

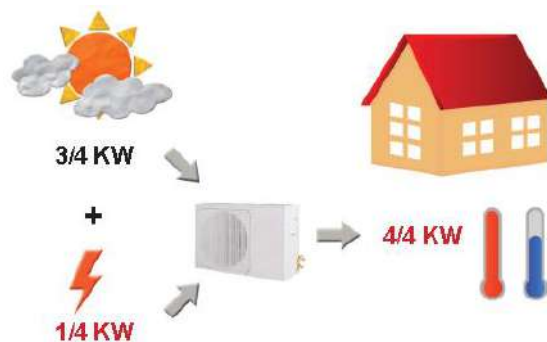


CUALIDADES Y BENEFICIOS DE LA BOMBA DE CALOR

¿Qué es la Bomba de Calor?

La Bomba de Calor puede definirse como una “*máquina térmica que, utilizando un gas refrigerante en un ciclo termodinámico cerrado, transfiere calor del entorno natural, aire, agua o tierra, a un edificio o a aplicaciones industriales invirtiendo el flujo natural del calor, de modo que fluya de una temperatura más baja a una más alta*”.

Consecuentemente son equipos capaces de transferir calor entre dos medios a diferentes temperaturas, es decir, de “bombear” el calor entre ellos, lo que otorga a estos equipos una serie de beneficios:



- Son equipos capaces de calentar espacios aprovechando el calor disponible en un medio exterior (aire, agua o tierra) que está a menor temperatura y, de manera opuesta, invirtiendo su ciclo de funcionamiento, de enfriar dichos espacios expulsando el calor a un medio exterior a mayor temperatura.
- Al captar el calor disponible en fuentes externas, hacen uso de energía procedente de fuentes renovables: el aire (*aerotermia*), el agua (*hidrotermia*) o el terreno (*geotermia*).
- Con la energía de accionamiento del equipo transportan una cantidad muy superior de energía térmica. Este efecto “multiplicador” las hace altamente eficientes.
- Permiten el aprovechamiento de fuentes de energía residual disponibles en nuestro entorno para calentar o enfriar el ambiente, ya sean procedentes de los propios sistemas de climatización (por ejemplo, de la ventilación), como de procesos inherentes a la actividad humana (aguas residuales, procesos industriales, etc.).

¿Cómo funciona la Bomba de Calor?

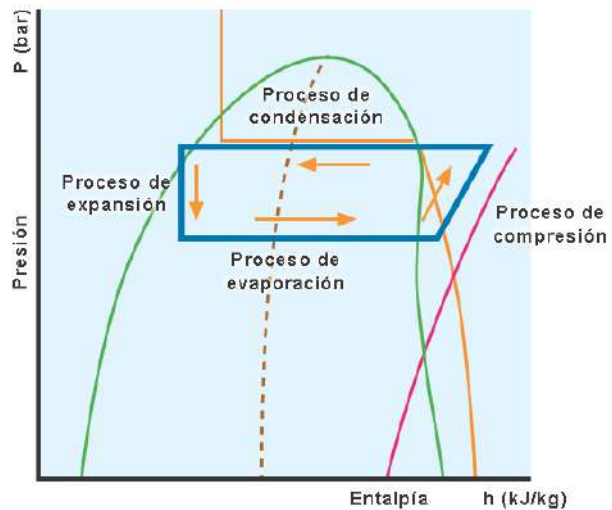
Para realizar esta transferencia de calor, las Bombas de Calor aprovechan la alta capacidad que tienen los *fluidos refrigerantes* de ceder calor cuando pasan de estado gaseoso a estado líquido, y de absorber calor cuando realizan el proceso contrario. Para ello se modifican las propiedades termodinámicas de dicho fluido que circula dentro de un *ciclo termodinámico* cerrado, de manera que variando el estado y las



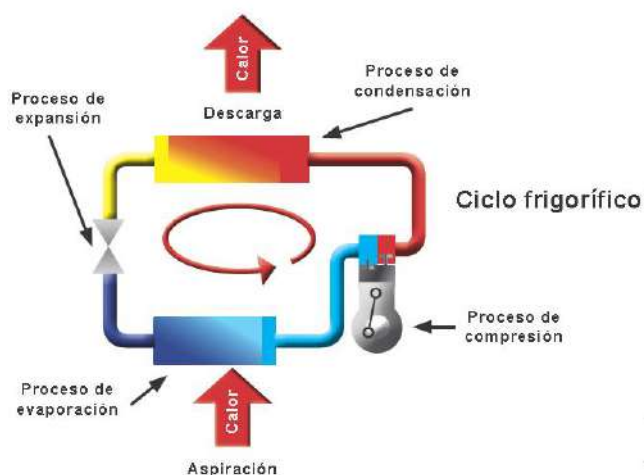
propiedades físicas de dicho fluido dentro de este ciclo, se consigue hacer la transferencia de calor en el sentido deseado, aportando calor a un espacio o extrayéndolo del mismo.

Dicho ciclo se denomina “Ciclo Frigorífico por compresión”, y su representación se muestra en la figura siguiente, en la que se identifican los cuatro procesos que lo definen:

- *Proceso de Evaporación*: se produce la *absorción de calor (enfriamiento)*, mediante la evaporación del fluido refrigerante a baja presión en el interior de un intercambiador de calor, denominado *Evaporador*.
- *Proceso de Compresión*: se eleva la presión del gas y su contenido energético por medio de un *Compresor*.
- *Proceso de Condensación*: se produce la *cesión de calor (calentamiento)*, condensándose el gas a alta presión dentro de otro intercambiador de calor, denominado *Condensador*, en el que se licua el fluido refrigerante.
- *Proceso de Expansión*: se reduce la presión del fluido refrigerante, por medio de una *Válvula o Dispositivo de Expansión*, pasando de estado líquido a una mezcla de líquido y vapor.



¿Cuáles son sus componentes?

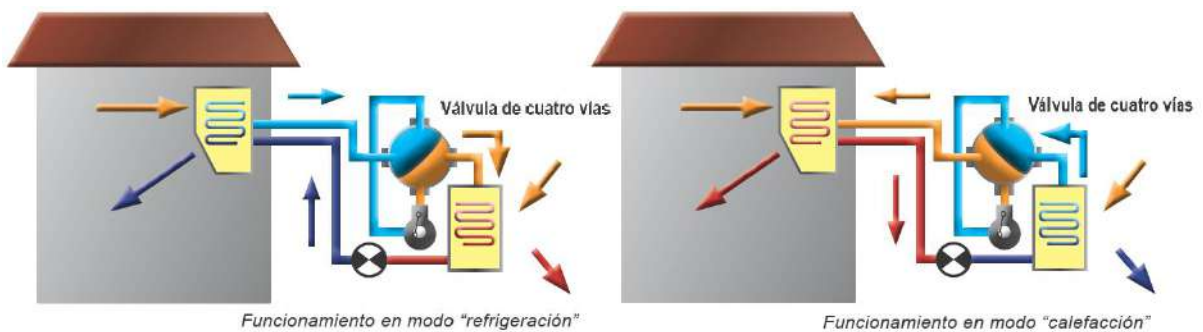


Estos procesos los realizan los componentes principales ya mencionados: *Evaporador, Compresor, Condensador y Dispositivo de Expansión*. A ellos hay que añadir, en el caso de Bombas de Calor reversibles, la *Válvula Inversora o de 4 Vías*, mediante la cual se invierte el sentido del ciclo frigorífico, de manera que el intercambiador



interior que actúa como “Evaporador” en el ciclo de producción de frío, pasa a actuar como “Condensador” en el ciclo de producción de calor, y el intercambiador exterior que actúa como “Condensador” en ciclo de producción de frío, pasa a hacerlo como “Evaporador” en ciclo de producción de calor.

Intercambiador Interior <-> lado instalación (espacio a climatizar)
Intercambiador Exterior <-> lado fuente (aire, agua o terreno)



Ello hace que las Bombas de Calor reversibles dispongan de una facultad que no dispone ninguna otra tecnología de climatización: el mismo equipo puede producir calefacción y/o agua caliente sanitaria (ACS) o refrigeración, simplemente activando el ciclo deseado.

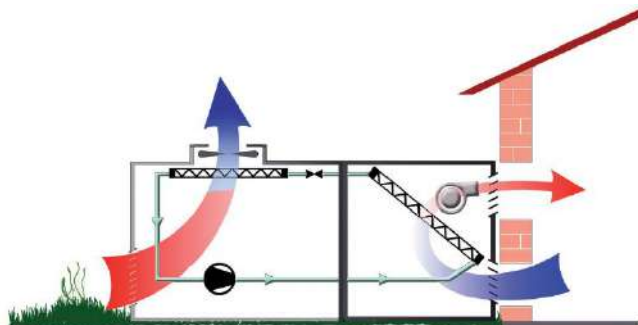
¿Cuáles son sus aplicaciones?

Existen numerosas aplicaciones para las Bombas de Calor, no solo en lo referente a la climatización para confort y a la producción de ACS, sino para el mantenimiento de las condiciones adecuadas de salubridad en actividades deportivas (por ejemplo, en piscinas cubiertas), la climatización y la producción de agua fría o caliente en procesos industriales, etc.

Estas aplicaciones están relacionadas con sus numerosas tipologías, que se pueden clasificar atendiendo a la naturaleza de las fuentes, *exterior* e *interior*, con las que se intercambia calor:

Unidades Aire-Aire

Ambos intercambios, los realizados con el ambiente exterior y con el interior, se

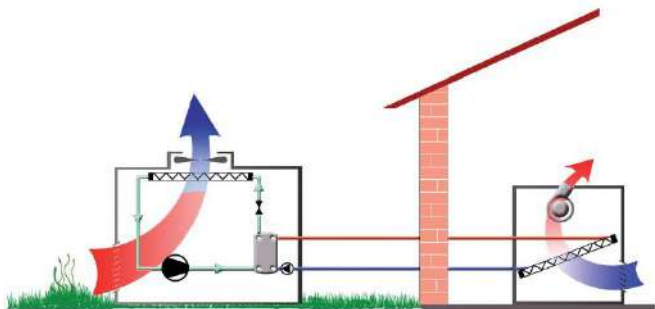




realizan por medio del aire, que, impulsado por ventiladores, atraviesa los dos intercambiadores de calor de tubos aleteados, denominados *baterías*, por el interior de los cuales circula el gas refrigerante que transporta el calor a lo largo del circuito. El aire caliente o frío que atraviesa la batería interior se utiliza directamente para acondicionar los locales.

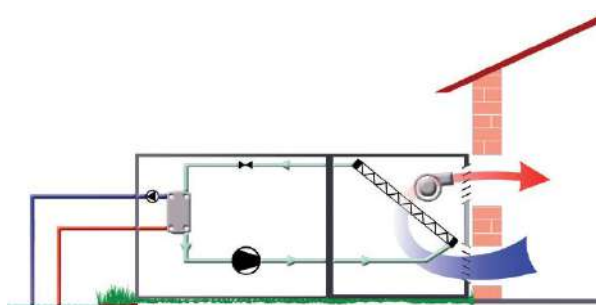
Unidades Aire-Agua

Estos equipos montan una batería exterior y un intercambiador refrigerante-agua interior. En modo calefacción, toman el calor del aire exterior y lo transfieren a un circuito de agua, distribuyéndose ésta a unidades terminales que climatizan el ambiente (fan-coil, emisores, suelo radiante/refrescante,..). En modo refrigeración, el intercambiador exterior cede el calor del agua al aire, en tanto que el agua que circula por los elementos terminales absorbe el calor del ambiente.



En modo calefacción, toman el calor del aire exterior y lo transfieren a un circuito de agua, distribuyéndose ésta a unidades terminales que climatizan el ambiente (fan-coil, emisores, suelo radiante/refrescante,..). En modo refrigeración, el intercambiador exterior cede el calor del agua al aire, en tanto que el agua que circula por los elementos terminales absorbe el calor del ambiente.

Unidades Agua-Aire

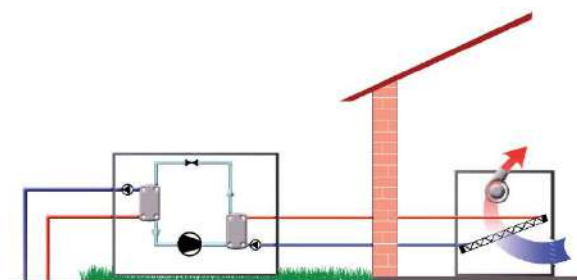


De manera opuesta al caso anterior, estos equipos montan una batería interior y un intercambiador refrigerante-agua exterior, de forma que toman el calor de un sistema geotérmico o hidrotérmico en modo de producción de calor, o la disipan a estos mismos sistemas o a torres de refrigeración en modo de producción de frío.

mismos sistemas o a torres de refrigeración en modo de producción de frío.

Unidades Agua-Agua

Las Bombas de Calor agua-agua montan dos intercambiadores refrigerante-agua, de forma que van conectados a circuitos hidráulicos en ambos lados, uno correspondiente a la fuente con la que se intercambia el calor y otro correspondiente a la instalación de los espacios que se van a climatizar.





Beneficios de la Bomba de Calor

Son numerosos los beneficios que aportan las Bombas de Calor, derivados de su propia naturaleza y de la avanzada tecnología de que disponen. Entre ellos cabría destacar:

- **Confort.** Generan un ambiente saludable manteniendo la temperatura ambiental adecuada en todo momento gracias a su elevada capacidad de regulación. Muchas de las tipologías de Bomba de Calor disponen de filtros que aseguran una elevada calidad del aire.
- **Eficiencia.** Multiplican la potencia eléctrica o térmica que absorben con la energía capturada procedente de fuentes externas y gratuitas.
- **Ahorro.** Solo una parte de la energía térmica producida corresponde a la energía eléctrica o térmica absorbida, con lo que los costes de operación son reducidos.
- **Fiabilidad.** Se trata de una tecnología avanzada a la vez que madura, siendo el sistema más utilizado en los sectores con grandes necesidades de climatización, como el comercial y el industrial.
- **Tranquilidad.** Son equipos que requieren un mantenimiento muy sencillo. Al estar formados por circuitos de refrigerante cerrados, no requieren recargas de gas.
- **Sostenibilidad.** Utilizan energía procedente de fuentes renovables, reduciendo las emisiones indirectas de CO₂ como consecuencia directa de su elevada eficiencia de funcionamiento.
- **Funcionalidad.** Pueden proporcionar calefacción, refrigeración y agua caliente, incluso mediante un solo equipo, por lo que pueden utilizarse durante todas las estaciones del año. Sus numerosas tipologías, tamaños y prestaciones permiten ofrecer una solución a prácticamente todas las necesidades que pueden existir de climatización y de producción de ACS.

Consideraciones para su Instalación

En la última década la tecnología de las Bombas de Calor ha evolucionado de manera muy destacada. Son más eficientes, gracias a la mejora en sus componentes y en su diseño, y tienen una mayor capacidad de regulación y de comunicación con otros sistemas. Esta evolución ha llevado asociada mayores posibilidades de selección y de funcionamiento de estos equipos, por lo que los requisitos, en lo que respecta a su selección, a su montaje y su operación, son más extensos.

Es imprescindible que la selección y el montaje de la Bomba de Calor sean los adecuados para poder asegurar que va a funcionar conforme a las especificaciones de la instalación de climatización, y que va a cubrir las necesidades y a alcanzar las expectativas de la misma. Ello requiere que el equipo sea instalado por un profesional *habilitado* que disponga de los medios adecuados para hacerlo, tanto en lo que



respecta a la parte frigorífica como a los elementos mecánicos, eléctricos y de regulación.

Un instalador cualificado, que tenga una relación fluida con el fabricante, contará con un conocimiento profundo de la Bomba de Calor que va a instalar (características físicas, prestaciones, condiciones de funcionamiento, elementos opcionales que pueden incorporar o

accesorios que puedan acoplársele, etc.). Además podrá disponer de la documentación técnica necesaria y tendrá acceso a cursos de formación que facilitan los fabricantes. Todo ello le permitirá hacer una instalación correcta, aprovechando las



prestaciones de la Bomba de Calor, haciendo que ésta trabaje en sus mejores condiciones, lo que supondrá que la misma funcione en su zona de máxima eficiencia, disponiendo de un mayor ciclo de vida.

Manuel Herrero

Adjunto a Dirección General

AFEC - Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización

*La Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización -AFEC-, ha desarrollado, con el apoyo de 21 de sus empresas asociadas, un **Plan de Promoción de la Bomba de Calor**, con el objetivo de fomentar el uso y el conocimiento de los citados equipos, que se presentan como una tecnología fiable y muy consolidada, a lo que se une su alta eficiencia como sistema de climatización (calefacción y refrigeración) y de producción de agua caliente sanitaria y, todo ello, mediante la utilización de energía procedente de fuentes renovables.*

Más información en www.afec.es y en:

www.bombadecolor.org