



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

LITECC
L'energia del canvi

Presentació guia tècnica

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

Dimarts, 13 d'abril de 2021



Govern d'Andorra



Context normatiu



Reglament energètic en l'edificació

- **Annex 6** d'instal·lació d'equips de producció de calor mitjançant bombes de calor aerotèrmiques



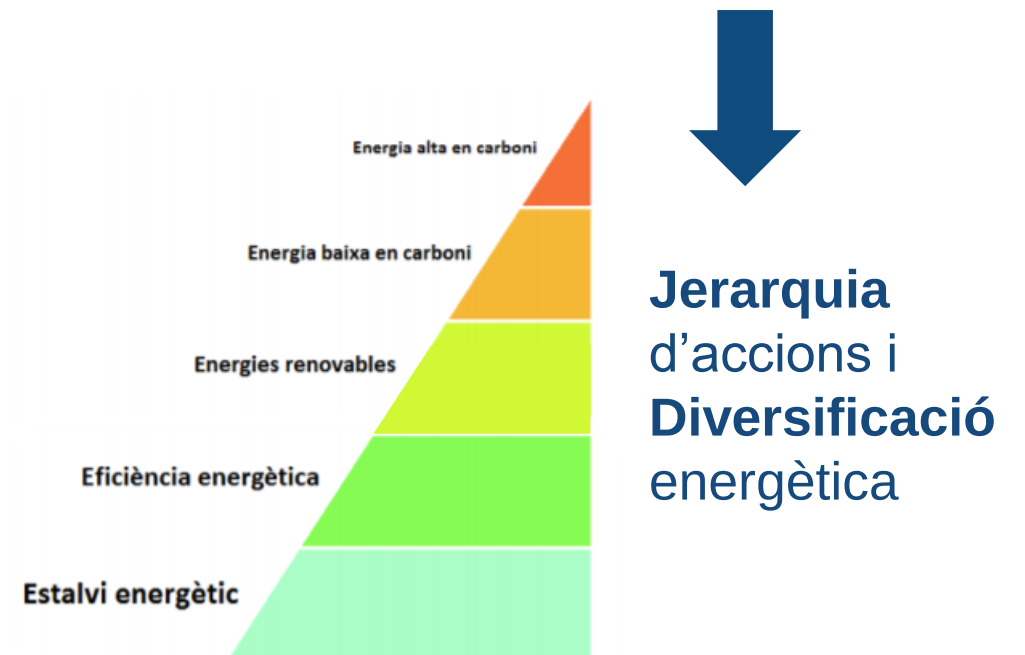
Reglament del control de la contaminació acústica.

- **Articles 4 i 5** determinen els nivells de soroll que cal respectar en el medi ambient exterior i a l'interior d'un edifici.
- **Annex 3** relatiu a instal·lacions.

Les bombes de calor

L'any 2016, l'Agència Internacional de l'Energia, en el seu informe sobre Eficiència Energètica, va considerar la bomba de calor com

la millor tecnologia disponible (MTD) per a calefacció d'espais.



Reglament del control de la contaminació acústica, del 3 de maig de 1996

OBJECTE

Prevenir, vigilar i corregir les activitats i situacions de contaminació acústica, que superin els nivells de soroll establerts.

“La mesura s'ha de portar a terme, [...], en el lloc en què el **seu valor sigui més alt** i, si és necessari, en el moment i la situació en què les **molèsties siguin més acusades**.”
(Annex 2, punt 1.)

Zona de recepció

Nivells* sonors normatius



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

*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 2** del mateix Reglament.

Presentació guia tècnica de **bones pràctiques per a la instal·lació de bombes de calor** en matèria ambiental

Casos d'afectacions de contaminació acústica detectats



Govern d'Andorra



Cas 1

Aleatori i prolongat.

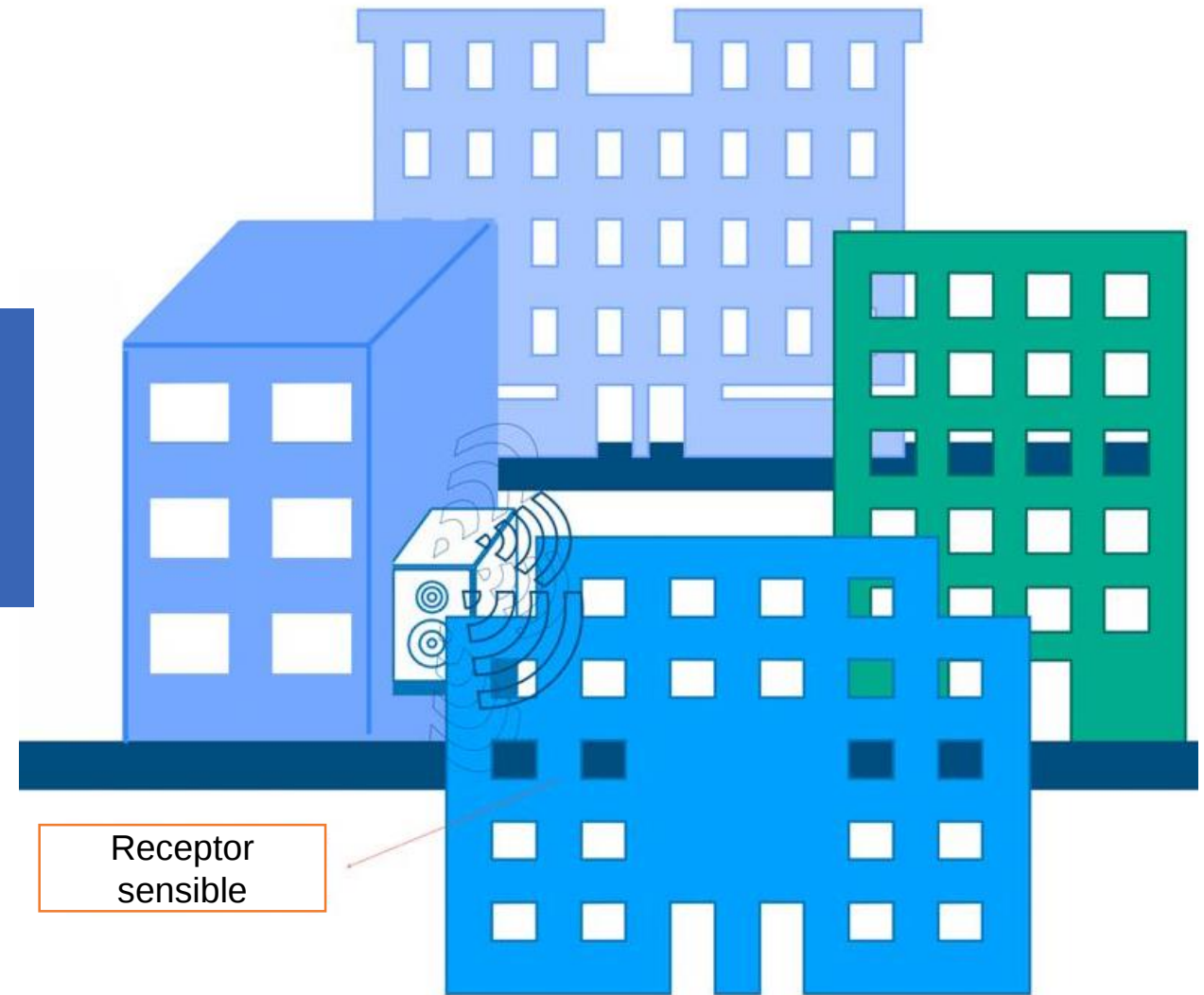
So

**Horari nivell
sonor elevat**

Dia i nit, majoritàriament
des de les 6h a les 22-23h.

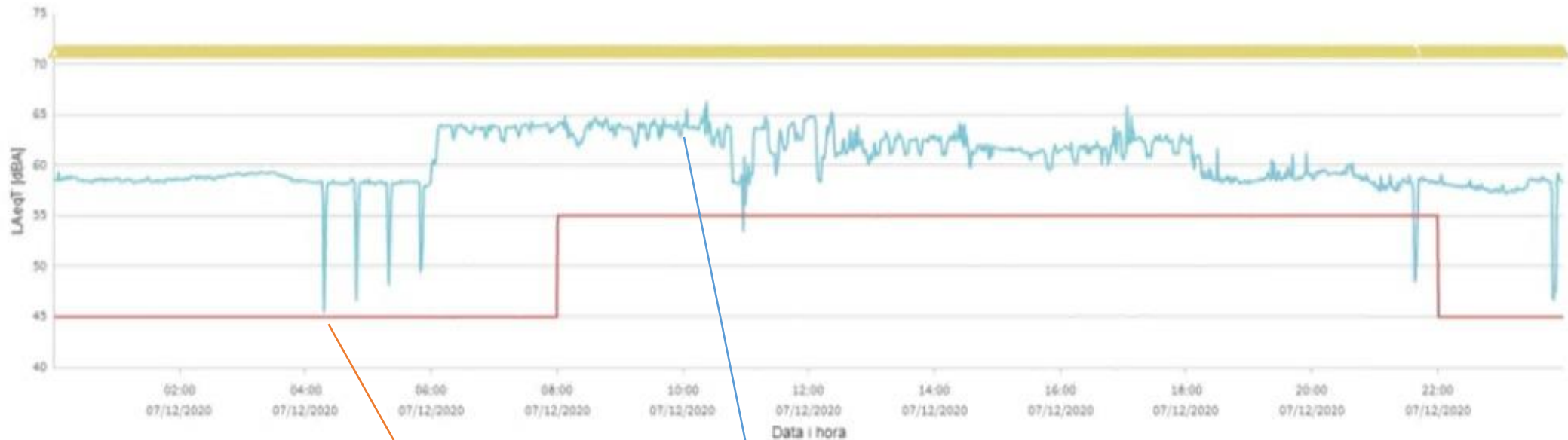
Situada a la part
posterior de l'edifici en
un pati interior
compartit.

INSTAL·LACIÓ



Cas 1

TA 120 VIVALDI – CESVA (7.12.2020)



* Límit dia = 55 dBA

* Límit nit = 45 dBA

* Depenent del soroll de fons
es poden permetre increments

Màxim
normatiu

Nivells de soroll
registrats pel
sensor

Mitjana dia

LD

62.5

Mitjana nit

LN

60.0

Cas 2

So

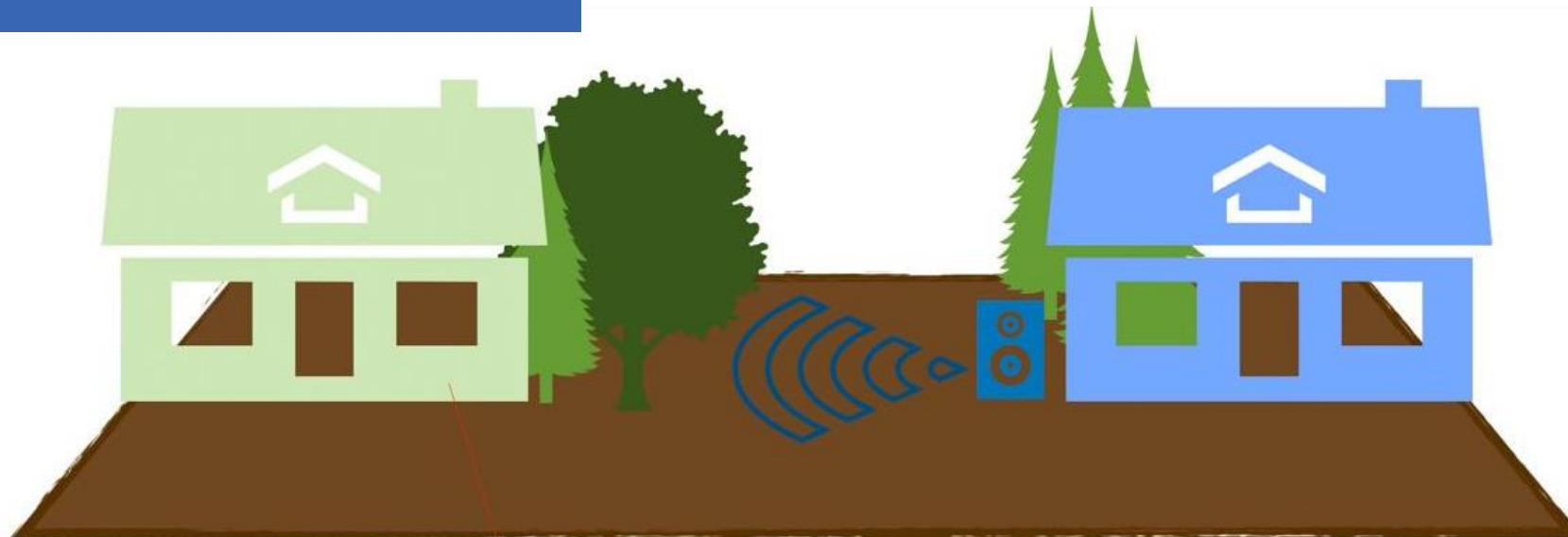
Aleatori i prolongat.

Horari nivell
sonor elevat

Dia i nit.

Situada entre la casa del
receptor sensible i la
casa de l'emissor.

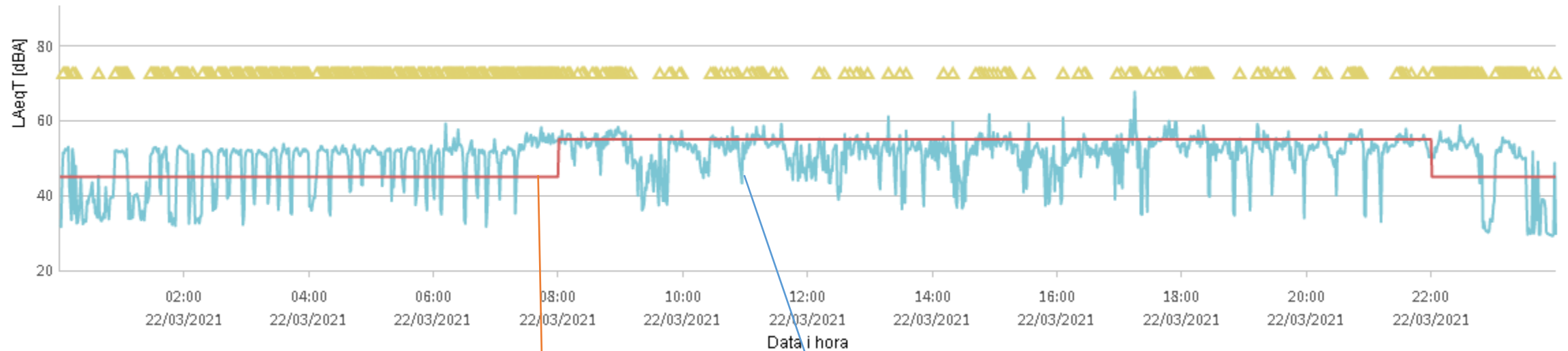
INSTAL·LACIÓ



Receptor sensible

Cas 2

TA 120 BACH – CESVA (22.3.2021)



* Límit dia = 55 dBA

* Límit nit = 45 dBA

* Depenent del soroll de fons es poden permetre increments

Màxim
normatiu

Nivells de
soroll
registrats
pel sensor

Mitjana dia

LD

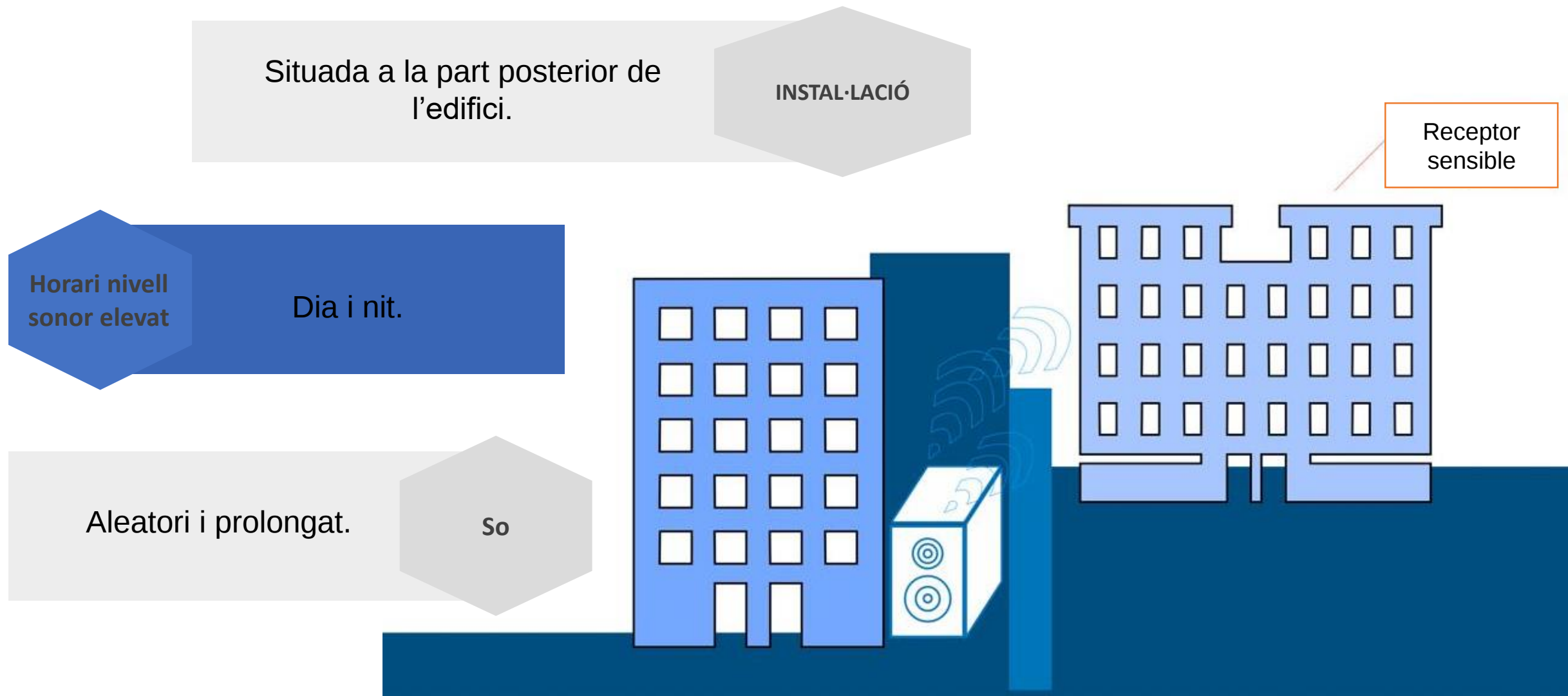
53.5

Mitjana nit

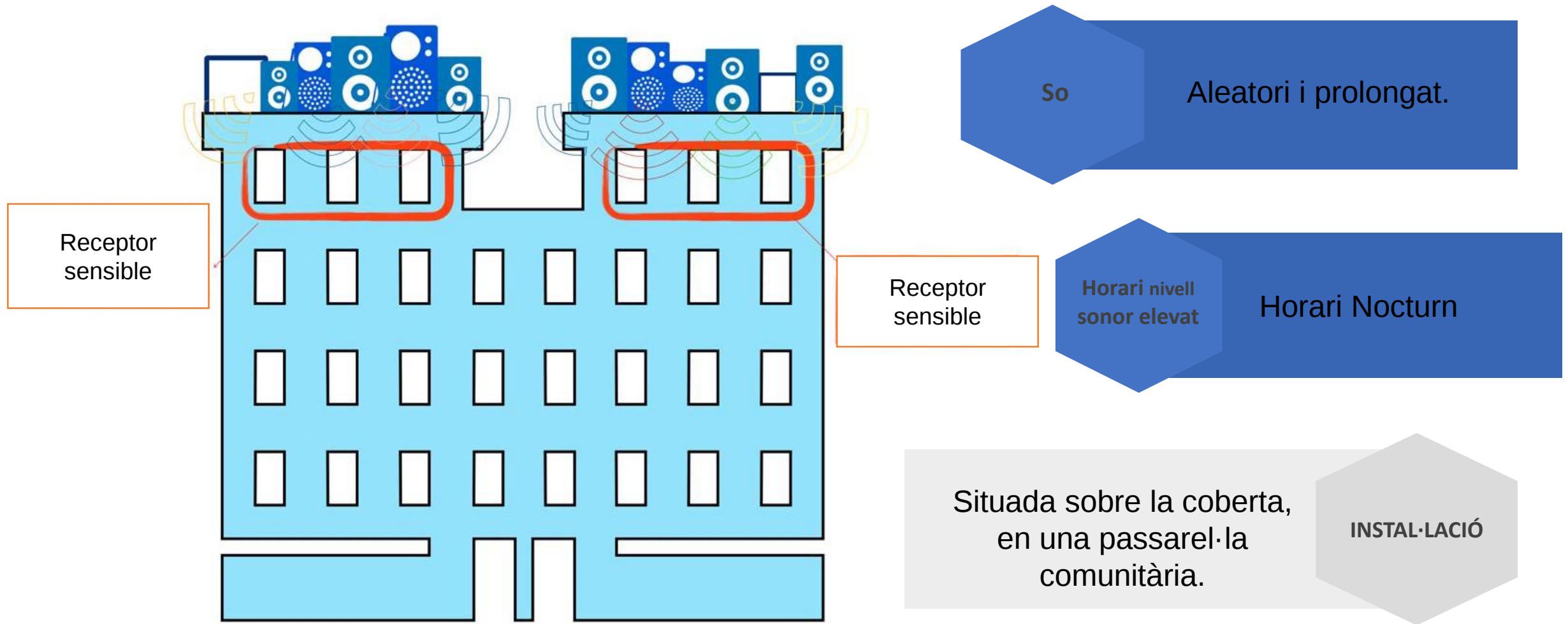
LN

51.0

Cas 3



Cas 4



Principals problemes detectats

Es pot observar que destaquen certs aspectes que es repeteixen en les diferents problemàtiques:

No s'ha implantat cap mesura correctora.

No es dóna importància a determinar la plataforma o superfície en la qual es troben les màquines.

01

Instal·lació sense valorar l'impacte acústic de la instal·lació.

02

Ubicació no idònia: Instal·lació de la unitat emissora massa a prop d'un altre receptor i l'atenuació per distància no és suficient.

03

Instal·lacions sovint situades en zones que afavoreixen l'augment dels nivells sonors.

04

Els canvis de règim de les diferents màquines no es contemplen.

05

06

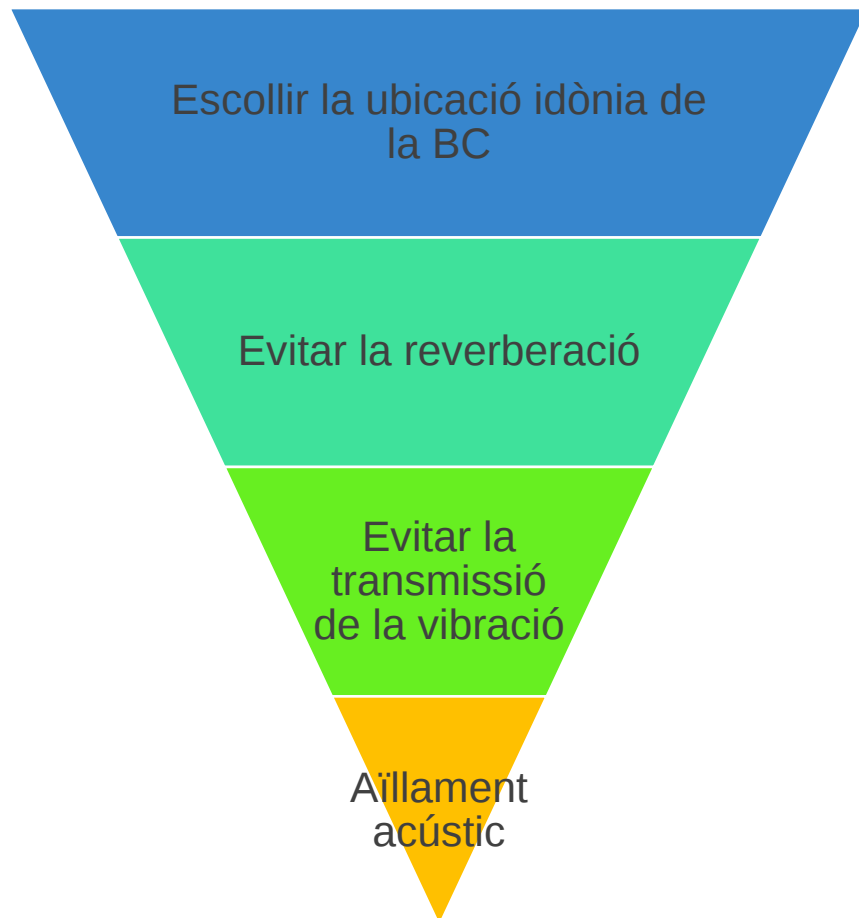
La guia tècnica de bones pràctiques per a la instal·lació de bombes de calor en matèria ambiental



Govern d'Andorra



Consideracions i bones pràctiques en la instal·lació de BC



Es recomana seguir la jerarquia proposada per tal de prevenir i/o **anticipar possibles conflictes i pertorbacions acústiques** que requereixin haver de corregir posteriorment la instal·lació.

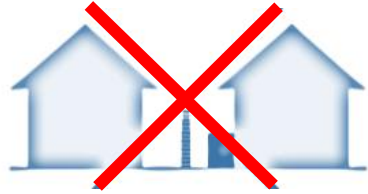
S'haurà de prioritzar col·locar la BC **el més lluny possible de les zones acústiques sensibles, especialment del veïnat**. La disposició en la qual es troba la font emissora genera un efecte directe sobre el receptor i per tant una molèstia evitable.



Consideracions i bones pràctiques en la instal·lació de BC

1

Ubicació de la bomba de calor



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

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



BC separada, en una terrassa



BC contra un mur, +3 dB(A)



BC en un angle, +6 dB(A)



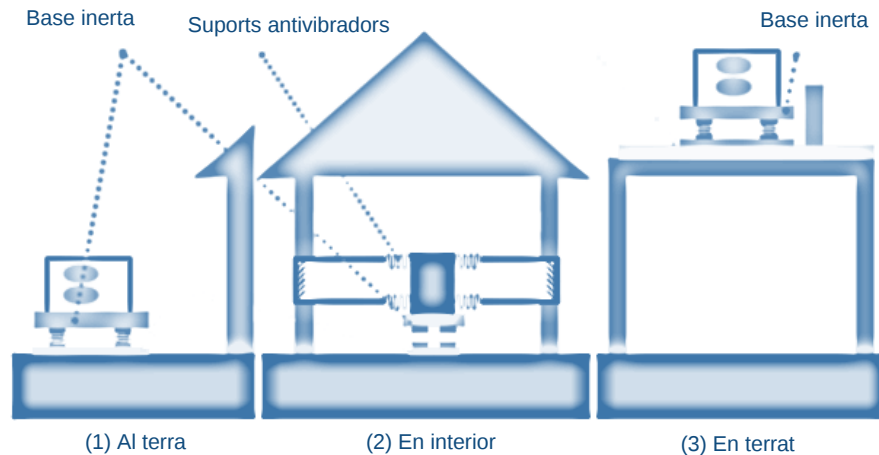
BC en un pati interior, +9 dB(A)

Evitar la reverberació evitant ubicacions com angles o patis interiors, on la pressió acústica pot veure's augmentada

Consideracions i bones pràctiques en la instal·lació de BC

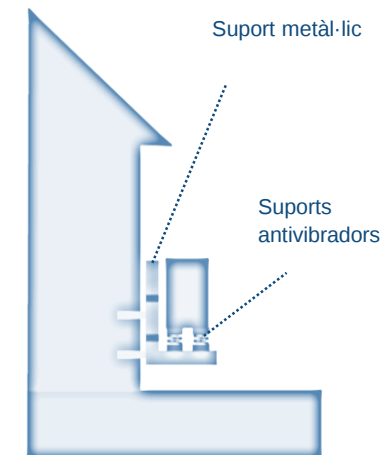
2

Evitar la transmissió de la vibració



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.

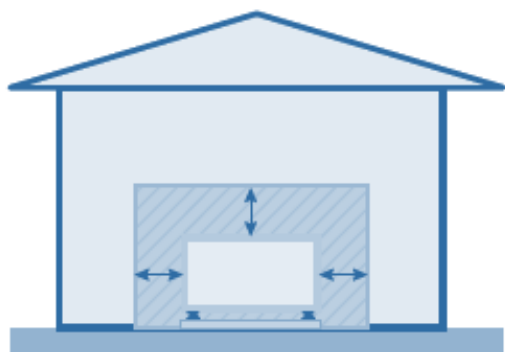
En cas de no poder instal·lar la BC sobre una base inerta, es pot utilitzar un **suport metàl·lic** sempre que sigui molt rígid, robust i pesant i estigui instal·lat sobre un mur de càrrega.



Consideracions i bones pràctiques en la instal·lació de BC

3

Aïllament acústic de la bomba de calor

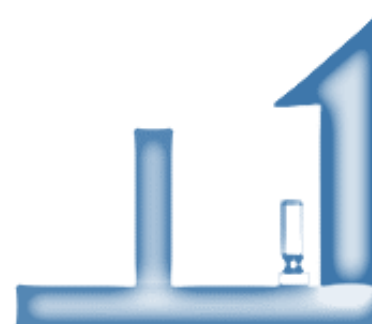


Es pot instal·lar un **material absorbent** acústic a la paret posterior de la BC per tal de reduir la reflexió del soroll a la façana.

- 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.

Una **pantalla acústica** redueix la propagació del so i l'absorbeix

- Reducció de fins a **6 dB(A)**.



En darrera instància es pot considerar **l'encapsulació de la BC**, que consisteix en envoltar-la completament reduint la transmissió del so i absorbint el soroll al voltant de la mateixa en totes les direccions. Així, s'evita el contacte amb qualsevol element que pugui generar vibracions.

- Reducció de fins a **25 dB(A)**.

Consideracions i bones pràctiques en la instal·lació de BC

4

A tenir en compte que...

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 pertorbació acústica.



Caldrà garantir un **bon manteniment de la instal·lació**. La possible presència de fulles o branquetes pot causar un soroll significatiu.

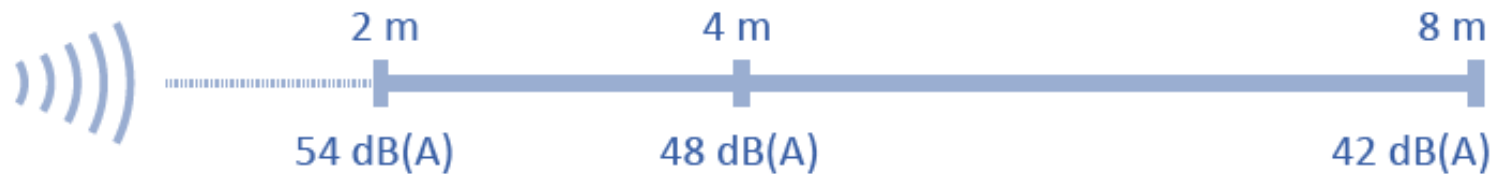
Considerar la realització d'una **valoració acústica** dels nivells de soroll mitjançant mètodes de càlcul i/o mitjançant una simulació de la potència acústica en el punt d'avaluació segons la normativa vigent.

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**.



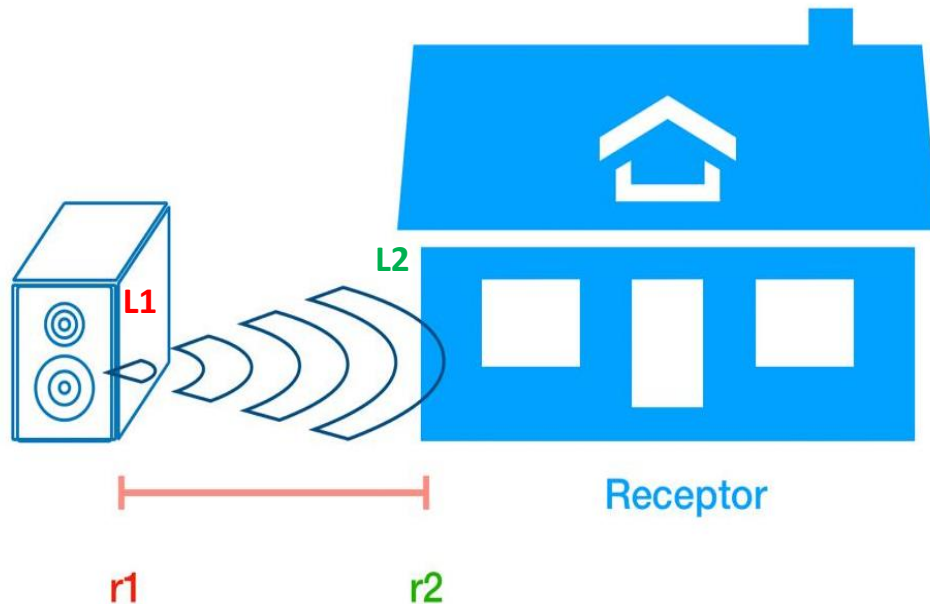
Efecte de la distància sobre el soroll

- 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**.



Efecte de la distància sobre el soroll - Estimació

En camp lliure sense superfícies al voltant ni obstacles propers.



$$L_2 = L_1 - 20 \cdot \log \frac{r_2}{r_1}$$

Sent:

L1 = nivell sonor a l'emissor (dBA) [pressió sonora de la BC]

L2 = nivell sonor al receptor (dBA)

r1 = distància on s'ha mesurat L1

r2 = distància al receptor (m)

Cas pràctic

$L_1 = 65$ dBA
 $r_1 = 1$ m

$L_2 = 45$ dBA (valor límit exterior a la nit, segons Reglament)
 $r_2 = ?$

$$r_2 = 10^{\frac{-(L_2 - L_1)}{20}}$$



$$r_2 = 10^{\frac{-(45 - 65)}{20}}$$



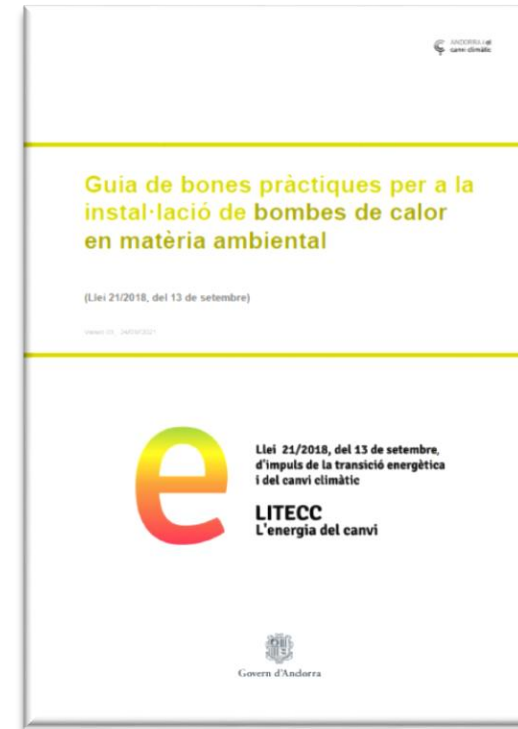
$$r_2 = 10 \text{ m}$$

[Calculadora nivell sonor](#)

Consideracions i bones pràctiques en la instal·lació de BC

Per a més informació...

La guia de bones pràctiques per a la instal·lació de bombes de calor en matèria ambiental està disponible a la pàgina web de mediambient.ad



Torn de preguntes



Govern d'Andorra

Procés de millora continua...

Visiteu www.slido.com i introduïu el codi #439720



Ajuts del programa Renova – convocatòria 2021



Ajuts a l'implantació d'equips de producció d'energia

- Instal·lació **d'equips d'alta eficiència** per a la producció de calor i climatització per a usos de calefacció o producció d'aigua calenta sanitària
- Instal·lació d'equips de producció de calor i climatització per a usos de calefacció o producció d'aigua calenta mitjançant **fonts d'energia renovables**
- Instal·lació d'equips d'aprofitament **d'energia solar fotovoltaica**

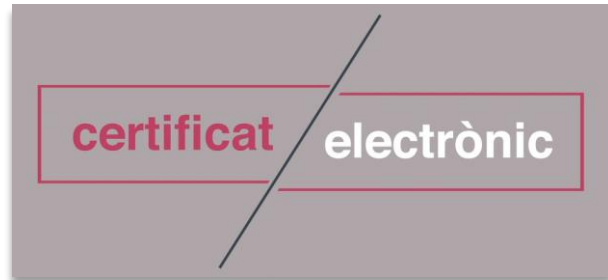
Fins a un **40%** de
subvenció directa



Més informació a
www.mediambient.ad/renova

Consulta'ns el teu projecte al
875 707

Registre d'actuacions – aplicatiu OECC



signaturaelectronica.ad

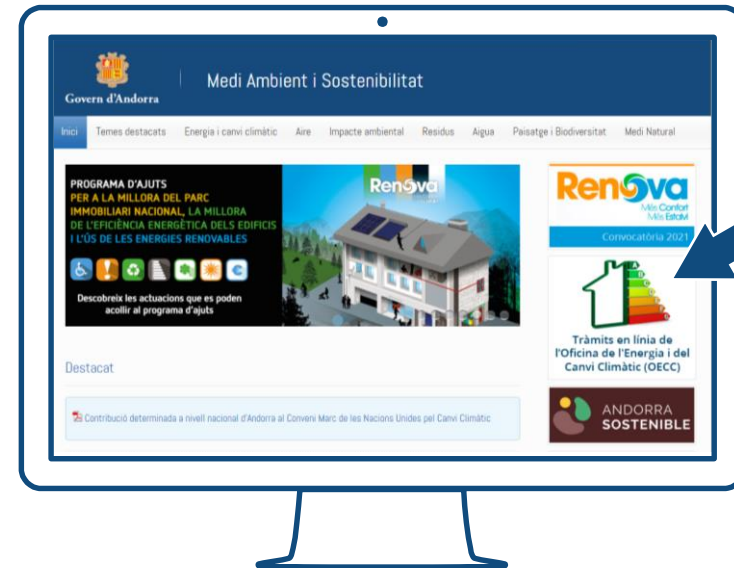
Oficina de Serveis de Confiança Electrònica

e-TRÀMITS



Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic (OECC)

[Accedir-hi](#)



Registre d'actuacions – Flux d'informació

SIGMA

Actuacions (RAREE)

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 REE s'executin segons **els requisits tècnics previstos pel mateix** i incloses al projecte constructiu o quan no n'hi hagi, a la documentació tècnica.

En finalitzar l'obra...

La direcció facultativa de l'obra, o en el seu defecte l'instal·lador, haurà de **registrar les actuacions** mitjançant l'aplicació que posa a disposició l'OECC.



Renova
Més confort
Més estalvi



Informació general



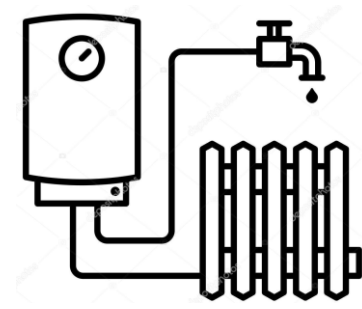
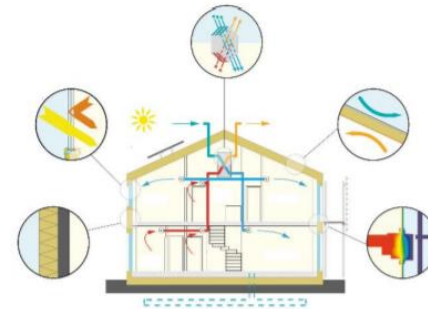
Informació tècnica



Documentació

Certificat
de
registre

Informació de l'edifici	
Codi	20101
Adreça	Avinguda de Joan Martí
Tipus	Edifici
Tipus d'edifici	Edifici plurifamiliar
Alçada/Altitud	1000.000000
Orientació	Selecció
Referència climàtica	Selecció



Documentació	
Document	Nom
+Previsualitzar document	Certificat - Previsualització
+Afegir	Informe 1
+Afegir	Fotografia 1

Només es permet guardar com a esborrany registres sense documentació

ESBORRANY REGISTRAR DADES



Govern d'Andorra

Cap a la neutralitat en carboni

