

Guia de bones pràctiques per a la instal·lació de bombes de calor en matèria ambiental

(Llei 21/2018, del 13 de setembre)

Versió 03_ 24/03//2021



**Llei 21/2018, del 13 de setembre,
d'impuls de la transició energètica
i del canvi climàtic**

LITECC
L'energia del canvi



Govern d'Andorra

Què és una bomba de calor?

Una bomba de calor (BC) és un aparell que permet transferir energia en forma de calor d'un ambient a un altre i proporcionar calefacció, refrigeració i aigua calenta sanitària, per la qual cosa és útil durant tot l'any. Així, és un sistema de climatització que utilitza energia procedent de fonts renovables, de forma que és sostenible, durador i inesgotable. A més, és altament eficient i fàcil de mantenir.

Segons la naturalesa del mitjà amb el qual intercanvien calor, les BC es classifiquen en:

1. **Aerotèrmiques:** obtenen la calor de l'energia continguda en l'aire ambient.
2. **Hidrotèrmiques:** extreuen la calor de l'energia continguda en les aigües superficials, els llacs, els mars o els rius.
3. **Geotèrmiques:** obtenen la calor de l'energia continguda en el subsol.

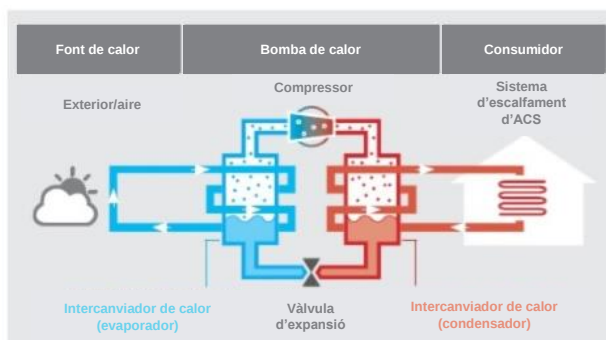


Figura extreta de airefrio.com

A més, la BC és considerada la millor tecnologia disponible per a calefacció d'espais, segons l'Agència Internacional de l'Energia (informe del 2016).

Per contra, durant el funcionament de les BC es poden produir so i vibracions causats pel seu funcionament intern, que genera un so que es transmet per via estructural i aèria.

Quina normativa regula les bombes de calor i el soroll associat?

[Reglament del control de la contaminació acústica, del 3-5-1996.](#)

[Decret de l'1 d'octubre del 2010 d'aprovació del Reglament energètic en l'edificació.](#)

[Decret del 8-06-2016 d'aprovació de l'annex 6 d'instal·lació d'equips de producció de calor mitjançant bombes de calor aerotèrmiques del Reglament energètic en l'edificació.](#)

[Decret del 13-5-2020 d'aprovació del Reglament regulador de la tramitació administrativa en l'àmbit del Reglament energètic en l'edificació.](#)



Quin tràmit administratiu cal seguir per registrar una BC?

La tramitació administrativa de les actuacions dins l'àmbit del Reglament energètic s'ha simplificat en relació amb el que preveu el reglament del 2010.

En acabar els treballs, la direcció facultativa registra l'actuació mitjançant l'[aplicació](#) de l'Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic i n'indica, si escau, el número de registre en el certificat de final d'obra que es presenti al comú corresponent. L'aplicació facilita la generació del certificat de registre d'actuacions en l'àmbit del Reglament energètic en l'edificació i, opcionalment, s'hi podran adjuntar l'informe tècnic i un recull fotogràfic.

En els casos d'obra nova n'hi ha prou d'elaborar i registrar, mitjançant [l'aplicació](#) de l'Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic, la qualificació de l'eficiència energètica de l'edifici.

e-TRÀMITS

Per a més informació, consulteu la [guia d'aplicació del Reglament energètic en l'edificació](#).

Què és el soroll i com es percep?

- El soroll és una barreja complexa de sons de diferents freqüències que produeixen una sensació auditiva molesta o incòmoda. És molt subjectiu.
- És un contaminant que pot afectar la salut, la comoditat i el benestar de les persones.



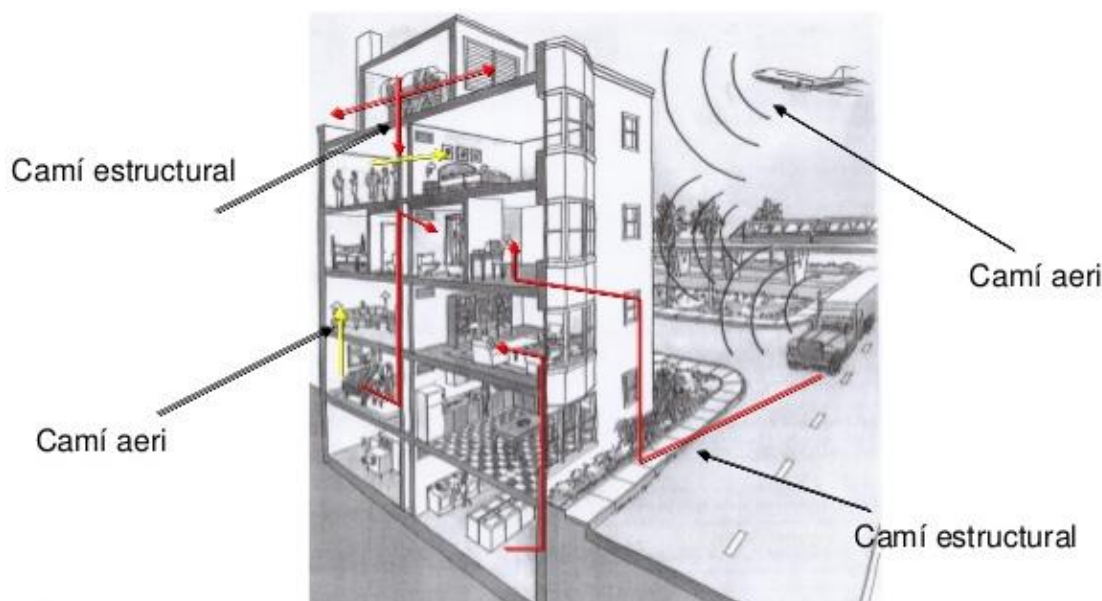
Definicions:

- **Decibel ponderat** (dB(A)): unitat de mesura del so corregida segons la realitat auditiva humana.
- **Potència acústica** (L_w , en dB(A)): caracteritza la quantitat de soroll que produeix una font, independentment del lloc on es troba ubicada. S'utilitza per comparar aparells entre ells.
- **Pressió acústica** (L_p , en dB(A)): nivell acústic percebut per l'oïda humana i mesurat pel sonòmetre. Varia amb la distància i amb les condicions de l'entorn.
- **Soroll de fons**: soroll sense el funcionament de la font.
- **Soroll ambiental**: soroll amb funcionament de la font.

A l'hora de quantificar un soroll, s'utilitzen diverses escales per ponderar les freqüències i obtenir un valor expressat en decibels (dB). Hi ha diverses escales de ponderació, com ara la A, la B i la C, que s'utilitzen en funció del que es vol representar. De llarg, la més utilitzada és la A; es parla llavors de decibels A o dB(A).

Quines són les vies de propagació del so?

El so es propaga en forma d'ones tant en materials sòlids i líquids com gasosos.



Font: Servei per a la prevenció i control de la contaminació acústica i lumínica (Generalitat de Catalunya)

En el moment de definir les mesures correctores per reduir els nivells de soroll d'una bomba de calor, caldrà tenir en compte quina és la via propagació del so fins al receptor.

Quins nivells de soroll s'han de respectar ?

Els articles 4 i 5 del Reglament de control de la contaminació acústica, del 3 de maig de 1996, determinen els nivells de soroll que cal respectar en el medi ambient exterior i a l'interior d'un edifici receptor.

	Zona de recepció	Dia (8 h - 22 h)	Nit (22 h - 8 h)
Nivells exteriors (dB(A))	Zona d'ús industrial	65	55
	Totes menys zona industrial	55	45
Nivells interiors (dB(A))	Dormitoris	30	27
	Reste de la casa	35	28
	Zones d'ús comunitari (escala, etc.)	40	33

Independentment dels valors que s'indiquen a la taula anterior, i en funció del nivell de fons, s'admeten els increments de nivell sonor que s'especifiquen en els apartats 4.9 i 4.10 de l'annex número 2 del mateix Reglament.

Quin efecte té la distància respecte a la bomba de calor?

Cal considerar que el nivell de pressió acústica es redueix en 6 dB(A) en duplicar-se la distància respecte a la font de soroll (a l'aire lliure i sense superfícies al voltant).

Caldrà tenir en compte aquesta afectació tant en l'habitatge que farà ús de la instal·lació com en els habitatges del veïnat.



Què s'ha de tenir en compte en la instal·lació d'una BC?¹

1. Ubicació de la bomba de calor

Cal evitar situar la instal·lació prop dels habitatges del veïnat o als límits de la propietat.



¹Totes les figures d'aquest apartat han estat adaptades de les fitxes tècniques *Pompes à chaleur* 1, 2 i 3 de l'Associació Francesa de les Bombes de Calor (AFPC).

Cal evitar situar la instal·lació sota finestres (tant de la propietat com del veïnat) ja que tenen menys capacitat d'aïllament acústic.



2. Evitar la reverberació

La reverberació és un fenomen derivat de la reflexió del so en una superfície. Per evitar-la, caldrà que la bomba de calor estigui rodejada per superfícies potencialment reflectants al mínim possible, per exemple, evitant ubicacions com angles o patis interiors, on la pressió acústica pot veure's augmentada en **+6 dB(A)** o **+9 dB(A)** respectivament.



BC separada, en una terrassa



BC contra un mur, **+3 dB(A)**



BC en un angle, **+6 dB(A)**

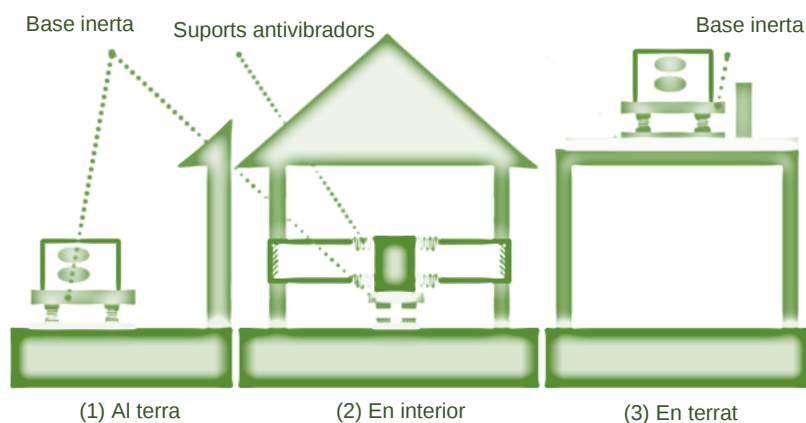


BC en un pati interior, **+9 dB(A)**

3. Evitar la transmissió de la vibració

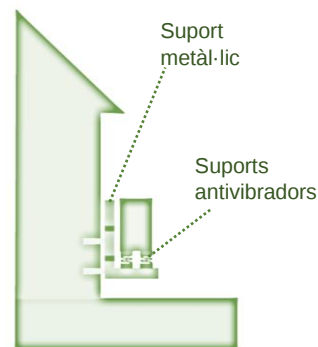
3.1. Base inerta

Caldrà que la base de formigó sigui independent de l'edifici i que el seu pes sigui almenys el doble que el de la BC. A més, s'haurà de situar sobre suports antivibradors adaptats al repartiment de la càrrega i la freqüència de vibració de la BC.



3.2. Xassís metàl·lic

En cas de no poder instal·lar la BC sobre una base inerta, es pot utilitzar un suport metàl·lic sempre que sigui molt rígid, robust i pesant i estigui instal·lat sobre un mur de càrrega. A més, s'hauran d'utilitzar suports antivibradors.



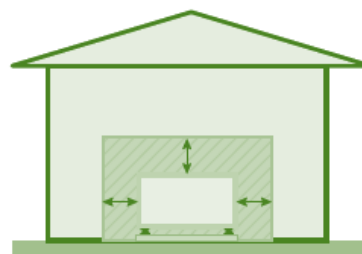
4. Aïllament acústic de la bomba de calor

Quan sigui necessari caldrà preveure les mesures d'aïllament acústic necessàries per complir amb els nivells acústics que fixa la normativa vigent.

4.1. Material absorbent

Es pot instal·lar un material absorbent acústic a la paret posterior de la BC per tal de reduir la reflexió del soroll a la façana. Si la BC està instal·lada en una cantonada, és aconsellable tractar les dos parets. La superfície de la placa absorbent ha de ser superior a les dimensions de la BC.

- Reducció d'entre **2 dB(A)** i **4 dB(A)** depenent de si la BC està situada contra un mur o en un angle respectivament.



4.2. Pantalla acústica

Una pantalla acústica redueix la propagació del so i l'absorbeix. La seva eficàcia dependrà dels elements següents:

- *La ubicació:* ha d'estar al més a prop possible de la BC tot permetent la lliure circulació de l'aire.
 - *El material:* ha de ser sòlid, com maons o blocs de formigó, idealment recoberts de materials absorbents com llana i sempre tenint en compte el desgast ocasionat per la intempèrie.
 - *La mida:* sempre ha de ser superior a la de la BC i amb solapes o vores que sobresurtin per a més eficàcia.
- Reducció de fins a **6 dB(A)**.



4.3. Encapsulació

S'envolta la instal·lació completament reduint la transmissió del so i absorbint el soroll al voltant de la BC en totes les direccions. S'evita el contacte amb qualsevol element que pugui generar vibracions.

- Reducció de fins a **25 dB(A)**.

Destaquem que...

En termes generals, caldrà garantir un **bon manteniment de la instal·lació**. La possible presència de fulles o branquetes pot causar un soroll significatiu. El mal funcionament d'un dels components del sistema també pot causar un excés de soroll.

5. Prova empírica de generació de la font acústica

En determinats casos, pot ser interessant simular la potència acústica de l'aparell abans d'instal·lar-lo, si es coneix el valor emès per l'aparell (generalment, és un valor que es dona en dB(A) mesurat a un metre de la font d'emissió).

A l'hora de generar la font acústica, és important que l'espectre de freqüències de l'ona simulada sigui al màxim de representatiu de l'espectre de freqüències de l'ona real.

Aquest assaig empíric, si bé no té en compte altres aspectes com poden ser la vibració, sí que pot ser un bon indicador preliminar per seleccionar el millor emplaçament.

Eventualment, aquesta operació es pot efectuar en presència dels principals receptors, per tal que puguin opinar sobre la millor ubicació.

Què necessiten els professionals per exercir en l'àmbit de la instal·lació de bombes de calor?

Els professionals que presten serveis en l'àmbit executiu de la instal·lació, del muntatge i de l'obra en l'edificació, en el context de la transició energètica, requereixen una **capacitació professional específica**, amb l'objectiu final de garantir un alt grau de qualitat en els serveis prestats i d'assegurar la protecció del consumidor.

La direcció facultativa de l'obra, o en el seu defecte l'instal·lador, haurà de **vetllar perquè les actuacions incloses dins l'àmbit d'aplicació del Reglament Energètic en l'Edificació** s'executin segons els requisits tècnics previstos pel mateix, inclosos al projecte constructiu o quan no n'hi hagi, a la documentació tècnica.

Per a més informació, vegeu:

- El Decret del 30-10-2020 pel qual s'aprova el [Reglament de les capacitacions dels professionals](#) que presten servei en l'àmbit executiu de la instal·lació, del muntatge i de l'obra en l'edificació, en el context de la transició energètica i la seva [guia tècnica d'aplicació](#).

En resum... quins són els principals punts que cal tenir en compte per evitar els problemes de soroll?

La solució de l'impacte acústic que pugui tenir la bomba de calor implica controlar els nivells d'emissió de la font i minimitzar les molèsties que puguin ocasionar. Perquè el procediment sigui tan efectiu com sigui possible, serà necessari tenir una visió global de cada cas en concret. La prevenció és imprescindible per no haver de corregir posteriorment accions que generin conflicte i perturbació acústica.

REVERBERACIÓ

Eviteu ubicar la bomba de calor en zones que afavoreixin un augment dels nivells acústics. La bona planificació i per tant l'establiment de les zones que siguin idònies per a la instal·lació de la maquinària són clau per no augmentar els decibels màxims que s'emeten.

CANVIS DE RÈGIM

Determineu el funcionament variable en funció de la demanda de la maquinària, i establiu de forma correcta el règim més eficient i adequat per a cada cas. Posar atenció en els diferents règims de funcionament de la maquinària pot disminuir la problemàtica acústica.

SUPERFÍCIES

Escollir de forma correcta la plataforma, la superfície o l'estructura en la qual es troben les màquines pot disminuir l'impacte generat de forma significativa.

MESURES CORRECTORES

En el cas que no es puguin arribar a complir els nivells sonors màxims (dB(A)) fixats en el Reglament de control de la contaminació acústica vigent, cal preveure l'adopció de totes les mesures correctores necessàries per aconseguir la solució acústica idònia.

VALORACIÓ ACÚSTICA

Valoreu els nivells de soroll mitjançant mètodes de càlcul i/o mitjançant la seva mesura en el punt d'avaluació segons la normativa vigent. La valoració de l'impacte acústic que genera la instal·lació pot ser clau per a la disminució d'aquest impacte.

UBICACIÓ

Col·loqueu la instal·lació (font emissora de soroll) al més lluny possible de les zones acústiques sensibles. La disposició en la qual es troba la font emissora genera un efecte directe sobre el receptor i per tant una molèstia evitable.

Per saber-ne més...

Si necessiteu més informació, podeu contactar amb l'Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic o el Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat:

Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic

www.mediambient.ad/energia-i-canvi-climatic | oecc@govern.ad

Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat

www.mediambient.ad/contaminacio-acustica

Tel.: 875 707

C/ Prat de la Creu, 62-64, Andorra la Vella (AD500)