



Bomba de calor aire-aigua per a aigua calenta sanitàària

La Directiva 2009/28/CE relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables, publicada a mitjan any passat, és una directiva que marca una diferència. Per primera vegada, es preveu l'energia aerotèrmica com a font d'energia renovable. Una de les energies més utilitzades per les bombes de calor.

ÍNGRID LÓPEZ | Ariston



34

Aquesta decisió presa per la Unió Europea és una acció decisiva que no solament va en la línia d'aconseguir els objectius 20/20/20 (reduir un 20% de les emissions de CO₂ respecte de les de 1990, reduir un 20% del consum d'energia i produir un 20% de l'energia primària amb fonts renovables), sinó que també potenciarà el desenvolupament i l'ús d'aquesta tecnologia. S'espera que la pròxima Llei de sostenibilitat prevista per a final d'aquest

any a Espanya tracti el tema amb els mateixos termes.

Les bombes de calor per a aigua calenta sanitària són la resposta tecnològicament més avançada a problemes actuals i futurs, com l'augment dels preus de l'energia i l'impacte mediambiental, ja que fins al 70% de la calor generada procedeix de l'energia aerotèrmica, energia gratuïta que procedeix de l'aire exterior. Aquest és l'estalvi màxim que exigeix el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

per a les instal·lacions d'aigua calenta sanitària en el document HE-4, amb la qual cosa es pot afirmar que la bomba de calor és el sistema alternatiu a l'energia solar tèrmica quan aquesta no es pot executar pels motius previstos en l'àmbit d'aplicació del mateix document.

LA BOMBA DE CALOR

La bomba de calor aire-aigua utilitza la temperatura de l'aire ambient per escalfar l'aigua sanitària. Encara que requereix

Bomba de calor, entrada i sortida d'aire, i maquinària (condensador, evaporador, compressor, vàlvula...)

reix una alimentació elèctrica, en el seu cicle normal de funcionament no utilitza l'electricitat directament per escalfar l'aigua, sinó que en fa un ús més racional i aconseguix el mateix resultat, però de manera més eficient.

La bomba de calor deu el nom al fet que aconseguix transferir calor d'un nivell inferior de temperatura a un de superior invertint el flux natural de la calor que, com tots coneixem a través de l'experiència, només pot anar d'un nivell de temperatura més alt a un de més baix.

L'avantatge d'usar la bomba de calor rau en la capacitat de subministrar més energia útil (en forma de calor) de la que utilitza per al seu funcionament (energia elèctrica), la qual cosa pot arribar a produir un estalvi del 70% respecte a un sistema d'escalfament tradicional com el gas, l'electricitat o el gasoil.

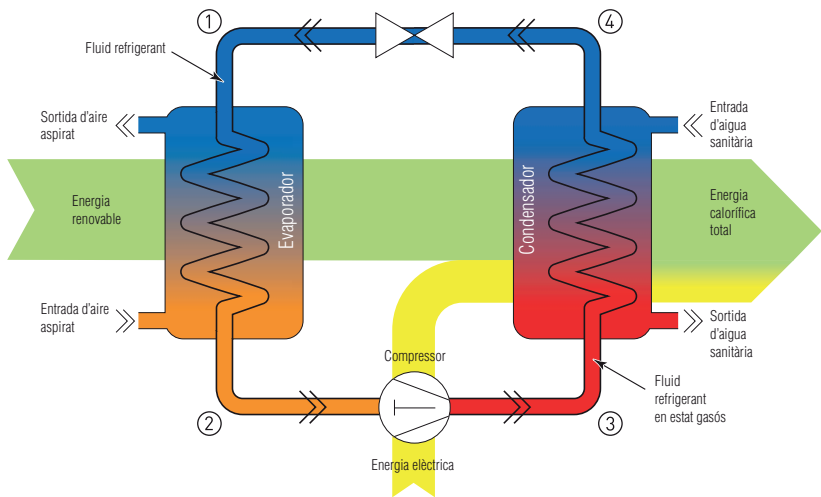
Per explicar el funcionament d'aquesta tecnologia utilitzarem una bomba de calor de petites dimensions, destinada a aplicacions domèstiques de 80, 100 i 120 litres de capacitat.

FUNCIONAMENT

El principi de funcionament de la bomba de calor es pot estructurar en quatre passos (vegeu figura 1):

- En el primer, el fluid refrigerant es troba a baixa temperatura i a baixa pressió (en estat líquid). L'aire aspirat de l'ambient passa a través de l'evaporador, on el fluid refrigerant absorbeix la temperatura de l'aire ambient

Figura 1. El principi de funcionament de la bomba de calor es pot estructurar en quatre passos



i canvia d'estat. Alhora, l'aire és expulsat a una temperatura més baixa.

- El fluid refrigerant arriba al pas dos en forma de vapor, però encara a baixa pressió. En passar-lo a través del compressor, es produeix un augment de pressió i de temperatura.
- Com a resultat s'obté vapor en un estat elevat d'energia. Aquest vapor situat en el pas tres és el que circula pel condensador situat al llarg del tambor on va cedint tota l'energia a l'aigua acumulada i torna a estat líquid.
- Per últim, el fluid refrigerant líquid es fa passar per la vàlvula d'expansió per obtenir de nou el fluid en les condicions inicials, és a dir, a baixa pressió i temperatura. Així, es pot tornar a iniciar el procés.

Figura 2. Valors de COP per a models de diferent capacitat

RENDIMENT

Un cop conegut el funcionament d'aquest procés i per poder parlar de l'eficiència de la bomba de calor, hem de recórrer al COP (Coefficient of Performance) o, el que és el mateix, un coeficient de rendiment. Aquest coeficient ens dóna una relació entre la potència subministrada i la potència consumida. En aquest cas, una relació entre la calor cedida a l'aigua a escalfar i l'energia elèctrica consumida principalment pel compressor.

El COP és variable segons el tipus de bomba de calor i segons les condicions a què es refereix el seu funcionament. Un COP de 3 vol dir que per cada 1kw d'energia consumida es produeixen 3 kW.

Tenint en compte el rang de temperatures dins del

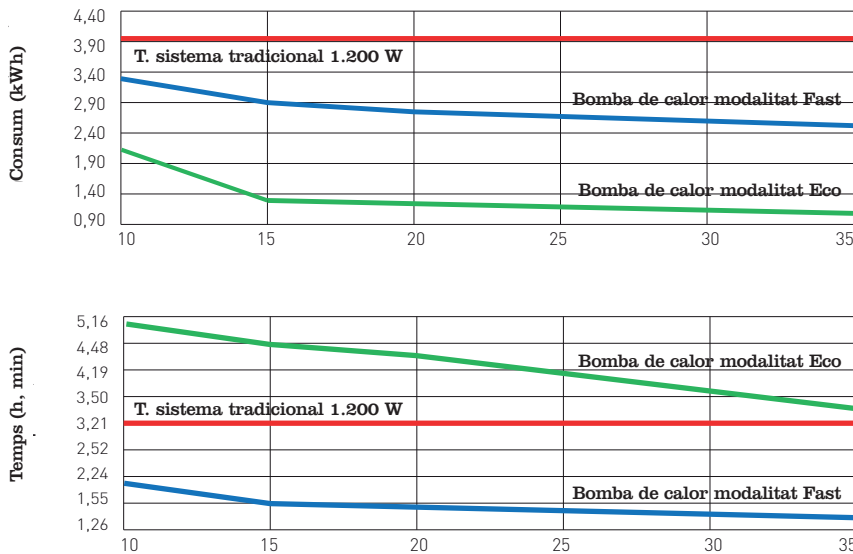
	Unitats	80 litres	100 litres	120 litres
Potència tèrmica (*)	W	930	930	900
Potència elèctrica absorbida (*)	W	310	310	310
COP (*)		3,0	3,0	2,5

(*): Valors obtinguts amb temperatura de l'aire a 20°C, una humitat relativa del 37% i una temperatura de l'aigua d'entrada a 15°C (segons el que preveu l'EN 255-3)





Figura 3. Bomba de capacitat 80
Consum energètic
T. aigua d'entrada: 10°C



qual funciona la bomba de calor (de 10 a 37°C), en relació amb les característiques del fluid refrigerant i la temperatura de la font gratuïta d'energia (en aquest cas, l'aire ambient), funcionant només amb la bomba de calor pot escalfar l'aigua acumulada fins a arribar a una temperatura de 55°C. Aquesta temperatura és totalment adequada per satisfer tots els usos en l'àmbit domèstic.

De tota manera, la bomba de calor també porta instal·lada una resistència de 1.200 W que ofereix altres possibilitats, com ara accelerar la posada a règim i combinar el seu funcionament amb el de la bomba de calor, la qual cosa permet arribar als 65°C. Aquesta temperatura també s'utilitza per fer cicles de protecció contra la legionel·la.

TEMPS D'ESCALFAMENT I CONSUMS

En aquesta mateixa pàgina s'exposen els gràfics de temps d'escalfament i con-

sums energètics per a la bomba de calor de 80 litres, i els compara amb el temps i consum necessari d'un sistema tradicional amb 1.200 W de potència i un T de 45 °C.

S'observa que a una temperatura ambient de 20°C la bomba de calor consumeix uns 1,2 kW/h davant dels 3,9 kW/h que consumiria un sistema tradicional, la qual cosa implica un 70% d'estalvi.

A la figura 4 s'exposen els temps d'escalfament. Com es pot observar, la bomba de calor en mode Eco (funcionament exclusiu de la bomba de calor) necessita més temps per escalfar l'aigua acumulada, però pel que fa a consums pot suposar fins a un 70% d'estalvi respecte a l'escalfador. Fins i tot funcionant en mode Fast (bomba de calor i resistència simultàniament) pot reduir el consum fins a un 30% respecte al consum d'un sistema tradicional.

CONCLUSIONS

Pel que fa a instal·lació, la bomba de calor té tots els

Figura 4. Bomba de capacitat 80
Temps d'escalfament
T. aigua d'entrada: 10°C

avantatges possibles davant d'una instal·lació d'energia solar, ja que es podria equiparar a la instal·lació d'un escalfador elèctric tradicional, només que la bomba de calor consumeix tres vegades menys.

A més de l'estalvi que pot arribar a suposar, també cal considerar altres efectes que produeix el seu funcionament. L'aire que expulsa, a diferència d'altres sistemes d'escalfament d'aigua sanitària, no solament no és el resultat de cap tipus de combustió sinó que és aire fresc. D'aquesta manera, les bombes de calor contribueixen, encara que sigui en petit grau, a la reducció de l'escalfament global i també a la reducció d'emissions de CO₂. De fet, s'ha estimat que una bomba de calor de 80 litres permet reduir 480 kg / any de CO₂ vinculat a la producció d'energia elèctrica.

En resum, la finalitat de la bomba de calor és portar a un altre nivell el concepte d'escalfament d'aigua sanitària, un sector en el qual el concepte d'eficiència energètica fins ara gairebé no existia. La bomba de calor suposa un pas important cap a l'eficiència i l'estalvi energètic utilitzant com a font d'energia una cosa tan simple com el mateix aire que hi ha a l'ambient. Tot això amb un producte més flexible, més senzill d'instal·lar i més econòmic que altres equips que s'aprofiten de les energies renovables, com el sol o la temperatura de la terra. A més, s'ajusta més a les necessitats reals de l'habitatge i és més accessible a l'usuari. ■