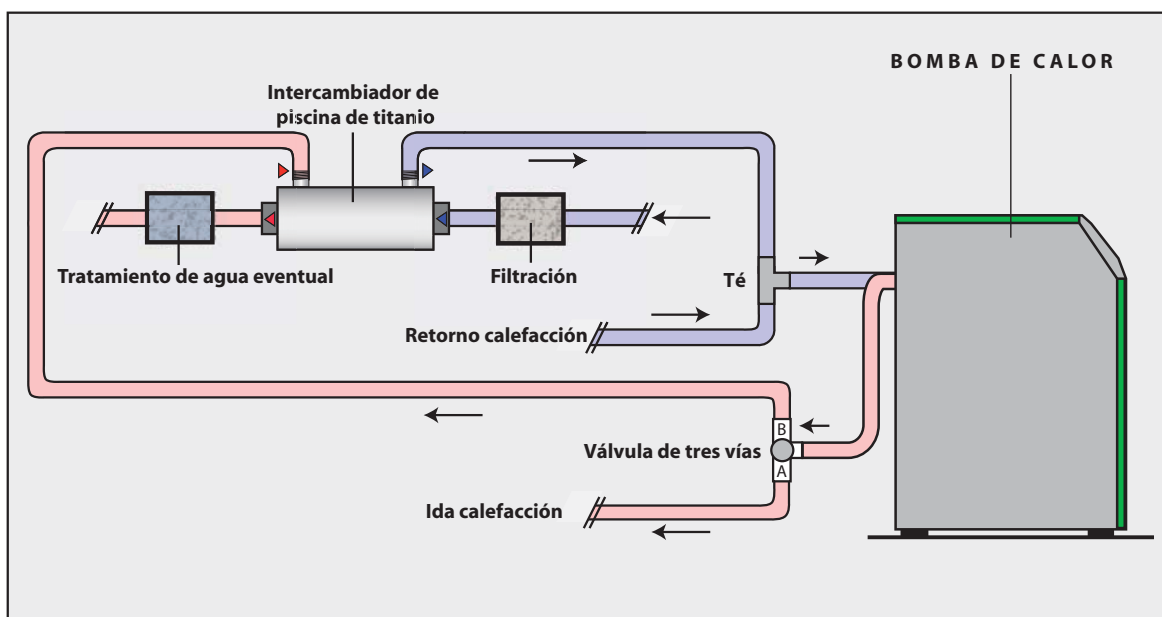
Sin embargo, compruebe que el generador de la casa tenga una potencia mínima de 150 W/m³ de agua.

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 DE RELEVO DE CALDERA

El «kit de relevo de caldera» permite cambiar automáticamente, en función de una consigna sobre la temperatura exterior T_c , la bomba de calor a una caldera de gas o fuel.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Cuando la temperatura exterior está por encima de esta consigna, se utiliza la bomba de calor. Cuando cae por debajo de la consigna T_c , la caldera toma el relevo.

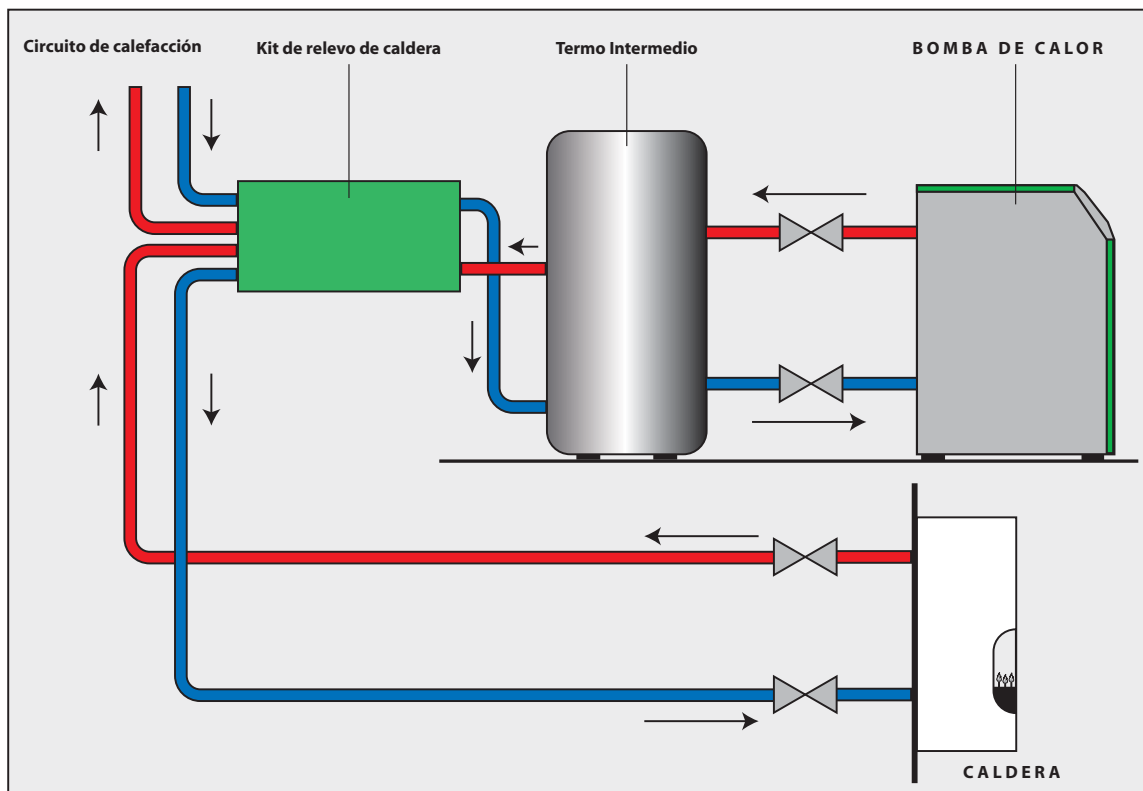
Por tanto, este kit permite liberarse de cualquier intervención y disfrutar de la fuente de calor más apropiada durante toda la temporada de calefacción.

Es totalmente compatible con los aparatos de tipo AIRE-AGUA y en general con todos los aparatos reversibles comercializados en las gamas estándar de AVENIR ENERGIE.

Se ha prestado una especial atención a su diseño para simplificar su colocación, conexión y uso.

La temperatura de consigna T_c depende de la zona geográfica, la vivienda y, en general, de la instalación existente.

PRINCIPIO DE CONEXIÓN



Remítase a la documentación técnica del kit para obtener el detalle de las conexiones eléctricas e hidráulicas.

KITS PARA LA UNIDAD EXTERIOR

SISTEMA DE MONTAJE

Avenir Energie comercializa un kit de montaje que levanta la unidad exterior hasta una altura que puede llegar hasta los 50 cm. También se puede utilizar para fijar una bandeja de recogida de la condensación. Este kit es de acero galvanizado.

Recordatorio: la unidad exterior se debe elevar por sistema una distancia suficiente para permitir la evacuación de la condensación (como mínimo 15 centímetros).

KIT DE RECUPERACIÓN DE LA CONDENSACIÓN

Está compuesto por una bandeja de PVC de color blanco (RAL comparable al de las unidades exteriores), que permite la recuperación de la condensación producida por las unidades X36 y X60. Esta bandeja se puede montar debajo de la unidad exterior con unos pies también disponibles como opción (vea más arriba). La bandeja cuenta con un orificio de evacuación.

Con esta bandeja, Avenir Energie aboga por el uso de una resistencia autoajustable que sirve para fundir el hielo que se deposita en la bandeja (sobre todo, durante las descongelaciones). Esta resistencia sólo se dispara cuando la temperatura es inferior a 0 °C.

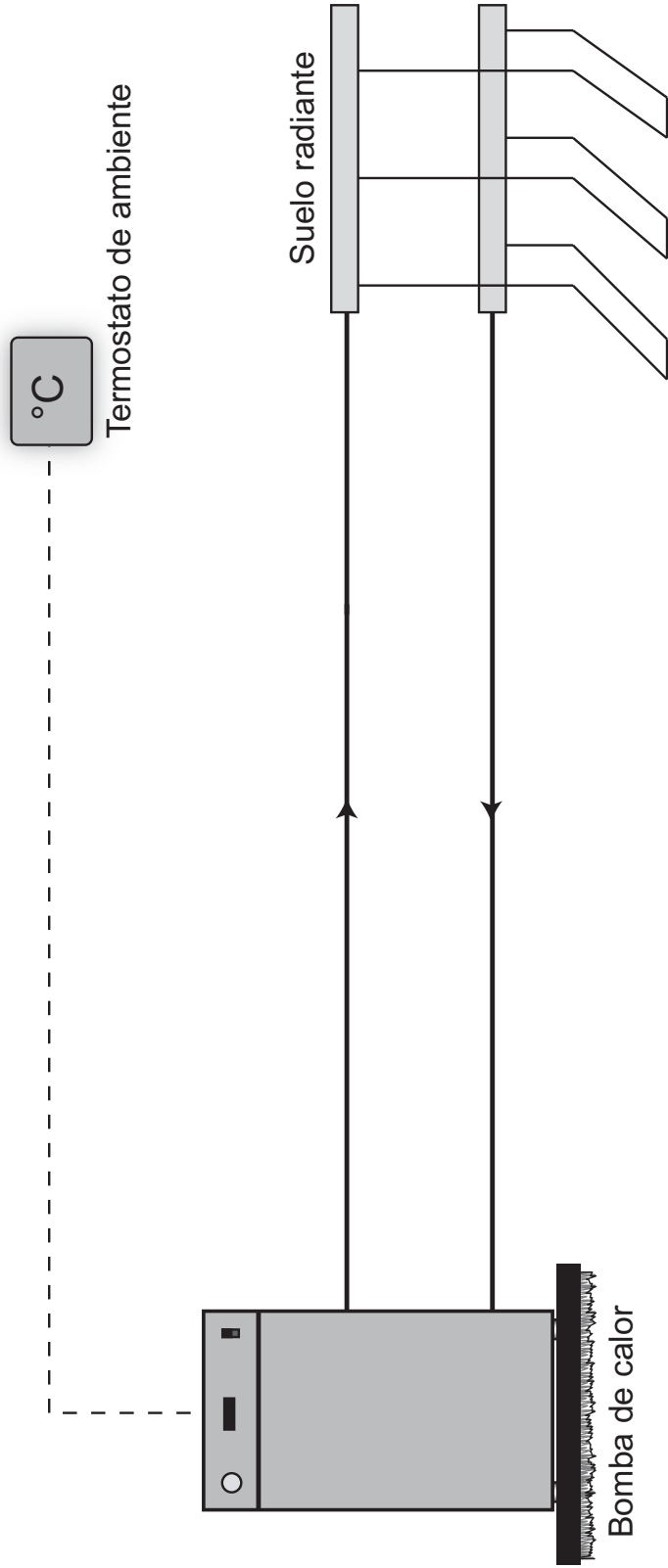
La résistance autoajustable comercializada por Avenir-Energie está prevista para adaptarse a la bandeja de recuperación (diámetro compatible con el orificio de evacuación de la bandeja).

ANEXO 1:

**ESQUEMAS
HIDRÁULICOS
DE PRINCIPIO**

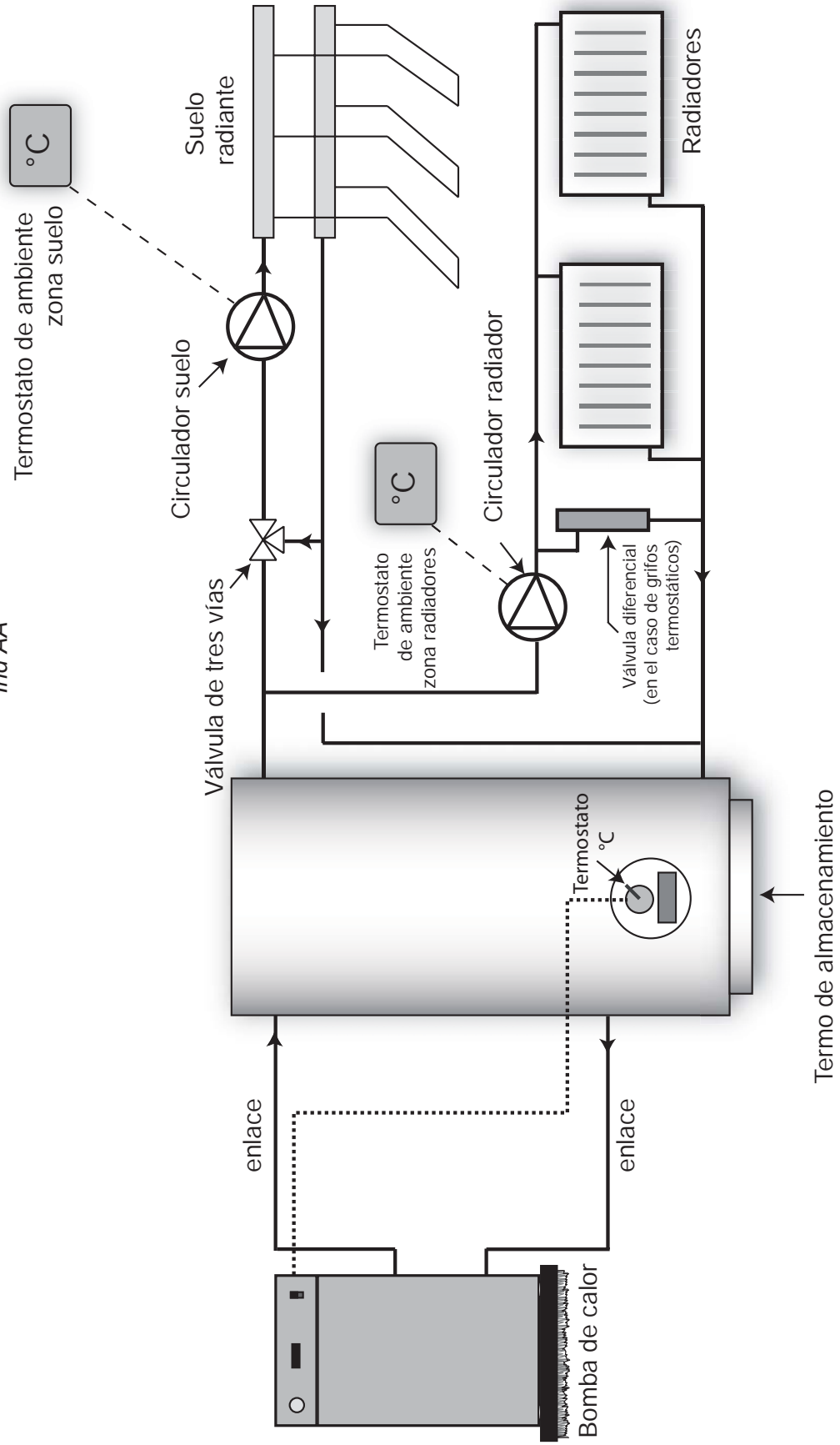
CIRCUITO HIDRÁULICO DEL SUELO RADIANTE

Ind AA

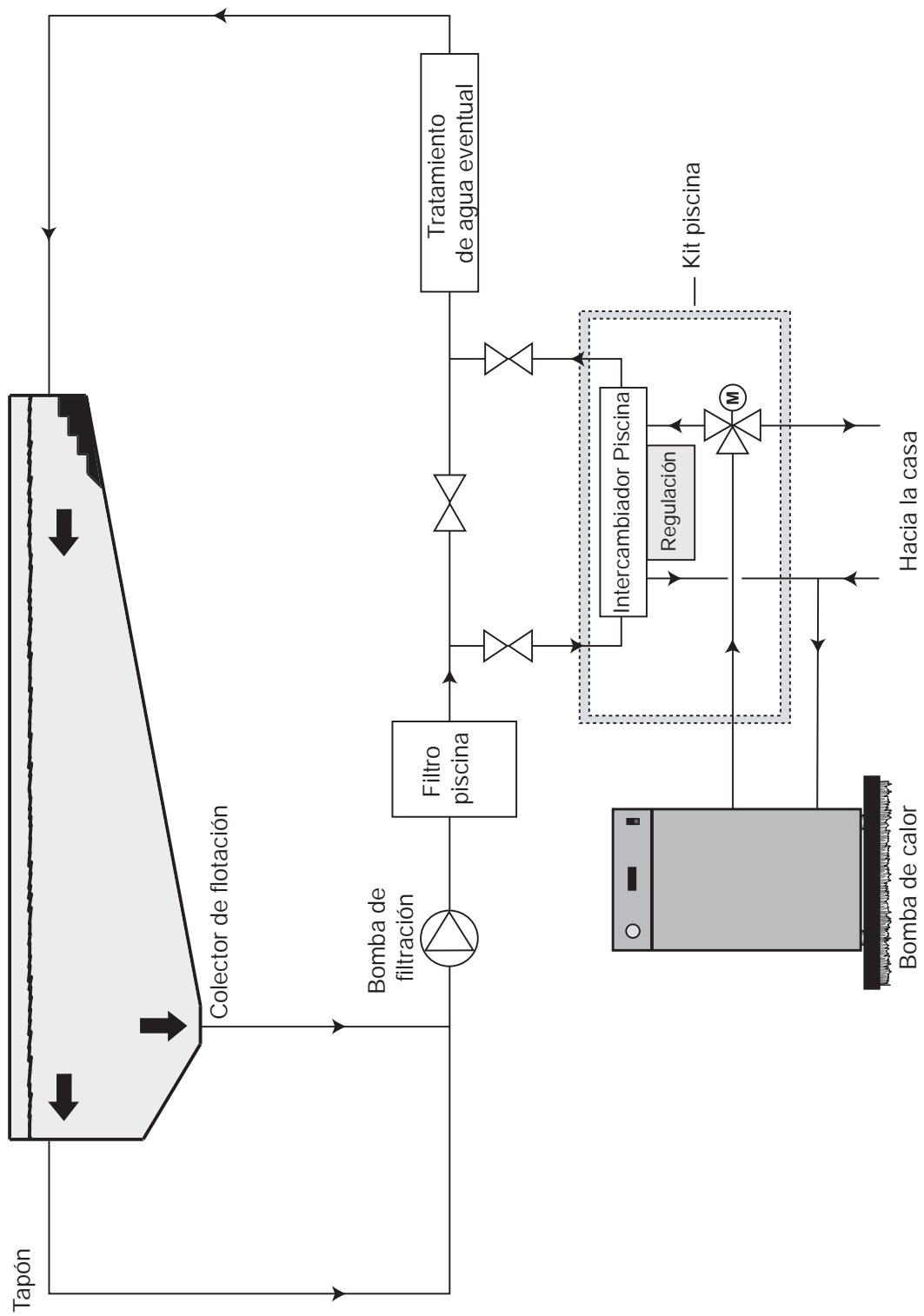


SUELO RADIANTE Y RADIADORES

Ind AA



BOMBA DE CALOR CON SUELO Y KIT DE CALEFACCIÓN DE PISCINA



ANEXO 2:

**DOSIFICACIÓN DEL
GLICOL EN EL SUELO**

VOLUMEN DE GLICOL EN EL SUELO

(caso de longitudes y diámetros estándar)

Para evitar que el agua de calefacción se congele, cuando el aparato funciona en modo refrigeración, se debe utilizar un anticongelante específico: Avenir Energie aboga por que se utilice una protección de monopropilenoglicol.

La **concentración** de este anticongelante debe ser de un **30 %** para ofrecer esta protección.

Avenir Énergie lo comercializa en **bidones de 20 litros**. Es imposible dar un cuadro de valores compatibles con todas las instalaciones existentes. Nos limitaremos a ofrecer un ejemplo:

Caso de una casa individual de 100 m², con un suelo radiante con 6 bucles de 80 m (en 13/16 mm) y dos enlaces de 10 m (en 28/32 mm).

- Volumen de los 6 bucles $= 6 \times (2 \times (1/4) \times 3,14 \times 0,013 \times 0,013) \times 80$
 $= 0,1274 \text{ m}^3$
 $= 127,4 \text{ litros}$

- Volumen de los enlaces $= 2 \times (2 \times (1/4) \times 3,14 \times 0,028 \times 0,028) \times 10$
 $= 0,0246$
 $= 24,6 \text{ litros}$

Por tanto, el volumen total que hay que proteger es de unos $= 127,4 + 24,6 = 152$ litros (hemos despreciado voluntariamente el volumen de agua contenido en el aparato).

Esto implica que la mezcla final estará compuesta por:

- $152 \times 30/100 = 45,6$ litros de glicol a los que se añadirán
- $152 \times 70/100 = 106,4$ litros de agua pura.

Así que serán precisos 46 litros de glicol en el circuito de calefacción (3 bidones como mínimo).

En caso de complemento, previamente habrá que dosificar el agua antes de añadirla al circuito.

ANEXO 3:
CARACTERÍSTICAS
SONORAS

MEDICIÓN DE LOS NIVELES SONOROS

Los valores ofrecidos en este cuadro representan los niveles de presión acústica en dBa :
(Valores dados a título indicativo)

Unidad interior	Nivel acústico* (dBa)	Unidad exterior	Nivel acústico** (dBa)	
			Caudal de aire mínimo	Caudal de aire máximo
Aire-Agua 8 <i>Monocompresor</i>	54	X36	51	32
Aire-Agua 10 <i>Monocompresor</i>	54	X60	51	46
Aire-Agua 12 <i>Monocompresor y tandem</i>	54 - 55	X60	51	46
Aire-Agua 15 <i>Monocompresor y tandem</i>	55 - 56	X280	54	35
Aire-Agua 15 <i>Monocompresor y tandem</i>	55 - 56	X280	54	35

* : a 1 metro ** : a 5 metros



AVENIR ÉNERGIE
GEOTHERMIA & AEROTHERMIA

Member of the Danfoss Group

AVENIR ENERGIE

13 rue Emmanuel Chabrier - ZI Mozart 2 - BP 126
26905 VALENCE CEDEX 9 - FRANCIA

© +33 4 75 82 28 90 ☎ +33 4 75 82 28 91

contact@avenir-energie.com - www.avenir-energie.com