



**ANNEX 1.1**

05/06/08 11:37

**Qualitat acústica del territori. Mapes de capacitat**

**1. Àmbit d'aplicació**

Aquest annex s'aplica a les zones de sensibilitat acústica delimitades segons la capacitat acústica del territori i establertes en els mapes de capacitat acústica.

**2. Objectius de qualitat**

**2.1** A les zones de sensibilitat acústica s'apliquen els valors límit d'immissió  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  per a la planificació del territori i la preservació i/o millora de la qualitat acústica.

Zonificació acústica del territori	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d$ (7 h – 21 h)	$L_e$ (21 h – 23 h)	$L_n$ (23 h – 7 h)
Zona de sensibilitat acústica alta (A)	60	60	50
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)	65	65	55
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)	70	70	60

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll per al període de dia, vespre i nit, respectivament.

**2.2** Els mapes de capacitat acústica estableixen la zonificació acústica del territori i els valors límit d'immissió d'acord amb les zones de sensibilitat acústica. Aquestes zones poden incorporar els valors límit dels usos del sòl d'acord amb la taula següent:

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d$ (7 h – 21 h)	$L_e$ (21 h – 23 h)	$L_n$ (23 h – 7 h)
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)</b>			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)</b>			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)</b>			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

\*  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

\* En els usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A) per a les zones urbanitzades existents.



- **(A1)** Espais d'interès natural, espais de protecció especial de la natura, espais de la xarxa Natura 2000 o altres espais similars que per protegir els seus valors naturals requereixen protecció acústica.
- **(A2)** Centres docents, hospitals, geriàtrics, centres de dia, balnearis, biblioteques, auditoris o d'altres usos similars que demanin una especial protecció acústica.
- **(A3)** Habitatges situats al medi rural que compleixen les condicions següents: estar habitats de manera permanent, estar aïllats i no formar part d'un nucli de població, ésser en sòl no urbanitzable i no estar en contradicció amb la legalitat urbanística.
- **(B2)** Activitats comercials i d'oficines, espais destinats a hostaleria, allotjament, restauració i altres, parcs tecnològics amb exclusió d'activitats productives en gran quantitat, incloent-hi les àrees d'estacionament d'automòbils que els són pròpies.
- **(C3)** En aquestes àrees del territori, s'han d'adoptar les mesures adequades de prevenció de la contaminació acústica, en particular mitjançant l'aplicació de les tecnologies de menor incidència acústica d'entre les millors tècniques disponibles.

**2.3** Si se superen els valors límit d'immissió, l'objectiu de qualitat acústica ha de ser assolir els valors que els siguin d'aplicació.

**2.4** Les administracions competents han d'adoptar les mesures necessàries per a la millora i recuperació progressiva de la qualitat acústica mitjançant els plans descrits en el capítol IV d'aquest Reglament.

### **3. Determinació dels nivells d'immissió**

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

#### **3.1 Determinació mitjançant mesuraments**

Es determina el nombre de punts per a la caracterització acústica de la zona atenent les seves dimensions i la variació espacial dels nivells sonors.

S'han de dur a terme mesuraments preliminars en continu de llarga i/o curta durada corresponents als escenaris i episodis més representatius i significatius de les zones, atenent la font sonora amb una contribució major en els seus ambients sonors.

#### **3.2 Les condicions de mesurament són les següents:**

- a) Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques representatives de l'indret on es mesura. La velocitat del vent en el punt d'avaluació ha de ser inferior a 5 m/s, i cal usar sempre els equips amb pantalla paravent.
- b) L'emplaçament del mesurament s'ha de determinar segons l'escenari que s'hagi d'avaluar:

- En les edificacions, el nivell d'immissió de soroll a l'ambient exterior es mesura situant, sempre que sigui possible, el micròfon al mig de la finestra completament



oberta de les dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, aules escolars o d'altres dependències assimilables).

- En els altres supòsits, s'ha de situar el micròfon entre 1,5 i 4 metres d'altura sobre el nivell del sòl, i:

- A peu de carrer, entre 1 i 2 metres de distància de les façanes dels receptors.

- En les zones encara no construïdes però destinades a l'edificació, en el pla d'emplaçament de la façana més exposada al soroll.

- A camp obert, a 20 metres de distància de les vores de la infraestructura.

c) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

#### **4. Avaluació**

**4.1** El període d'avaluació és d'un any.

**4.2** Als efectes de calcular mitjanes a llarg termini, un any correspon a l'any considerat per a l'emissió de so i a un any mitjà pel que fa a les circumstàncies meteorològiques.

**4.3** Per determinar el nivell d'avaluació, s'ha de tenir en compte el so incident, és a dir, no s'ha de recollir el so reflectit en el parament vertical mateix.

**4.4** El valor del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  s'ha d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.

**4.5** Compliment dels valors límit d'immissió

Es considera que es respecten els objectius de qualitat acústica establerts en les taules d'aquest annex per a cada un dels índex d'immissió de soroll  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  quan es compleix, per al període d'avaluació d'un any, el següent:

a) La mitjana anual no supera els valors fixats en les taules d'aquest annex.

b) El 97% de tots els valors diaris no superen en 3 dB(A) els valors fixats en les taules d'aquest annex.

## ANNEX 1.2

### Objectius de qualitat aplicables a l'espai interior de les edificacions destinades a habitatge o usos residencials, hospitalaris, educatius o culturals

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica als nivells de soroll que es perceben a l'espai interior de les edificacions destinades a habitatge o usos residencials, hospitalaris, educatius o culturals, originats per tots els emissors acústics que hi incideixen.

#### 2. Objectius de qualitat aplicables a l'espai interior

Als espais interiors, s'apliquen els valors límit d'immissió  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  resultants del conjunt d'emissors acústics que hi incideixen.

Ús de l'edifici	Dependències	Valors límit d'immissió		
		$L_d(8 h - 21 h)$	$L_e(21 h - 23 h)$	$L_n(23 h - 8 h)$
Habitatge o ús residencial	Habitacions d'estar	45	45	35
	Dormitoris	40	40	30
Ús hospitalari	Zones d'estada	45	45	35
	Dormitoris	40	40	30
Ús educatiu o cultural	Aules	40	40	40
	Sales de lectura	35	35	35

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en el període de dia, vespre i nit, respectivament.

a) S'estableixen com a objectius de qualitat acústica, sense perjudici del que estableix l'apartat b), la no-superació en l'espai interior de les edificacions destinades a habitatge o usos residencials, hospitalaris, educatius o culturals dels corresponents valors dels índexs d'immissió de soroll de la taula.

b) Quan a l'espai interior de les edificacions a què es refereix l'apartat anterior, localitzades en àrees urbanístiques consolidades existents, se superin els valors límit, l'objectiu de qualitat acústica serà assolir els valors dels índexs d'immissió de soroll de la taula.

#### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

##### 3.1 Determinació mitjançant mesuraments

S'han de dur a terme mesuraments preliminars de llarga i/o curta durada corresponents als escenaris i episodis més representatius i significatius atenent la font sonora amb una contribució major en els nivells sonors de la dependència.

Les condicions de mesurament són les següents:



- a) Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques que no puguin alterar-ne els resultats.
- b) Els mesuraments s'han de fer en dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, aules escolars o d'altres dependències assimilables), que s'han de mantenir totalment tancades durant el mesurament.
- c) S'han de prendre, com a mínim, tres posicions de mesurament segons la grandària de la dependència. Els punts de mesurament es trien a l'atzar procurant mantenir una distància mínima entre si de 0,7 m. Les posicions preferents del punt d'avaluació han d'estar com a mínim a 0,5 m de les parets o d'altres superfícies, entre 1,2 m i 1,5 m d'altura, i aproximadament a 0,7 m de les finestres. Quan aquestes posicions no siguin possibles, els mesuraments s'han de dur a terme en el centre del recinte.
- d) En cas de presència de sons greus i en sales petites (menys de 75 m<sup>3</sup>), almenys un dels mesuraments s'ha de prendre en una cantonada, a una distància de 0,5 m de les parets adjacents i a l'alçada d'on es produeixi el nivell màxim entre 0,5 i 1,5 m.
- e) En el moment dels mesuraments, només l'operador/a, o com a màxim una altra persona, han d'ésser presents a la dependència on hi ha la immissió del soroll.
- f) Si l'habitació és buida, sense mobiliari, i no té cap tractament absorbent al sostre, cal sostreure 3 dBA als nivells mesurats.
- g) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

#### **4. Avaluació**

**4.1** El període d'avaluació és d'un any.

**4.2** Als efectes de calcular mitjanes a llarg termini, un any correspon a l'any considerat per a l'emissió de so i a un any mitjà pel que fa a les circumstàncies meteorològiques.

**4.3** El valor del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  s'ha d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.

**4.4** Compliment dels valors límit d'immissió aplicables a l'espai o ambient interior habitable.

Es considera que es respecten els objectius de qualitat acústica establerts en la taula d'aquest annex per a cada un dels índexs d'immissió de soroll  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  quan es compleix, per al període d'avaluació d'un any, el següent:

- a) La mitjana anual no supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.
- b) El 97% de tots els valors diaris no superen en 3 dB(A) els valors fixats en la taula d'aquest annex.



### ANNEX 1.3

## Immissió sonora a l'ambient exterior produïda per les infraestructures de transport viari, ferroviari i marítim

### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica als nivells de soroll produïts pel trànsit dels vehicles de motor i els trens, els quals s'avaluen en els receptors situats en els seus entorns.

El soroll produït per funiculars i aeris, i per tallers de reparació, instal·lacions de producció d'energia i instal·lacions ferroviàries similars, s'assimila al soroll de les activitats.

### 2. Valors límit d'immissió

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)			
	$L_d$ (7 h - 21 h)	$L_e$ (21 h - 23 h)	$L_n$ (23 h - 7 h)	$L_{AFmax}$ *
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)</b>				
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45	80
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47	85
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50	85
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)</b>				
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55	85
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55	88
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)</b>				
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58	90
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60	90

$L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$ ,  $L_{AFmax}$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

\*  $L_{AFmax}$  = solament s'aplica al soroll que prové dels trens.

\*\* En els usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), el valor límit d'immissió dels índexs  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  s'incrementa en 5 dB(A) per a les zones urbanitzades existents.

### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

#### 3.1 Determinació mitjançant mesuraments

S'han de dur a terme mesuraments en continu de llarga durada, o mesuraments de curta durada representatius, entre dilluns i divendres, sempre que no siguin festius ni vigília de festius.

Per a les infraestructures ferroviàries, a més dels nivells d'immissió  $L_{Aeq}$ , és aplicable el nivell d'immissió màxim,  $L_{AFmax}$ , que es determina duent a terme mesuraments per a cada tipologia ferroviària segons l'escenari que s'avalua.

Les condicions de mesurament són les següents:



- a) Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques representatives de l'indret on es mesura, la velocitat del vent en el punt d'avaluació ha de ser inferior a 5 m/s, i cal usar sempre els equips amb pantalla paravent i situar-se al damunt d'un terra o ferm suposadament sec.
- b) L'emplaçament del mesurament s'ha de determinar segons l'escenari que s'hagi d'avaluar:
- En les edificacions, el nivell d'immissió de soroll a l'ambient exterior es mesura situant, sempre que sigui possible, el micròfon al mig de la finestra completament oberta de les dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables).
  - En els altres supòsits, s'ha de situar el micròfon entre 1,5 i 4 metres d'altura sobre el nivell del sòl, i:
    - A peu de carrer entre 1 i 2 metres de distància de les façanes dels receptors.
    - En les zones encara no construïdes però destinades a l'edificació, en el pla d'emplaçament de la façana més exposada al soroll.
- c) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

#### **4. Avaluació**

**4.1** El període d'avaluació és d'un dia.

**4.2** Avaluació mitjançant mesuraments

El nivell d'avaluació es calcula mitjançant l'expressió:

$$L_{Ar} = L_{Aeq,T}$$

on:

$L_{Aeq,T}$  és el nivell de pressió acústica continu equivalent ponderat A, mesurat durant el període temporal d'avaluació T

T = 840 minuts per a l'horari diürn, 120 minuts per a l'horari vespertí i 480 minuts per a l'horari nocturn.

**4.3** Per determinar el nivell d'avaluació, s'ha de tenir en compte el so incident, és a dir, no s'ha de recollir el so reflectit en el parament vertical mateix.

**4.4** Els valors dels nivells d'avaluació  $L_{Ar}$  i  $L_{AFmax}$  s'han d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.

**4.5** Compliment dels valors límit d'immissió

En el cas de mesuraments o de l'aplicació d'altres procediments d'avaluació apropiats, es considera que es respecten els valors límit d'immissió de soroll,



establerts a la taula d'aquest annex, quan els nivells d'avaluació compleixen, en el període d'avaluació, el següent:

- a) Cap nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  del període d'avaluació supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.
- b) Pel que fa a les infraestructures ferroviàries, a més de l'establert a l'apartat anterior, la mitjana energètica del valor  $L_{AFmax}$  de cada una de les tipologies ferroviàries no supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.





## ANNEX 2

### Immissió sonora a l'ambient exterior produïda per les infraestructures aeroportuàries

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica als nivells de soroll produïts pel trànsit dels avions i helicòpters, i s'avalua en els receptors situats en el seus entorns.

A les activitats aeroportuàries de reparació, serveis, manteniment i logística, o similars, s'apliquen els valors límit d'immissió de les activitats.

#### 2. Valors límit d'immissió

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)			
	$L_d(7h - 21h)$	$L_e(21h - 23h)$	$L_n(23h - 7h)$	$L_{AFmax}$
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA: A</b>				
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45	80
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50	85
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)</b>				
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55	85
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55	88
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)</b>				
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58	90
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60	90

$L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$ ,  $L_{AFmax}$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

\*\* En els usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), el valor límit d'immissió dels índexs  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  s'incrementa en 5 dB(A) per a les zones urbanitzades existents.

#### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

##### 3.1 Determinació mitjançant mesuraments

S'han de dur a terme mesuraments en continu de llarga durada, o mesuraments de curta durada representatius.

El nivell d'immissió màxim  $L_{AFmax}$  es determina duent a terme mesuraments d'un mínim de 5 sobrevols, i augmentar el seu nombre segons l'escenari que s'avalua i la tipologia dels sobrevols.

Les condicions de mesurament són les següents:

- Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques representatives de l'indret on es mesura, la velocitat del vent en el punt d'avaluació ha de ser inferior a 5 m/s, i cal usar sempre els equips amb pantalla paravent i situar-se al damunt d'un terra o ferm suposadament sec.



- b) L'emplaçament del mesurament s'ha de determinar segons l'escenari que s'hagi d'avaluar:
- En les edificacions, el nivell d'immissió de soroll a l'ambient exterior es mesura situant, sempre que sigui possible, el micròfon al mig de la finestra completament oberta de les dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, aules escolars o d'altres dependències assimilables).
  - En els altres supòsits, s'ha de situar el micròfon entre 1,5 i 4 metres d'altura sobre el nivell del sòl, i:
    - A peu de carrer, entre 1 i 2 metres de distància de les façanes dels receptors.
    - En les zones encara no construïdes però destinades a l'edificació, en el pla d'emplaçament de la façana més exposada al soroll.
- c) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

#### **4. Avaluació**

**4.1** El període d'avaluació és d'un dia.

**4.2** Avaluació mitjançant mesuraments

El nivell d'avaluació es calcula mitjançant l'expressió:

$$L_{Ar} = L_{Aeq,T}$$

on:

$L_{Aeq,T}$  és el nivell de pressió acústica continu equivalent ponderat A, mesurat durant el període temporal d'avaluació T

T = 840 minuts per a l'horari diürn, 120 minuts per a l'horari vespertí i 480 minuts per a l'horari nocturn.

**4.3** Per determinar el nivell d'avaluació, s'ha de tenir en compte el so incident, és a dir, no s'ha de recollir el so reflectit en el parament vertical mateix.

**4.4** Els valors del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  i  $L_{AFmax}$  s'han d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.

**4.5** Compliment dels valors límit d'immissió

En el cas de mesuraments o de l'aplicació d'altres procediments d'avaluació apropiats, es considera que es respecten els valors límit d'immissió de soroll establerts en la taula d'aquest annex quan els nivells d'avaluació compleixen, en el període d'avaluació, el següent:

- a) Cap nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  del període d'avaluació supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.
- b) La mitjana energètica del valor  $L_{AFmax}$  de cada un dels escenaris no supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.

### ANNEX 3

## Immissió sonora aplicable a l'ambient exterior produïda per les activitats i el veïnatge

### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica als nivells de soroll produïts per les activitats, el veïnatge i les activitats portuàries i aeroportuàries de reparació, serveis, manteniment i logística o similars, situats al medi exterior dels receptors.

S'entén per soroll produït pel veïnatge aquell que prové de les activitats domèstiques, el funcionament dels electrodomèstics i els aparells diversos, els instruments musicals o acústics, els animals domèstics, les veus, els cants, els crits o d'altres orígens assimilables.

### 2. Valors límit d'immissió

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d(8h-21h)$	$L_e(21h-23h)$	$L_n(23h-8h)$
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA: A</b>			
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	50	50	40
(A3) Habitatges situats al medi rural	52	52	42
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	55	55	45
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)</b>			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	60	50
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	60	60	50
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)</b>			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	63	63	53
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	65	65	55

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

\* En els usos de sòl (C1) i (C2), el valor límit d'immissió s'incrementarà en 5 dB(A) per a les activitats existents.

### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

#### 3.1 Determinació mitjançant mètodes de càlcul

Els mètodes de càlcul recomanats són els que descriu l'annex 8 d'aquest Reglament.

#### 3.2 Determinació mitjançant mesuraments

Els mesuraments es poden realitzar en continu durant tot el període d'avaluació o mitjançant mesuraments representatius de cada fase de soroll.

Una fase de soroll és el temps en què el nivell de pressió sonora de la font que s'avalua es percep de manera uniforme en el lloc d'immissió, i també els components de baixes freqüències i/o tonals i/o impulsius. El temps en què no funciona la font s'ha de considerar



una fase de soroll caracteritzada pel nivell de soroll residual, sense la contribució de la font a avaluar.

Per obtenir mesuraments representatius, s'han de dur a terme com a mínim 3 mesuraments, els quals es consideren vàlids quan la diferència entre els valors extrems obtinguts és menor o igual a 3 dB(A). El resultat és la mitjana energètica dels 3 valors que compleixin aquesta condició.

Si la diferència fos més gran, s'ha d'augmentar el temps de cada mesurament i dur a terme una nova sèrie de mesuraments fins que la diferència entre 3 valors sigui inferior a 3 dB(A). En cas contrari, s'ha de justificar que aquesta diferència és conseqüència del funcionament normal de l'activitat.

Les condicions de mesurament són les següents:

- a) Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques representatives de l'indret on es mesura, la velocitat del vent en el punt d'avaluació ha de ser inferior a 5 m/s i cal usar sempre els equips amb pantalla paravent.
- b) Quan la finalitat dels mesuraments sigui la inspecció i el control d'activitats o del soroll dels veïns, les persones titulars o usuàries d'aparells generadors de sorolls, tant a l'aire lliure com en establiments o locals, han de facilitar als inspectors l'accés a les seves instal·lacions o fonts d'emissió de soroll i han de disposar el seu funcionament a les diferents velocitats, càrregues o marxes que indiquin aquests inspectors, els quals podran presenciar tot el procés operatiu.
- c) L'emplaçament del mesurament s'ha de determinar segons l'escenari que s'hagi d'avaluar:
  - En les edificacions, el nivell d'immissió de soroll a l'ambient exterior es mesura situant, sempre que sigui possible, el micròfon al mig de la finestra completament oberta de les dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables).
  - En els altres supòsits, s'ha de situar el micròfon entre 1,5 i 4 metres d'altura sobre el nivell del sòl, i:
    - A peu de carrer, entre 1 i 2 metres de distància de les façanes dels receptors.
    - En les zones encara no construïdes però destinades a l'edificació, en el pla d'emplaçament de la façana més exposada al soroll.
- d) En el cas de mesuraments d'aerogeneradors dels parcs eòlics, la direcció del vent ha de ser  $\pm 45^\circ$  des de l'aerogenerador cap al punt de mesurament, i la velocitat del vent, mesurada a 10 metres d'alçada, ha de ser d'entre 6 i 8 m/s.
- e) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

### 3.3 Nivell de soroll residual

- S'entén per soroll residual d'un entorn determinat el nivell sonor d'immissió sense la contribució de la font o les fonts a avaluar.
- Es pot determinar la contribució d'una o diverses fonts en un entorn determinat corregint el nivell de soroll residual, sempre que el nivell sonor d'immissió global sigui compatible amb la qualitat acústica de la zona, d'acord amb l'annex 1.1 d'aquest Reglament.
- Si el nivell sonor d'immissió d'un entorn, incloent la font o les fonts a avaluar, és superior a 10 dB(A) respecte del nivell de soroll residual, no s'hi ha de fer cap correcció.

Si la diferència és d'entre 3 i 10 dB(A), cal fer-ne la correcció següent:

$$10 \log \left( 10^{L_{Aeq}/10} - 10^{L_{Aeq, resid}/10} \right)$$

on:

$L_{Aeq}$  és el nivell d'immissió mesurat

$L_{Aeq, resid}$  és el nivell del soroll residual.

Si la diferència és de menys de 3 dB(A), no es pot aplicar aquesta correcció. S'ha de repetir el mesurament en un moment en què sigui possible incrementar-la o determinar mitjançant altres mètodes la contribució de la font o fonts, a l'entorn que s'ha d'avaluar.

## 4. Avaluació

**4.1** El període d'avaluació és de 180 minuts per a l'horari diürn, 120 minuts per a l'horari vespertí i 120 minuts per a l'horari nocturn.

### 4.2 Càlcul del nivell d'avaluació $L_{Ar}$

El nivell d'avaluació es calcula a partir de mesuraments que inclouen tot el període d'avaluació o un nivell de soroll representatiu de les diferents fases, mitjançant l'expressió següent:

$$L_{Ar} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \left( T_i 10^{\frac{L_{Ari}}{10}} \right) \right)$$

on:

$i$  representa cadascuna de les fases de soroll

$T_i$  és la durada de la fase de soroll  $i$ , expressada en minuts

$T = 180$  minuts per a l'horari diürn, 120 minuts per a l'horari vespertí i 120 minuts per a l'horari nocturn

$L_{Ari}$  és el nivell d'avaluació que correspon a la fase  $i$ . Es calcula a partir de l'expressió:

$$L_{Ar,i} = L_{Aeq,T_i} + K_{f,i} + K_{t,i} + K_{i,j}$$

on:



$L_{Aeq,T_i}$  és el nivell de pressió acústica continu equivalent ponderat A, mesurat durant una fase de durada  $T_i$

$K_{f,i}$ ,  $K_{t,i}$  i  $K_{i,i}$  són correccions de nivell per a la fase  $i$ ; aquestes correccions no s'apliquen a la fase de soroll residual.

#### 4.3 Correccions de nivell

##### 4.3.1 Correcció per raó de components de baixes freqüències ( $K_f$ ), tonals ( $K_t$ ) i impulsius ( $K_i$ )

Quan en el procés de mesurament d'un soroll es percebin components de baixa freqüència, o de tonals emergents, o d'impulsius, o de qualsevol combinació entre components que vinguin de la font a avaluar, s'ha de dur a terme una avaluació detallada del soroll introduint les correccions adequades.

El valor màxim de la correcció resultant de la suma  $K_f + K_t + K_i$  no ha de ser mai superior a 9 dB.

##### 4.3.2 Avaluació detallada d'un soroll amb presència de components de baixa freqüència

Per a l'avaluació detallada del soroll amb presència de components de baixa freqüència, es pren com a procediment de referència el següent:

- a) S'ha de mesurar, simultàniament, el nivell de pressió acústica de la font que s'ha d'avaluar amb les ponderacions freqüencials A i C, a partir de les bandes de terç d'octava de 20 a 160 Hz.
- b) Es calcula la diferència entre els valors obtinguts:

$$L_f = L_{Ceq,T_i} - L_{Aeq,T_i}$$

$L_{Ceq,T_i}$  i  $L_{Aeq,T_i}$  són el resultat de la mitjana energètica dels tres mesuraments considerats vàlids.

Si la diferència  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  és menor a 20 dB, es considera que no hi ha components de baixa freqüència significatius. En cas contrari, s'ha d'avaluar la importància de la baixa freqüència en detall a fi de conèixer la seva contribució, d'acord amb els apartats següents.

##### 1. Obtenció del nivell de baixa freqüència audible

A cada una de les bandes de terç d'octava compreses entre 20 i 160 Hz, s'ha de sostreure al nivell mesurat sense ponderar el llindar auditiu humà referenciat a la norma ISO 389-7:2005 ( $T_f$ ).

Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T_f$ dB	Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T_f$ dB
20	78.5	63	37.5
25	68.7	80	31.5
31.5	59.5	100	36.5
40	51.1	125	22.1
50	44.0	160	17.9



2. Obtenció del contingut energètic de baixa freqüència  $L_B$

$L_B$  és el resultat de la suma energètica de les bandes en què la diferència obtinguda a l'apartat anterior és superior a zero.

c) Es determina la presència o absència de components de baixa freqüència i el valor del paràmetre de correcció  $K_f$  aplicant la taula següent:

$L_B$ en dB	$K_f$
$L_B \leq 25$ dB	0 dB
$25$ dB $< L_B \leq 35$ dB	3 dB
$L_B > 35$ dB	6 dB

**4.3.3** Avaluació detallada d'un soroll amb presència de components tonals emergents

Per a l'avaluació detallada del soroll amb presència de components tonals emergents, es pren com a procediment de referència el següent:

a) Es realitza l'anàlisi espectral del soroll en bandes d'1/3 d'octava entre 20 i 10.000 Hz.

b) Es calcula la diferència:

$$L_t = L_f - L_s$$

On:

$L_f$  és el nivell de pressió acústica de la banda  $f$ , que conté el to emergent

$L_s$  és la mitjana aritmètica dels nivells de la banda situada immediatament per sobre i per sota de  $f$

$L_f$  i  $L_s$  són el resultat de la mitjana energètica de tres mesuraments considerats vàlids.

c) Es determina la presència o absència de components tonals i el valor del paràmetre de correcció  $K_t$  aplicant la taula següent:

Banda de freqüència d'1/3 d'octava	$L_t$ en dB	Component tonal $K_t$ en dB
De 20 a 125 Hz	Si $L_t < 8$	Nul·la: 0
	Si $8 \leq L_t \leq 15$	Neta: 3
	Si $L_t > 15$	Forta: 6
De 160 a 400 Hz	Si $L_t < 5$	Nul·la: 0
	Si $5 \leq L_t \leq 8$	Neta: 3
	Si $L_t > 8$	Forta: 6
De 500 a 10.000 Hz	Si $L_t < 3$	Nul·la: 0
	Si $3 \leq L_t \leq 5$	Neta: 3
	Si $L_t > 5$	Forta: 6

d) En el supòsit de la presència de més d'un component tonal emergent, s'adopta com a valor del paràmetre  $K_t$  el més gran dels que s'han obtingut.

e) La correcció  $K_t$  s'aplica quan el component tonal emergent és audible segons el llinar auditiu humà, a camp lliure, referenciat a la norma ISO 389-7:2005 ( $T_f$ ).

Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T_f$ dB	Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T_f$ dB
20	78.5	500	4.4
25	68.7	630	3.0
31.5	59.5	800	2.2
40	51.1	1000	2.4
50	44.0	1250	3.5
63	37.5	1600	1.7
80	31.5	2000	-1.3
100	26.5	2500	-4.2
125	22.1	3150	-6.0
160	17.9	4000	-5.4
200	14.4	5000	-1.5
250	11.4	6300	6.0
315	8.6	8000	12.6
400	6.2	10000	13.9

#### 4.3.4 Avaluació detallada d'un soroll amb presència de components impulsius

Per a l'avaluació detallada del soroll amb presència de components impulsius, es pren com a procediment de referència el següent:

a) En una determinada fase de soroll de durada  $T_i$  segons, en la qual es percep el soroll impulsiu, es mesura simultàniament el nivell de pressió acústica contínua equivalent ponderat A,  $L_{Aeq,T_i}$ , i amb la constant temporal d'impuls I,  $L_{Aeq,T_i}$ .

b) Es calcula la diferència entre els valors obtinguts:

$$Li = L_{Aeq,T_i} - L_{Aeq,T_i}$$

$L_{Aeq,T_i}$  i  $L_{Aeq,T_i}$  són el resultat de la mitjana energètica dels tres mesuraments considerats vàlids.

c) Es determina la presència o l'absència de component impulsiu i el valor del paràmetre de correcció  $K_i$  aplicant la taula següent:

$Li$ en dB	Component impulsiu $K_i$ en dB
Si $Li < 3$	Nul·la: 0
Si $3 \leq Li \leq 6$	Neta: 3
Si $Li > 6$	Forta: 6

**4.3.5** Per determinar el nivell d'avaluació, s'ha de tenir en compte el so incident, és a dir, no s'ha de recollir el so reflectit en el parament vertical mateix.

**4.3.6** El valor del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  s'ha d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.





### **5. Compliment dels valors límit d'immissió**

En el cas de mesuraments o de l'aplicació d'altres procediments d'avaluació apropiats, es considera que es respecten els valors límit d'immissió de soroll, establerts en la taula d'aquest annex, quan els nivells d'avaluació compleixen en el període d'avaluació el següent:

- a) Cap valor del nivell d'avaluació  $L_{A,r,i}$  supera en més de 5 dB(A) durant 30 minuts, de manera contínua o discontinua, en els períodes dia, vespre i nit, els valors fixats en la taula d'aquest annex.
- b) Cap valor del nivell d'avaluació  $L_{A,r}$  supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.

## ANNEX 4

### Immissió sonora aplicable a l'ambient interior produïda per les activitats i el veïnatge

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica als nivells de soroll produïts per les activitats i el veïnatge quan el soroll prové d'un o diversos emissors acústics situats a l'edifici mateix, en edificis contigus al receptor o quan hi ha una transmissió via estructural.

S'entén per soroll produït pel veïnatge aquell que prové de les activitats domèstiques, el funcionament dels electrodomèstics i els aparells diversos, els instruments musicals o acústics, els animals domèstics, les veus, els cants, els crits o d'altres orígens assimilables.

#### 2. Valors límit d'immissió

Ús del local confrontant	Dependències	Valors límit d'immissió		
		$L_d(8 h - 21 h)$	$L_e(21 h - 23 h)$	$L_n(23 h - 8 h)$
Habitatge o ús residencial	Habitacions d'estar	35	35	30
	Dormitoris	30	30	25
Administratiu i d'oficines	Despatxos professionals	35	35	35
	Oficines	40	40	40
Hospitalari	Zones d'estada	40	40	30
	Dormitoris	35	35	25
Educatiu o cultural	Aules	35	35	35
	Sales de lectura	30	30	30

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

#### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

##### 3.1 Determinació mitjançant mesuraments

Els mesuraments es poden realitzar en continu durant tot el període d'avaluació o mitjançant mesuraments representatius de cada fase de soroll.

Una fase de soroll és el temps en què el nivell de pressió sonora de la font que s'avalua es percep de manera uniforme en el lloc d'immissió, i també els components de baixes freqüències i/o tonals i/o impulsius. El temps en què no funciona la font s'ha de considerar una fase de soroll caracteritzada pel nivell de soroll residual, sense la contribució de la font a avaluar.

Per obtenir mesuraments representatius, s'han de dur a terme com a mínim 3 mesuraments, els quals es consideren vàlids quan la diferència entre els valors extrems obtinguts és menor o igual a 3 dB(A). El resultat és la mitjana energètica dels 3 valors que compleixin aquesta condició.



Si la diferència fos més gran, s'ha d'augmentar el temps de cada mesurament i dur a terme una nova sèrie de mesuraments fins que la diferència entre 3 valors sigui inferior a 3 dB(A). En cas contrari, s'ha de justificar que aquesta diferència és conseqüència del funcionament normal de l'activitat. Quan un dels mesuraments s'ha de prendre en una cantonada amb presència de sons greus i en sales petites, aquest criteri no s'aplicarà.

Les condicions de mesurament són les següents:

- a) Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques que no puguin alterar-ne els resultats.
- b) Quan la finalitat dels mesuraments sigui la inspecció i el control d'activitats o del soroll del veïnat, les persones titulars o usuàries d'aparells generadors de sorolls, tant a l'aire lliure com en establiments o locals, han de facilitar als inspectors l'accés a les seves instal·lacions o fonts d'emissió de soroll i han de disposar el seu funcionament a les diferents velocitats, càrregues o marxes que indiquin aquests inspectors, els quals podran presenciar tot el procés operatiu.
- c) Els mesuraments s'han de fer en dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables), que s'han de mantenir totalment tancades durant el mesurament.
- d) S'han de prendre, com a mínim, tres posicions de mesurament segons la grandària de la dependència. Els punts de mesurament es trien a l'atzar, procurant mantenir una distància mínima entre si de 0,7 m. Les posicions preferents del punt d'avaluació han d'estar com a mínim a 0,5 m de les parets o d'altres superfícies, entre 1,2 m i 1,5 m d'altura i aproximadament a 0,7 m de les finestres. Quan aquestes posicions no siguin possibles, els mesuraments s'han de realitzar en el centre del recinte.
- e) En cas de presència de sons greus i en sales petites (menys de 75 m<sup>3</sup>), almenys un dels mesuraments s'ha de prendre en una cantonada, a una distància de 0,5 m de les parets adjacents i a l'alçada d'on es produeixi el nivell màxim entre 0,5 i 1,5 m.
- f) En el moment dels mesuraments, només l'operador, o com a màxim una altra persona, han d'ésser presents a la dependència on hi ha la immissió del soroll.
- g) Si l'habitació és buida, sense mobiliari, i no té cap tractament absorbent al sostre, cal sostreure 3 dB(A) als nivells mesurats.
- h) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

### **3.2 Nivell de soroll residual**

- a) S'entén per soroll residual d'un entorn determinat el nivell sonor d'immissió sense la contribució de la font o les fonts a avaluar.
- b) Es pot determinar la contribució d'una o diverses fonts en un entorn determinat corregint el nivell de soroll residual, sempre que el nivell sonor d'immissió sigui compatible amb la qualitat acústica de la zona.
- c) Si el nivell sonor d'immissió d'un entorn, incloent la font o les fonts a avaluar, és



superior a 10 dB(A) respecte del nivell de soroll residual, no s'hi ha de fer cap correcció.

Si la diferència és d'entre 3 i 10 dB(A), cal fer-ne la correcció següent:

$$10 \log \left( 10^{L_{Aeq}/10} - 10^{L_{Aeq,resid}/10} \right)$$

on:

$L_{Aeq}$  és el nivell d'immissió mesurat

$L_{Aeq,resid}$  és el nivell del soroll residual.

Si la diferència és de menys de 3 dB(A), no es pot aplicar aquesta correcció. S'ha de repetir el mesurament en un moment en què sigui possible incrementar-la o determinar mitjançant altres mètodes la contribució de la font o fonts, a l'entorn que s'ha d'avaluar.

#### 4. Avaluació

**4.1** El període d'avaluació és de 180 minuts per a l'horari diürn, 120 minuts per a l'horari vespertí i 30 minuts per a l'horari nocturn.

**4.2** Càlcul del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$

El nivell d'avaluació es calcula a partir de mesuraments que inclouen tot el període d'avaluació o un nivell de soroll representatiu de les diferents fases, mitjançant l'expressió següent:

$$L_{Ar} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \left( T_i 10^{\frac{L_{Ari}}{10}} \right) \right)$$

on:

$i$  representa cadascuna de les fases de soroll

$T_i$  és la durada de la fase de soroll  $i$ , expressada en minuts

Per a cada dia  $T = 180$  minuts per a l'horari diürn, 120 minuts per a l'horari vespertí i 30 minuts per a l'horari nocturn.

$L_{Ari}$  és el nivell d'avaluació que correspon a la fase  $i$ . Es calcula a partir de l'expressió:

$$L_{Ari} = L_{Aeq,Ti} + K_{f,i} + K_{t,i} + K_{i,i}$$

on:

$L_{Aeq,Ti}$  és el nivell de pressió acústica continu equivalent ponderat A, mesurat durant una fase de durada  $T_i$

$K_{f,i}$ ,  $K_{t,i}$  i  $K_{i,i}$  són correccions de nivell per a la fase  $i$ ; aquestes correccions no s'apliquen a la fase de soroll residual.

### 4.3 Correccions de nivell

#### 4.3.1 Correcció per raó de components de baixes freqüències ( $K_f$ ), tonals ( $K_t$ ), i impulsius ( $K_i$ )

Quan en el procés de mesurament d'un soroll es percebin components de baixa freqüència, o de tonals emergents, o d'impulsius, o de qualsevol combinació entre components que provinguin de la font a avaluar, s'ha de dur a terme una avaluació detallada del soroll introduint les correccions adequades.

El valor màxim de la correcció resultant de la suma  $K_f + K_t + K_i$  no ha de ser mai superior a 9 dB.

#### 4.3.2 Avaluació detallada d'un soroll amb presència de components de baixa freqüència

Per a l'avaluació detallada del soroll amb presència de components de baixa freqüència, es pren com a procediment de referència el següent:

a) S'ha de mesurar, simultàniament, el nivell de pressió acústica de la font que s'ha d'avaluar amb les ponderacions freqüencials A i C, a partir de les bandes de terç d'octava de 20 a 160 Hz.

b) Es calcula la diferència entre els valors obtinguts:

$$Lf = L_{Ceq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$$

$L_{Ceq,Ti}$  i  $L_{Aeq,Ti}$  són el resultat de la mitjana energètica dels tres mesuraments considerats vàlids.

Si la diferència  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  és menor a 20 dB, es considera que no hi ha components de baixa freqüència significatius. En cas contrari, s'ha d'avaluar la importància de la baixa freqüència en detall a fi de conèixer la seva contribució, d'acord amb els apartats següents.

#### 1. Obtenció del nivell de baixa freqüència audible

A cada una de les bandes de terç d'octava compreses entre 20 i 160 Hz, s'ha de sostreure al nivell mesurat sense ponderar el llindar auditiu humà, referenciat a la norma ISO 389-7:2005 ( $T_f$ ).

Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T_f$ dB	Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T_f$ dB
20	78.5	63	37.5
25	68.7	80	31.5
31.5	59.5	100	36.5
40	51.1	125	22.1
50	44.0	160	17.9

2. Obtenció del contingut energètic de baixa freqüència  $L_B$

$L_B$  és el resultat de la suma energètica de les bandes en què la diferència obtinguda a l'apartat anterior és superior a zero.

c) Es determina la presència o absència de components de baixa freqüència i el valor del paràmetre de correcció  $K_f$  aplicant la taula següent:

$L_B$ en dB	$K_f$
$L_B \leq 25$ dB	0 dB
$25 \text{ dB} < L_B < 35$ dB	3 dB
$L_B > 35$ dB	6 dB

**4.3.3** Avaluació detallada d'un soroll amb presència de components tonals emergents

Per a l'avaluació detallada del soroll amb presència de components tonals emergents, es pren com a procediment de referència el següent:

a) Es duu a terme l'anàlisi espectral del soroll en bandes d'1/3 d'octava entre 20 i 10.000 Hz.

b) Es calcula la diferència:

$$L_t = L_f - L_s$$

On:

$L_f$  és el nivell de pressió acústica de la banda  $f$ , que conté el to emergent

$L_s$  és la mitjana aritmètica dels nivells de la banda situada immediatament per sobre i per sota de  $f$

$L_f$  i  $L_s$  són el resultat de la mitjana energètica dels tres mesuraments considerats vàlids.

c) Es determina la presència o absència de components tonals i el valor del paràmetre de correcció  $K_t$  aplicant la taula següent:

Banda de freqüència d'1/3 d'octava	$L_t$ en dB	Component tonal $K_t$ en dB
De 20 a 125 Hz	Si $L_t < 8$	Nul·la: 0
	Si $8 \leq L_t \leq 15$	Neta: 3
	Si $L_t > 15$	Forta: 6
De 160 a 400 Hz	Si $L_t < 5$	Nul·la: 0
	Si $5 \leq L_t \leq 8$	Neta: 3
	Si $L_t > 8$	Forta: 6
De 500 a 10.000 Hz	Si $L_t < 3$	Nul·la: 0
	Si $3 \leq L_t \leq 5$	Neta: 3
	Si $L_t > 5$	Forta: 6

d) En el supòsit de la presència de més d'un component tonal emergent, s'adopta com a valor del paràmetre  $K_t$  el més gran dels que s'han obtingut.

e) La correcció  $K_i$  s'aplica quan el component tonal emergent sigui audible segons el llindar auditiu humà, per a camp difós, referenciat a la norma ISO 389-7:2005 ( $T'_f$ ).

Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T'_f$ dB	Banda freqüencial Hz	Nivell mínim audible $T'_f$ dB
20	78.5	500	3.8
25	68.7	630	2.1
31.5	59.5	800	1.0
40	51.1	1000	0.8
50	44.0	1250	1.9
63	37.5	1600	0.5
80	31.5	2000	-1.5
100	26.5	2500	-3.1
125	22.1	3150	-4.0
160	17.9	4000	-3.8
200	14.4	5000	-1.8
250	11.4	6300	2.5
315	8.4	8000	6.8
400	5.8	10000	9.8

#### 4.3.4 Avaluació detallada d'un soroll amb presència de components impulsius

Per a l'avaluació detallada del soroll amb presència de components impulsius, es pren com a procediment de referència el següent:

a) En una determinada fase de soroll de durada  $T_i$  segons, en la qual es percep el soroll impulsiu, es mesura simultàniament el nivell de pressió acústica contínua equivalent ponderat A,  $L_{Aeq,Ti}$ , i amb la constant temporal d'impuls I,  $L_{Aeq,Ti}$ .

b) Es calcula la diferència entre els valors obtinguts:

$$Li = L_{Aeq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$$

$L_{Aeq,Ti}$  i  $L_{Aeq,Ti}$  són el resultat de la mitjana energètica dels tres mesuraments considerats vàlids.

d) Es determina la presència o l'absència de component impulsiu i el valor del paràmetre de correcció  $K_i$  aplicant la taula següent:

$Li$ en dB	Component impulsiu $K_i$ en dB
Si $Li < 3$	Nul·la: 0
Si $3 \leq Li \leq 6$	Neta: 3
Si $Li > 6$	Forta: 6

4.3.5 El valor del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  s'ha d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.



## **5. Compliment dels valors límit d'immissió**

En el cas de mesuraments o de l'aplicació d'altres procediments d'avaluació apropiats, es considera que es respecten els valors límit d'immissió de soroll, establerts en la taula d'aquest annex, quan els nivells d'avaluació compleixen en el període d'avaluació el següent:

- a) Cap valor del nivell d'avaluació  $L_{A,r,i}$  supera en més de 5 dB(A) durant 30 minuts, de manera contínua o discontinua, en els períodes de dia, vespre i nit, els valors fixats en la taula d'aquest annex.
- b) Cap valor del nivell d'avaluació  $L_{A,r}$  supera els valors fixats en la taula d'aquest annex.





## ANNEX 5

### Immissió sonora aplicable a l'ambient exterior produïda per les instal·lacions de tir

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica als nivells de soroll produïts per les instal·lacions de tir en què només s'utilitzen armes portàtils o de mà per disparar a objectius fixos o immòbils.

#### 2. Valors límit d'immissió

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d(8h-21h)$	$L_e(21h-23h)$	$L_n(23h-8h)$
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA: A</b>			
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	50	50	40
(A3) Habitatges situats al medi rural	52	52	42
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	55	55	45
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)</b>			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	60	50
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	60	60	50
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)</b>			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	63	63	53
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	65	65	55

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

#### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

##### 3.1 Determinació mitjançant mesuraments

S'han de dur a terme un nombre de mesuraments suficients que permetin obtenir una mostra representativa del nivell de soroll dels trets.

Els mesuraments per determinar el nivell de soroll d'un tret s'han de fer amb ponderació temporal *Fast*.

Les condicions de mesurament són les següents:

- Els mesuraments s'han de dur a terme en condicions meteorològiques representatives de l'indret on es mesura, la velocitat del vent en el punt d'avaluació ha de ser inferior a 5 m/s i cal usar sempre els equips amb pantalla paravent.
- L'emplaçament del mesurament s'ha de determinar segons l'escenari que s'hagi d'avaluar:
  - En les edificacions, el nivell d'immissió de soroll a l'ambient exterior es mesura situant, sempre que sigui possible, el micròfon al mig de la finestra completament

oberta de les dependències d'ús sensibles al soroll (dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables).

- En els altres supòsits, s'ha de situar el micròfon entre 1,5 i 4 metres d'altura sobre el nivell del sòl, i:
  - A peu de carrer, entre 1 i 2 metres de distància de les façanes dels receptors.
  - En les zones encara no construïdes però destinades a l'edificació, en el pla d'emplaçament de la façana més exposada al soroll.

c) Abans i després de cada mesurament, s'ha de fer una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador acústic que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB(A) respecte del valor de referència inicial.

#### 4. Avaluació

4.1 El període d'avaluació és d'un dia.

4.2 Càlcul del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$

El nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  per al soroll de les instal·lacions de tir és la mitjana energètica d'un tret  $L_A$  i de la correcció de nivell K.

$$L_{Ar} = L_A + K$$

on:

$L_A$ : la mitjana energètica,  $L_{AFmax}$ , d'una mostra representativa del soroll de trets

$K = 10 \log (D_W + 3 \times D_s) + 3 \log M - 44$

on:

$D_W$ : el nombre anual de dies laborables de funcionament de l'activitat

$D_s$ : el nombre anual de dies festius de funcionament de l'activitat

M: el nombre anual de trets.

$$L_A = 10 \log \left( \frac{1}{n_i} \sum 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

on:  $n_i$  és el nombre de mesuraments i  $L_i$  els nivells de soroll mesurats.

4.3 Per determinar el nivell d'avaluació, s'ha de tenir en compte el so incident, és a dir, no s'ha de recollir el so reflectit en el parament vertical mateix.

4.4 El valor del nivell d'avaluació  $L_{Ar}$  s'ha d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.

#### 5. Compliment dels valors límit d'immissió

En el cas de mesuraments o de l'aplicació d'altres procediments d'avaluació apropiats, es considera que es respecten els valors límit d'immissió de soroll, establerts en la taula d'aquest annex, quan els nivells d'avaluació en el període d'avaluació d'un dia no superen els valors fixats en la taula d'aquest annex.



## ANNEX 6

### Valors límit d'emissió de soroll dels vehicles de motor, dels ciclomotors i de les motocicletes

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex és d'aplicació als nivells de soroll produïts pels tubs d'escapament dels vehicles de motor, els ciclomotors i les motocicletes aturats i s'avalua en cadascun dels vehicles en circulació.

#### 2. Valors límit d'emissió

**2.1** El valor límit del nivell d'emissió sonora d'un vehicle de motor, motocicletes o ciclomotor en circulació s'obté sumant 4 dB(A) al nivell d'emissió sonora màxim, que figura en la fitxa d'homologació del vehicle.

**2.2** En el cas que la fitxa corresponent de característiques d'un vehicle, donada la seva antiguitat o altres raons, no indiqui el nivell d'emissió sonora màxim, s'han d'aplicar, en funció del tipus de vehicle, els valors límit d'emissió següents:

Tipus de vehicle		Valors límit d'emissió, L <sub>AFmax</sub> dB(A)
Ciclomotors i motocicletes		91
Altres vehicles		
	Data de matriculació	
Motor OTTO (benzina)	Abans de 1989	101
	Entre 1989 i 1995	98
	A partir de 1995	94
Motor dièsel (gasoil)	Abans de 1989	103
	Entre 1989 i 1995	100
	A partir de 1995	96

#### 3. Determinació del nivell d'emissió

El nivell d'emissió es determina mitjançant mesurament segons el mètode de vehicle aturat establert per les directives 96/20/CEE per als vehicles de quatre o més rodes i la 97/24/CEE per als vehicles de dues o tres rodes, motocicletes, ciclomotors, quadricicles lleugers i pesants.

##### 3.1 Condicions de mesurament

El motor del vehicle ha d'estar en funcionament i el comandament de la caixa de canvi en punt mort, s'ha d'accelerar progressivament fins a assolir les revolucions per minut, rpm, que figuren en la fitxa d'homologació del vehicle o a la seva targeta ITV.



Si no es disposa d'aquesta informació el mesurament s'ha de fer com a màxim a 4.500 rpm en els ciclomotors i motocicletes, i a règim màxim en la resta de vehicles.

Si el vehicle disposa de ventiladors amb comandament automàtic, s'ha d'excloure qualsevol intervenció sobre aquests dispositius en mesurar el nivell sonor.

S'accelera progressivament el motor fins a assolir el règim de referència, un cop assolit aquest punt s'ha de deixar, de sobte, l'accelerador a la posició de ralenti.

El nivell sonor s'ha de mesurar durant un període de funcionament en què el motor es mantindrà breument a un règim de gir estabilitzat, i durant tot el període de desacceleració.

### 3.2 Condicions mínimes de l'àrea on es realitzi el mesurament

Els mesuraments s'han de fer en una zona que no estigui subjecta a pertorbacions acústiques importants. Són especialment adequades les superfícies planes que estiguin recobertes de formigó, asfalt o qualsevol altre revestiment dur i tinguin un alt grau de reflexió.

La zona ha de tenir la forma d'un rectangle de, com a mínim, tres metres al voltant del vehicle i no hi ha d'haver cap obstacle important dins d'aquest rectangle.

El nivell de soroll residual ha de ser, com a mínim, 10 dB(A) inferior al nivell sonor del vehicle que s'avalua.

### 3.3 Mesuraments

La posició de l'instrument de mesurament s'ha de situar d'acord amb les figures que es mostren i respectant els condicionants següents:

Distància al dispositiu d'escapament:	0,5 m
Alçada mínima des del terra	> 0,2 m per damunt de la superfície del terra
Orientació de la membrana del micròfon*:	45 ° en relació amb el pla vertical en què s'inscriu la direcció de sortida dels gasos d'escapament



Figura 1. Posició de l'instrument de mesurament en ciclomotors, motocicletes i quadricicles

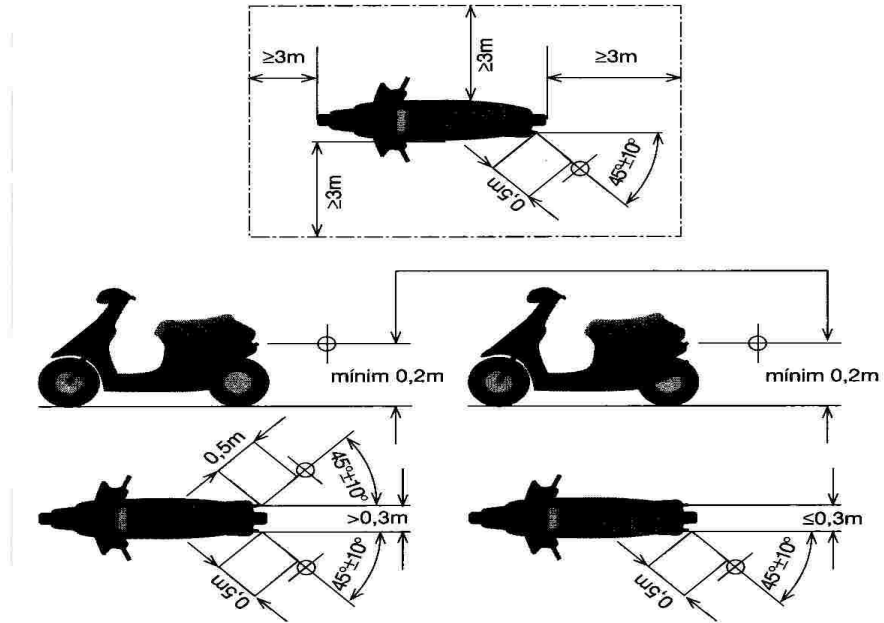
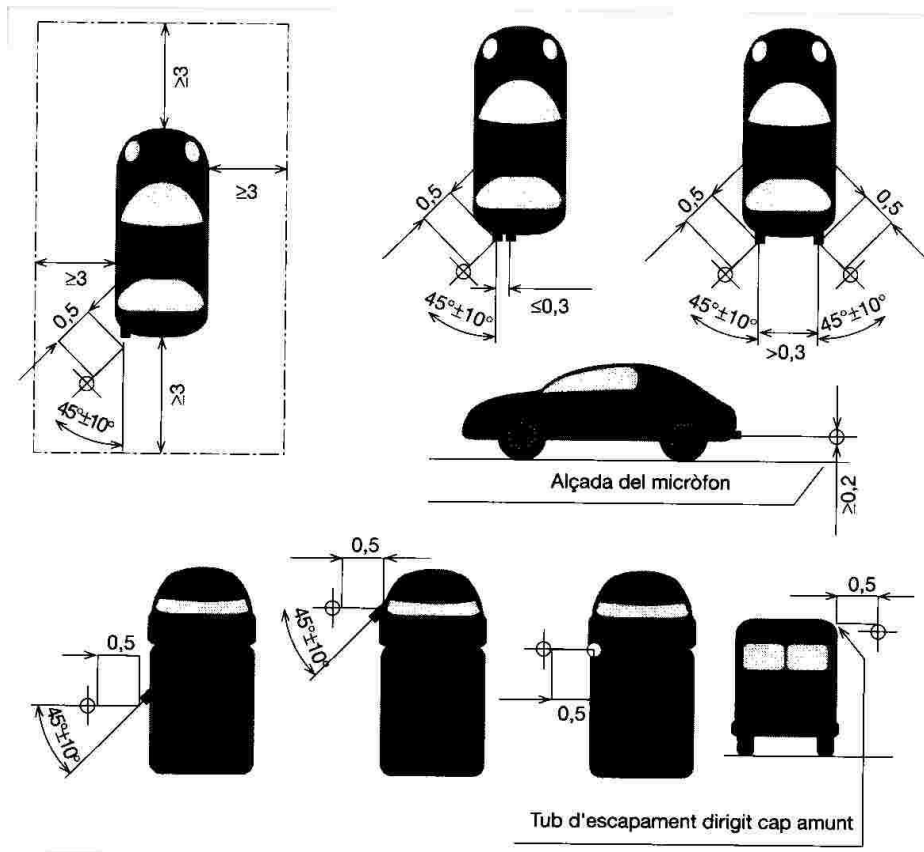


Figura 2. Posició de l'instrument de mesurament en vehicles automòbils





El valor del nivell  $L_{AFmax}$  s'ha d'arrodonir amb l'increment de 0,5 dB(A), i s'ha de prendre la part sencera com a valor resultant.

S'han de realitzar, com a mínim, tres mesuraments i es consideren vàlids quan la diferència entre els valors extrems és menor o igual a 3 dB(A).

El nivell d'emissió és la mitjana aritmètica dels 3 valors que compleixin aquesta condició.

#### **4. Compliment dels valors límit d'emissió**

Es considera que es respecten els valors límit d'emissió quan el valor determinat no supera els valors establerts en aquest annex.

#### **5. Vehicles destinats a serveis d'urgències**

**5.1** Tots els vehicles destinats a serveis d'urgències han de disposar d'un mecanisme de regulació de la intensitat acústica dels dispositius acústics que la redueixi a uns nivells compresos entre 70 i 90 dB(A) durant el període de vespre i de nit (entre les 21 i les 7 hores), quan circulin per zones habitades. Els nivells es mesuren segons el que indica el punt 2 de l'annex 1 de la Directiva 70/388/CEE.

**5.2** Quan aquests vehicles hagin d'utilitzar els senyals acústics per alertar la població d'una situació d'emergència, no és aplicable el que estableix l'apartat anterior.

## ANNEX 7

### Immissió de les vibracions als interiors dels edificis

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex és d'aplicació a les vibracions que es perceben a l'espai interior de les edificacions destinades a habitatge o usos residencials, hospitalaris, educatius o culturals.

#### 2. Valors límit d'immissió

Ús de l'edifici	Valors límit d'immissió $L_{aw}$
Habitatge o ús residencial	75
Hospitalari	72
Educatiu o cultural	72

#### 3. Determinació dels nivells d'immissió

Els nivells d'immissió es poden determinar mitjançant mètodes de càlcul o mesurament.

##### 3.1 Determinació mitjançant mesuraments

Per al mesurament s'ha de distingir entre vibracions generades per activitats o per infraestructures i entre vibracions estacionàries o transitòries.

##### a) Vibracions generades per activitats

- Tipus estacionari: S'ha de realitzar el mesurament d'una durada mínima de dos minuts mentre l'activitat està en règim normal de funcionament, i representatiu de la font que s'avalua.
- Tipus transitori: S'ha de realitzar el mesurament en funció de l'escenari. En el mesurament s'ha de distingir entre períodes diürns i nocturns, comptabilitzant el nombre d'esdeveniments d'acord amb l'apartat 4.3.b

##### b) Vibracions generades per infraestructures

- Tipus estacionari: Les vibracions generades per vies de trànsit d'elevada circulació poden considerar-se com a estacionàries. S'ha de realitzar el mesurament d'una durada mínima de 5 minuts durant el període de major intensitat de circulació.
- Tipus transitori: S'ha de realitzar el mesurament en funció de l'escenari. En el mesurament s'ha de distingir entre períodes diürns i nocturns, comptabilitzant el nombre d'esdeveniments com consta a l'apartat 4.3.b



### 3.2 Les condicions de mesurament són les següents:

- El nivell d'immissió de les vibracions es mesura a les edificacions situant l'acceleròmetre al terra o als forjats, en funció d'on es detecti un nivell de vibració més alt (normalment al centre de la superfície), a les dependències d'ús sensible a les vibracions (dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables).
- Si la direcció dominant de la vibració no està definida, s'ha de mesurar en els tres eixos ortogonals (x,y,z) simultàniament.
- Abans i després de cada mesurament, s'ha de realitzar una verificació acústica de la cadena de mesurament mitjançant calibrador de vibracions que garanteixi un marge de desviació no superior a 0,3 dB respecte del valor de referència inicial.

## 4. Avaluació

### 4.1 Determinació del nivell d'avaluació, $L_{aw}$ .

El nivell d'avaluació es determina mitjançant el mesurament del valor eficaç del nivell d'acceleració, ponderat en freqüència, entre les freqüències d'1 a 80 Hz, durant un període de temps representatiu del funcionament de la font de la vibració que s'avalua.

Es determina el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració en l'interval de mesurament.

El valor eficaç s'obté amb un detector de mitjana exponencial de constant de temps 1s.

El factor de ponderació,  $w_m$ , per a les freqüències centrals de les bandes de 1/3 d'octava es detalla a la taula següent:

Freqüència	$w_m$		Freqüència	$w_m$	
Hz	factor	dB	Hz	factor	dB
1	0.833	-1.59	10	0.494	-6.12
1.25	0.907	-0.85	12.5	0.411	-7.71
1.6	0.934	-0.59	16	0.337	-9.44
2	0.932	-0.61	20	0.274	-11.25
2.5	0.910	-0.82	25	0.220	-13.14
3.15	0.872	-1.19	31.5	0.176	-15.09
4	0.818	-1.74	40	0.140	-17.10
5	0.750	-2.50	50	0.109	-19.23
6.3	0.669	-3.49	63	0.0834	-21.58
8	0.582	-4.70	80	0.0604	-24.38

La ponderació en freqüència es fa multiplicant el nivell d'acceleració en cada 1/3 d'octava pel factor de ponderació. S'obté així el nivell d'acceleració  $a_{wp}$  per a cada 1/3 d'octava. A continuació se sumen quadràticament les  $a_{wp}$  per obtenir el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració  $a_w$ , *Maximum Transient Vibration Value* (MTVV).

En les vibracions generades per infraestructures, quan la direcció dominant de la vibració no està definida, el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració  $a_w$ , es calcularà com la suma quadràtica, en el temps t, segons l'expressió:





$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}$$

b) Càlcul del nivell d'avaluació,  $L_{aw}$

El nivell d'avaluació,  $L_{aw}$ , es calcula a partir dels mesuraments i la seva ponderació mitjançant l'expressió següent:

$$L_{aw} = 20 \log \frac{a_w}{a_0}$$

on:

$a_w$  és el valor màxim del valor eficaç del nivell d'acceleració, suma quadràtica de tots els components freqüencials d'1 a 80 Hz, expressat en  $m/s^2$  i ponderat en freqüència;

$a_0$  és l'acceleració de referència ( $a_0 = 10^{-6} m/s^2$ ).

#### 4.2 Nivell de vibració residual

- S'entén per vibració residual d'un entorn determinat el nivell de vibració sense la contribució de la font o les fonts a avaluar.
- Si el nivell de vibració d'un entorn, incloent la font o les fonts a avaluar, és superior a 10 dB respecte del nivell de vibració residual, no s'hi ha de fer cap correcció.

Si la diferència és d'entre 3 i 10 dB, cal fer-ne la correcció següent:

$$10 \log \left( 10^{L_{aw}/10} - 10^{L_{aw,resid}/10} \right)$$

on:

$L_{aw}$  és el nivell d'avaluació;

$L_{aw,resid}$  és el nivell de la vibració residual.

Si la diferència és de menys de 3 dB, no es pot aplicar aquesta correcció. S'ha de repetir el mesurament en un moment en què sigui possible incrementar aquesta diferència.

#### 4.3 Compliment dels valors límit d'immissió de les vibracions

En el cas de mesuraments o de l'aplicació d'altres procediments d'avaluació apropiats, es considera que es respecten els valors límit d'immissió de vibracions de la taula d'aquest annex, quan els nivells d'avaluació de vibracions  $L_{aw}$ , compleixen el següent:

- Vibracions estacionàries

Els nivells d'avaluació no superen els valors límit de la taula d'aquest annex.



b) Vibracions transitòries

Els valors límit de la taula d'aquest annex poden superar-se per a un nombre d'esdeveniments determinat de conformitat amb el procediment següent:

- Es consideren els dos períodes d'avaluació següents: període diürn comprès entre les 07:00-23:00 hores i període nocturn comprès entre les 23:00-07:00 hores.
- En el període nocturn no es permet cap excés.
- En cap cas es permeten excessos superiors a 5 dB.
- El conjunt de superacions no ha de ser major de 9. A aquests efectes, cada esdeveniment, l'excés del qual no superi els 3 dB, ha de ser comptabilitzat com 1 i si els supera com 3.



## **ANNEX 8**

### **Exigències relatives als mètodes de càlcul i mesurament per a la determinació dels índexs de soroll i els equips de mesurament**

#### **1. Mètodes de càlcul**

Els mètodes de càlcul recomanats per a l'avaluació dels índexs de soroll són els següents:

- Soroll del trànsit rodat: el mètode nacional de càlcul francès «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)», i «NMPB, versió Fer». Pel que fa a les dades d'entrada sobre l'emissió, aquests documents es remeten a la «Guia del soroll dels transports terrestres, apartat previsió de nivells sonors, CETUR 1980».
- Soroll d'aeronaus: ECAC.CEAC Doc.29 «Informe sobre el mètode estàndard de càlcul de nivells de soroll en l'entorn d'aeroports civils», 1997. Entre els diferents mètodes de modelització de trajectòries de vol, s'ha d'utilitzar la tècnica de segmentació esmentada en la secció 7.5 del document 29 d'ECAC.CEAC.
- Soroll industrial: ISO 9613-2: «Acústica-Atenuació del so quan es propaga en l'ambient exterior, Part 2: Mètode general de càlcul». Per a l'aplicació del mètode establert en aquesta norma, poden obtenir-se dades adequades sobre emissió de soroll (dades d'entrada) mitjançant mesuraments realitzats segons algun dels mètodes descrits en les normes següents:
  - ISO 8297: 1994 «Acústica-Determinació dels nivells de potència sonora de plantes industrials multifont per a l'avaluació de nivells de pressió sonora en el medi ambient – Mètode d'enginyeria»,
  - EN ISO 3744: 1995 «Acústica-Determinació dels nivells de potència sonora de fonts de soroll utilitzant pressió sonora. Mètode d'enginyeria per a condicions de camp lliure sobre un plànol reflectant»,
  - EN ISO 3746: 1995 «Acústica-Determinació dels nivells de potència acústica de fonts de soroll a partir de pressió sonora. Mètode de control en una superfície de mesura envoltant sobre un plànol reflectant».
  - EN ISO 9614: 1995 «Acústica-Determinació dels nivells de potència acústica de fonts de soroll a partir d'intensitat sonora. Part 1 i 2».

#### **2. Mètodes d'avaluació dels efectes nocius**

Les relacions dosi-efecte s'han d'utilitzar per avaluar l'efecte del soroll sobre la població i s'han de referir en particular al següent:

- La relació entre les molèsties i els valors de  $L_{den}$  pel que fa al soroll del trànsit rodat, ferroviari, aeri i de fonts industrials.
- La relació entre les alteracions del son i els valors de  $L_n$  pel que fa al soroll del trànsit rodat, ferroviari, aeri i de fonts industrials.

Si cal, poden presentar-se relacions dosi-efecte específiques per a:



- Habitatges amb aïllament especial contra el soroll.
- Habitatges amb façana tranquil·la.
- Grups de població vulnerables.
- Soroll industrial tonal.
- Soroll industrial impulsiu i altres casos especials.

S'han de considerar com a valors de referència en relació amb les molèsties i alteracions del son els que s'estableixen en les taules dels annexos d'aquest Reglament, mentre no s'estableixin a la normativa comunitària procediments comuns basats en les relacions dosi-efecte del soroll sobre la població.

### **3. Instruments de mesurament**

**3.1** Els instruments de mesurament i els de calibratge utilitzats han de complir les disposicions establertes a l'Ordre de 25 de setembre de 2007, per la qual es regula el control metrològic de l'estat dels aparells destinats a mesurar els nivells de so audible i dels calibradors acústics. Els sonòmetres i calibradors han de complir els requisits establerts en aquesta Ordre, per als de tipus 1.

Els instruments de mesurament i els de calibratge han d'ésser verificats anualment al Laboratori General d'Assaigs i Investigacions de la Generalitat de Catalunya o en una entitat degudament autoritzada.

**3.2** Els instruments de mesurament utilitzats per a l'avaluació del soroll, en els quals calgui l'ús de filtres de banda d'octava o 1/3 d'octava, han de complir les exigències per al grau de precisió tipus 1 a les normes UNE-EN 61260 "Filtres de banda d'octava i de bandes d'una fracció d'octava".

**3.3** En l'avaluació de les vibracions per mesurament s'han d'utilitzar instruments de mesurament que compleixen l'establert a les normes UNE-EN ISO 8041 "Resposta humana a les vibracions, Instruments de mesurament".

**3.4** Els aparells esmentats s'han de complementar amb un calibrador acústic i/o de vibracions.

**3.5** Per determinar el règim de gir del motor dels vehicles cal un tacòmetre extern al vehicle amb una precisió mínima del 3 %.

## ANNEX 9

### Aïllament acústic a les façanes pel soroll aeri

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex s'aplica a l'aïllament acústic pel soroll aeri entre els recintes d'usos residencials, sanitaris, educatius, culturals i administratius i l'exterior.

#### 2. Valors d'aïllament acústic a les façanes pel soroll aeri $D_{2m,nT,Atr}$

1. L'aïllament acústic a les façanes pel soroll aeri,  $D_{2m,nT,Atr}$ , no ha de ser inferior als valors de la taula següent, segons l'ús de l'edifici i del nivell d'avaluació dia,  $L_d$ , que els ens locals han de facilitar, a partir dels mapes estratègics de soroll, mapes de la situació acústica existent, mapes de capacitat acústica, mesuraments representatius o mètodes de càlcul.

$L_d$ dB(A)	Valors mínims d'aïllament acústic a les façanes pel soroll aeri, $D_{2m,nT,Atr}$ dB(A)			
	Ús de l'edifici			
	Residencial i sanitari		Cultural, educatiu, administratiu	
	Dormitori	Estances	Sales de lectura	Aules
$L_d \leq 60$	33	33	33	33
$60 < L_d \leq 65$	34	34	34	34
$65 < L_d \leq 70$	37	34	37	34
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

L'aïllament acústic al soroll aeri es defineix com:

$$D_{2m,nT,Atr} = -10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - D_{2m,nT,i})/10}$$

On:

$D_{2m,nT,i}$  és la diferència de nivells estandarditzada, en la banda de freqüència i

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log \frac{T}{T_0}$$

on:

$L_{1,2m}$  és el nivell mitjà de pressió acústica exterior a 2 metres de la façana

$L_2$  és el nivell mitjà de pressió acústica en l'interior del local receptor

T és el temps de reverberació en el recinte receptor

$T_0$  és el temps de reverberació de referència.  $T_0 = 0,5$  s

$L_{Atr,i}$  és el valor de l'espectre normalitzat del soroll de vehicles, ponderat A, en la banda de freqüència i, d'acord amb la taula següent:



<b>Valors de l'espectre normalitzat del soroll de vehicles, ponderat A</b>			
<b>Freqüència: <math>f_i</math> Hz</b>	<b><math>L_{Atr,i}</math> dB(A)</b>	<b>Freqüència: <math>f_i</math> Hz</b>	<b><math>L_{Atr,i}</math> dB(A)</b>
100	-20	800	-9
125	-20	1.000	-8
160	-18	1.250	-9
200	-16	1.600	-10
250	-15	2.000	-11
315	-14	2.500	-13
400	-13	3.150	-15
500	-12	4.000	-16
630	-11	5.000	-18

2. Quan en la zona en la qual s'ubiqui l'edifici predomini el soroll d'aeronaus, el valor de l'aïllament acústic  $D_{2m,nT,Atr}$ , s'ha d'incrementar en 4 dB(A)
3. Si s'han de dur a terme mesuraments per comprovar les exigències de l'aïllament acústic a les façanes pel soroll aeri, s'han de realitzar in situ, per una entitat col·laboradora de l'Administració en el sector de la contaminació acústica, i d'acord amb la metodologia establerta a la norma UNE-EN ISO 140:5.
4. En els mesuraments in situ s'admeten toleràncies de 3 dB(A) respecte dels valors d'aïllament acústic establerts en la taula d'aquest annex.



## **ANNEX 10**

### **Contingut d'un estudi d'impacte acústic per a les activitats**

#### **1. Àmbit d'aplicació**

Aquest annex és d'aplicació a les activitats sotmeses a règim d'intervenció ambiental, susceptibles de generar sorolls i vibracions, i en aquelles situacions on les fonts d'aquestes activitats i els receptors es trobin en situació de conflicte probable.

#### **2. Objecte**

L'objecte de l'estudi és avaluar la compatibilitat de les activitats amb la capacitat acústica del territori i l'ús del sòl, i gestionar situacions de conflicte.

#### **3. Contingut de l'estudi d'impacte acústic**

##### **3.1 Anàlisi de la capacitat acústica del territori**

- a. Descripció de les zones de sensibilitat acústica de l'activitat i el seu entorn.
- b. Objectius de qualitat que atorga el mapa de capacitat acústica a l'emplaçament i l'entorn de l'activitat.
- c. Valors límit d'immissió aplicables a les activitats d'acord amb el que estableix l'annex 3 d'aquest Reglament.

##### **3.2 Anàlisi acústica de l'escenari de l'activitat**

- a. Descripció del local de l'activitat i el detall de les fonts sonores i/o vibratòries.
- b. Descripció dels usos dels locals adjacents i la seva situació respecte a usos sensibles al soroll, com ara habitatges, escoles i hospitals.
- c. Estimació justificada del nivell d'emissió d'aquestes fonts a l'interior i a l'exterior de l'activitat, i dels nivells d'immissió als possibles receptors.
- d. Horari de funcionament de l'activitat.

##### **3.3 Avaluació de l'impacte acústic**

a. Si el nivell d'avaluació estimat o mesurat als receptors afectats pel desenvolupament de l'activitat és inferior als valors límit d'immissió establerts als annexos d'aquest Reglament, l'impacte acústic és compatible amb el seu entorn.

Si el nivell d'avaluació és inferior en un o menys dB(A) respecte als valors límit d'immissió, l'estudi d'impacte acústic ha d'incloure un apartat de definició de mesures, atesa la incertesa i aleatorietat dels mesuraments o mètodes de càlcul.

b. Si el nivell d'avaluació estimat o mesurat en els receptors afectats pel desenvolupament de l'activitat no compleix el que estableixen els annexos d'aquest



Reglament, l'impacte s'ha de compatibilitzar amb el seu entorn mitjançant l'aplicació de mesures preventives, correctores o protectores que assegurin que no se superen els valors límit d'immissió. Aquestes mesures s'han d'incloure i definir en l'estudi d'impacte acústic.

### **3.4 Definició de mesures**

L'estudi d'impacte acústic, en els supòsits que estableix l'apartat 3.3, ha d'establir de manera detallada mesures i possibles actuacions que calgui realitzar, com ara:

- a. Aplicar mesures preventives, amb caràcter previ a l'inici de l'activitat i durant el règim de funcionament, com ara: canviar l'emplaçament de les fonts, substituir fonts per altres menys sorolloses, regular el règim d'explotació de l'activitat, definir actuacions de vigilància del règim de funcionament de les fonts o de l'activitat, etc.
- b. Aplicar a les fonts emissores mesures correctores mitjançant l'execució de projectes d'aïllament.
- c. Aplicar als receptors mesures protectores com el tractament de paraments, obertures, aïllaments, vidres dobles o altres assimilables.
- d. Altres mesures que siguin eficients i susceptibles d'aplicar.

#### **3.4.1 Projecte d'aïllament**

##### **a. Activitats amb contigüitat amb el receptor**

a.1 El projecte d'aïllament acústic ha de constar del disseny dels elements proposats, amb la descripció dels materials utilitzats, i dels detalls constructius de muntatge.

a.2 En cas que hi hagi instal·lacions de climatització, el projecte d'aïllament ha d'especificar les característiques detallades de les mesures correctores necessàries, com ara els esmorteïdors, aïllaments acústics, pantalles acústiques, silenciadors.

a.3 El projecte ha d'incloure la justificació que, amb les mesures previstes, el funcionament de l'activitat no superarà els valors límit d'immissió que estableixen els annexos d'aquest reglament.

##### **b. Activitats sense contigüitat amb el receptor**

b.1 El projecte d'aïllament acústic ha de constar del disseny dels elements proposats, amb la descripció dels materials utilitzats, i dels detalls constructius de muntatge.

b.2 En cas que hi hagi instal·lacions de climatització, el projecte d'aïllament ha d'especificar les característiques detallades de les mesures correctores necessàries, com ara els esmorteïdors, aïllaments acústics, pantalles acústiques, silenciadors.

b.3 Si la instal·lació projectada comporta fonts emissores situades a gran altura, com ara sobre cobertes, en xemeneies i cims de sitges, el projecte ha de tenir en compte que la propagació del soroll es pot manifestar a llarga distància i, per tant, s'han d'especificar els elements atenuadors adequats per minimitzar les immissions sonores a llarga distància.





b.4 El projecte ha d'incloure la justificació que, amb les mesures previstes, el funcionament de l'activitat no superarà els valors límit d'immissió que estableixen els annexos d'aquest Reglament.



## **ANNEX 11**

### **Contingut d'un estudi d'impacte acústic per a infraestructures de transport**

#### **1. Àmbit d'aplicació**

Aquest annex és d'aplicació a les infraestructures de transport viari, ferroviari, marítim i aeri sotmeses al procediment d'avaluació d'impacte ambiental, susceptibles de generar soroll i/o vibracions, i en aquelles situacions on les infraestructures i els receptors es trobin en situació de conflicte probable.

#### **2. Objecte**

L'objecte és l'estudi i previsió de l'emissió de nivell de soroll que pugui generar una infraestructura i avaluar la seva compatibilitat amb la capacitat acústica del territori i l'ús del sòl, i/o gestionar situacions de conflicte.

#### **3. Contingut de l'estudi d'impacte acústic**

##### **3.1 Anàlisi acústica de la infraestructura**

S'ha de descriure la infraestructura en la finestra acústica que compregui cada receptor i els paràmetres de trànsit que permetin el càlcul del seu nivell d'emissió de soroll.

##### **3.2 Característiques del medi**

Cal descriure:

- Les condicions meteorològiques de la zona: valors mitjans de temperatura, humitat, precipitació i vent.
- Tipus de sòl: absorbent –arbori, arbustiu, herbaci, camp de conreu, o d'altres–, o reflectant.

##### **3.3 Delimitació de la zona de soroll**

L'estudi ha de delimitar sobre cartografia la zona de soroll, que ha de comprendre el territori de l'entorn de la infraestructura fins als punts del territori o la corba isòfona on la previsió de nivell de soroll generat que aquesta genera no superi els valors límit d'immissió de la zona de sensibilitat acústica on la infraestructura està situada.

Si el territori de l'entorn de la infraestructura no està zonificat acústicament, la zona de soroll s'ha de delimitar fins als punts del territori o la corba isòfona on la previsió de nivell de soroll que aquesta genera no superi els valors límit d'immissió que corresponen a una zona de sensibilitat acústica alta.

La delimitació de la zona de soroll s'ha de dur a terme d'acord amb la metodologia que estableix l'annex 13 d'aquest Reglament, i s'ha de considerar el relleu, la volumetria i l'ús dels edificis existents i les dades meteorològiques que permetin estimar la seva influència sobre els nivells de soroll.



### **3.4** Receptors existents a la zona de soroll

S'han de descriure els receptors o receptors tipus existents situats en el territori que inclou la zona de soroll; si formen part d'una zona habitada de la mateixa tipologia acústica, un receptor pot ser representatiu de la zona.

Els receptors existents s'han d'assenyalar sobre cartografia de detall, en una escala igual o superior a 1/2000.

S'ha de presentar una fitxa descriptiva de cadascun dels receptors o receptors tipus, que ha d'incloure:

- a) La descripció dels receptors, les fotografies, els topònims, les característiques, la distància i la rasant entre els receptors i la infraestructura, les façanes exposades, les dependències d'ús sensibles al soroll, dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables.
- b) La determinació dels nivells d'immissió en els receptors, abans de la construcció de la infraestructura, en els períodes de dia, vespre i nit. Els mesuraments s'han de fer d'acord amb la metodologia que estableix l'annex 1.3, i 2.

### **3.5** Avaluació de l'impacte acústic

Si la previsió de nivell de soroll que pugui generar la infraestructura supera els valors límit d'immissió en la zona d'estudi s'ha de comptabilitzar la infraestructura amb la capacitat acústica del territori mitjançant l'aplicació de mesures preventives, correctores o protectores, establertes als annexos 13 i 9, d'aquest reglament.

També s'han d'aplicar mesures si la previsió de nivell de soroll de la infraestructura és inferior en un o menys dB(A) respecte dels valors límit de la zona, atesa la incertesa i aleatorietat dels mesuraments o mètodes de càlcul.

Les mesures s'ha de definir en un estudi acústic de detall en el projecte constructiu o en el projecte complementari de mesures correctores d'impacte ambiental.

### **3.6** Definició de mesures

L'estudi de detall ha de determinar el tipus de mesura, les seves dimensions i el seu emplaçament sobre cartografia escala 1/2000 o superior, ha de presentar la secció entre el receptor i l'emissor i s'ha de validar per l'òrgan ambiental competent.

### **3.7** Presentació dels resultats

S'ha de presentar un quadre sinòptic que ha d'incloure la identificació de tots els receptors de la zona de soroll, l'estat acústic inicial, el nivell de soroll previst en règim de funcionament de la infraestructura, les mesures que es proposen i els nivells sonors que s'esperen en cada receptor, una vegada s'hagin implementat les mesures.

### **3.8** Control

Quan la infraestructura estigui en règim de funcionament normal, s'ha de comprovar que els nivells d'immissió sonora generats pel trànsit d'aquesta no superen els valors límit d'immissió que siguin d'aplicació.



## **ANNEX 12**

### **Indicadors dels mapes estratègics de soroll**

#### **1. Índex de soroll dia-vespre-nit, $L_{den}$**

Per determinar els nivells d'immissió del soroll ambiental en els mapes estratègics de soroll, d'acord amb els mètodes comuns a la Unió Europea, i per posar a disposició de la població la informació sobre el soroll ambiental i els seus efectes, s'ha d'utilitzar l'índex d'immissió de soroll dia-vespre-nit,  $L_{den}$ , en decibels, que es determina mitjançant l'expressió següent:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

a)  $L_d$  és el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, en l'interval comprès entre les 7 h del matí fins a les 21 h del vespre, representatiu d'un any i definit en la norma ISO 1996-1 i ISO 1996-2.

b)  $L_e$  és el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, en l'interval comprès entre les 21 h del vespre fins a les 23 h de la nit, representatiu d'un any i definit en la norma ISO 1996-1 i ISO 1996-2.

c)  $L_n$  és el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, en l'interval comprès entre les 23 h de la nit fins a les 7 h del matí, representatiu d'un any i definit en la norma ISO 1996-1 i ISO 1996-2.

on:

Al dia, li corresponen 14 hores; al vespre, 2 hores, i a la nit, 8 hores.

Un any correspon a l'any considerat per a l'emissió de sons i a un any mitjà pel que fa a les circumstàncies meteorològiques.

El so que es té en compte és l'incident, és a dir, no s'inclou el so reflectit en el parament vertical.

#### **2. Índex de soroll en el període nocturn, $L_n$**

$L_n$  és el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, en l'interval comprès entre les 23 h de la nit fins a les 7 h del matí, representatiu d'un any i definit en la norma ISO 1996-1 i ISO 1996-2.

on:

La nit dura 8 hores, d'acord amb la definició de l'apartat 1.

Un any correspon a l'any considerat per a l'emissió de sons i a un any mitjà pel que fa a les circumstàncies meteorològiques.

El so que es té en compte és l'incident, és a dir, no s'inclou el so reflectit en el parament vertical.

#### **3. Índexs de soroll suplementaris**

A més dels índexs  $L_{den}$  i  $L_n$ , quan s'escaigui,  $L_d$  i  $L_e$ , pot ser convenient usar altres índexs de soroll amb els valors límit corresponents, com ara: el nivell sonor màxim  $L_{AFmax}$ , o correccions de nivell  $K_i$  quan el soroll conté components tonals emergents, components de baixes freqüències o components impulsius.



## **ANNEX 13**

### **Zones de soroll**

#### **1. Àmbit d'aplicació**

Aquest annex és d'aplicació a les zones de soroll.

#### **2. Delimitació de les zones de soroll**

La delimitació de la zona de soroll ha de considerar, com a mínim, els aspectes i els paràmetres següents:

a) La identificació de la infraestructura

b) Les dades de trànsit, la intensitat mitjana diària de vehicles lleugers i pesants, el nombre de circulacions de trens o el nombre de sobrevols o passades de les aeronaus, que determinarà l'administració competent de la infraestructura.

c) Els paràmetres meteorològics en condició de situació homogènia, que correspon a les ones acústiques que es propaguen de manera rectilínia.

d) La distància en metres, o corba isòfona, dels punts del territori, obtinguts a partir dels paràmetres descrits en els apartats b i c, més allunyats de la infraestructura, on es preveu que, en la condició de trànsit calculada, no se superen els valors límit d'immissió dels índexs d'immissió de soroll  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$ , corresponents a la zona de sensibilitat acústica.

e) La delimitació de la zona de soroll s'ha d'incorporar als mapes de capacitat acústica municipal a títol informatiu.

f) La zona de soroll es representa en el mapa de capacitat acústica amb una superfície de color (composició RGB: 247 232 224 ).

g) Per a qualsevol actuació urbanística dins la zona de soroll cal un estudi de la delimitació detallada d'aquesta zona, a fi de definir la distància i els requeriments tècnics que permetin assolir la compatibilitat de la capacitat acústica del territori en funció de l'ús del sòl, de les construccions o edificacions que es vulguin implantar dins la zona de soroll amb el funcionament de la infraestructura.

h) La delimitació detallada de les zones de soroll s'ha de portar a terme mitjançant càlcul, tot tenint en compte, com a mínim, els paràmetres anteriors, a més del relleu existent, la volumetria dels edificis existents i/o futurs, l'ús dels edificis existents i/o futurs, i les dades meteorològiques reals.

#### **3. Taules de les zones de soroll**

El titular de la infraestructura ha d'elaborar taules de les zones de soroll en què figurin la informació tècnica descriptiva de les infraestructures, i la delimitació de les zones de soroll, a partir de les distàncies en metres de les corbes isòfones dels punts de territori on no se superaran, en les condicions de trànsit determinades, els valors límit d'immissió corresponents a la zona de sensibilitat acústica on se situa la infraestructura.



#### **4. Mesures per a les noves construccions a les zones de soroll**

Les mesures aplicables a les noves construccions en zona de soroll s'han de definir en la fase d'ordenació, disseny o execució, i han de ser eficients, proporcionades i susceptibles d'aplicació.

##### **4.1 Mesures de construcció susceptibles de protegir acústicament l'edifici**

###### **a) Moviments de façana**

Reculada o variació de profunditat del pla de la façana exposat al soroll del trànsit respecte a la línia edificada més propera a la calçada que és sensible.

La reculada pot incorporar-se tant en planta com en secció. La reculada en secció es pot dur a terme en edificis de més d'una planta, en recular la façana exposada d'una planta respecte a la de la planta inferior, ja sigui perquè l'edifici trenca el pla de façana o bé perquè s'hi implanta una terrassa o balcó profund.

Els balcons amb paraments en els edificis de més d'una planta són pantalles acústiques naturals i superfícies que, com a mínim, dispersen les ones sonores.

###### **b) Orientació de la façana**

Cal orientar les façanes de manera que la disposició total o parcial d'aquestes permeti assolir una millor qualitat acústica en les estances més sensibles al soroll, com ara dormitoris, habitacions d'estada, sales de lectura, etc.

###### **c) Transmissió de vibracions**

Les noves construccions en zones de soroll no han de presentar continuïtat estructural directa amb les infraestructures. La continuïtat indirecta entre la infraestructura i les construccions del seu entorn s'ha de trencar amb l'aplicació preferent en l'emissor de mesures d'absorció i separació.

Cal allunyar-se al màxim possible de les infraestructures existents per tal que l'efecte de la distància afebleixi la transmissió de les vibracions.

##### **4.2 Mesures de reordenació susceptibles de protegir l'edifici contra el soroll**

a) Emplaçar al més a prop possible de la infraestructura construccions amb usos poc sensibles o altres equipaments menys sorollosos que la infraestructura, per tal que el seu volum i ocupació en planta generin una zona esmorteïdora que atenuï la propagació de la immissió acústica sobre les noves construccions a la zona de soroll.

b) Allunyar de la infraestructura les construccions amb dependències i usos sensibles als sorolls i/o emplaçar-les a la zona d'ombra acústica.

##### **4.3 Disposició de les dependències d'ús sensible al soroll**

a) Disposar les dependències d'ús sensible al soroll, com ara dormitoris, sales d'estar, menjadors, despatxos d'oficina, aules escolars o d'altres dependències assimilables, a la part de l'edifici oposada al soroll.

b) Procurar que els espais amb usos poc sensibles al soroll, com ara cuines, cambres de bany, passadissos, escales, aparcaments, etc. s'anteposin com a protecció de les dependències d'ús més sensibles al soroll.

c) La decisió de situar el dors de l'edifici al costat de la via sorollosa comporta la necessitat de crear àmbits compensatoris de més qualitat acústica com, per exemple,



centres d'illa, espais privats o públics restringits, o espais de prioritat per a vianants.

#### **4.4 Insonorització dels elements de construcció**

Aïllament de la façana i les obertures, com ara les finestres i els elements de construcció que en formen part, consistent en sistemes d'envidrament aïllant acústic sostinguts per estructures de materials adients, hauran de garantir els valors d'aïllament descrits en l'annex 9 d'aquest Reglament.

#### **4.5 Apantallament**

a) Per motes de terra en la proximitat de la infraestructura

- Implantar en la proximitat de la infraestructura motes de terra que en permetin la integració paisatgística.
- L'elecció de motes de terra respecte a l'apantallament per barreres artificials s'ha de fer en funció de l'ocupació de superfície en planta.
- En terreny pla l'alçada recomanada per a les motes de terra és la de tres metres.
- Les motes de terra s'han d'inserir en el paisatge tenint cura de la seva morfologia i revegetació.

b) Per barreres artificials en la proximitat de la infraestructura amb pantalles artificials reflectants o absorbents:

- Adoptar apantallaments.
- Pantalles reflectants constituïdes per diferents tipus de materials, dretes o inclinades en funció de la disposició de les construccions de l'entorn i de la direcció en la qual l'ona acústica s'ha d'adreçar.
- Pantalles absorbents d'una certa porositat, que els confereix una capacitat d'absorbir les ones acústiques i, per tant, una part de l'energia emesa. Es poden recobrir de plantes enfiladisses que participen d'una millor inserció de la pantalla en el seu entorn.
- L'elecció de la pantalla reflectant o absorbent depèn de la presència o no de edificacions en una o altra part de la infraestructura.
- Les pantalles s'integren en el paisatge tenint cura de la seva forma, color, aparença, textura i material de construcció (metall, vidre, policarbonat, metacrilat, formigó, argila, fusta...).
- L'elecció dels apantallaments s'ha de fer garantint la participació dels receptors.

#### **4.6 Paviments sonoreductors**

Cal aplicar paviments que en interactuar amb pneumàtics influeixin en el soroll del vehicle, de manera que es produeixi una reducció en relació amb el soroll generat sobre un paviment convencional, sempre que no es comprometin altres característiques funcionals de la superfície, com la seguretat.



**4.7** Les mesures dels apartats 4.1, 4.2 i 4.3 no són d'aplicació als escenaris acústics on els receptors són existents.



## ANNEX 14

### Gestió ambiental del soroll

#### 1. Àmbit d'aplicació

Aquest annex és d'aplicació al territori pel que fa a l'avaluació i la gestió ambiental del soroll al qual està exposada la població, mitjançant l'establiment d'un marc destinat a prevenir o reduir la contaminació acústica, i la preservació i/o millora de la qualitat acústica.

#### 2. Eines per a la gestió ambiental del soroll

Mapes de capacitat acústica  
Mapes estratègics de soroll

#### 3. Criteris d'elaboració dels mapes estratègics de soroll: Requeriments mínims

Un mapa estratègic de soroll és la representació de les dades relatives a algun dels aspectes següents:

- Situació acústica existent, anterior o prevista expressada en funció d'un índex de soroll
- Superació d'un valor límit d'acord amb el mapa de capacitat acústica
- Nombre estimat de persones situades en una zona exposada al soroll
- Nombre estimat d'habitatges, escoles i hospitals en una zona determinada que estan exposats a valors específics d'un índex de soroll

Per facilitar al les Administracions locals la gestió ambiental del soroll poden ser necessaris, a més:

- Relació de mesures atenuadores de soroll existents
- Avaluació dels resultats de les mesures existents
- Dades relatives a habitatges amb aïllament acústic especial
- Dades relatives a mesuraments de nivell de soroll o càlcul, a l'estiu o el cap de setmana, en funció de la possible presència de persones
- Estudi de l'impacte de motocicletes o ciclomotors
- Estudi psicosocial

Els mapes estratègics de les aglomeracions han de tenir especialment en compte el soroll que prové del trànsit rodat, el trànsit ferroviari, els aeroports i les zones industrials, incloent-hi els ports.

##### 3.1 Situació acústica existent

Per determinar la situació acústica existent o la immissió de soroll, són d'aplicació els índexs de soroll dia-vespre-nit,  $L_{den}$ ; l'índex de soroll dia,  $L_d$ ; l'índex de soroll vespre,  $L_e$ , i l'índex de soroll nocturn,  $L_n$ , definits a l'annex 12 d'aquest Reglament.

Els valors dels índexs es poden determinar mitjançant càlcul o mesurament, d'acord amb el que s'especifica als annexos 8 i 12 d'aquest Reglament.



L'alçada dels punts d'avaluació pot ser d'entre 1,5 m i 4 m sobre el nivell del sòl, en funció de l'escenari que s'hagi d'avaluar.

El so que s'ha de tenir en compte és l'incident, és a dir, no s'ha d'incloure el so reflectit en el parament vertical.

Per a la cartografia del soroll s'han de tenir en compte les orientacions dels documents de bones pràctiques de la Comissió Europea i els criteris del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

### **3.2 Superació d'un valor límit**

Les superacions de valors límit es determinen a partir de la comparació entre la situació acústica existent i els objectius de qualitat acústica establerts en el corresponent mapa de capacitat acústica per a una zona determinada.

### **3.3 Nombre estimat de persones situades en una zona exposada al soroll**

El càlcul estimat del nombre de persones situades en una zona exposada al soroll s'ha de realitzar assignant la població localitzada en una adreça postal al nivell de soroll, determinat pel tram de carrer al qual pertany l'adreça postal, expressat en centenes.

Si existeixen habitatges assignats a una adreça postal que presentin la façana més exposada a un altre carrer o zona amb un nivell d'exposició diferent del de l'adreça postal, es procedeix a distribuir la població total de l'edifici en funció del perímetre de façana exposada.

## **4. Informació que s'ha de trametre al Departament de Medi Ambient i Habitatge**

### **4.1 Aglomeracions**

- Breu descripció de l'aglomeració: ubicació, dimensions, nombre d'habitants
- Autoritat responsable
- Programes de millora de la qualitat acústica realitzats i en vigència
- Mètodes de mesurament o càlcul emprats per determinar la situació acústica existent
- Nombre estimat de persones, expressat en centenes, els habitatges de les quals estan exposats a cadascun dels rangs següents de valors  $L_{den}$ , en dB(A), a una alçada de 4 m sobre el nivell del sòl en la façana més exposada: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Nombre estimat de persones, expressat en centenes, els habitatges de les quals estan exposats a cadascun dels rangs següents de valors  $L_d$ , en dB(A), a una alçada de 4 m sobre el nivell del sòl en la façana més exposada: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- Nombre estimat de persones, expressat en centenes, els habitatges de les quals estan exposats a cadascun dels rangs següents de valors  $L_n$ , en dB(A), a una alçària de 4 m sobre el nivell del sòl en la façana més exposada: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- Cal distingir si el soroll prové del trànsit rodat, del trànsit ferroviari, del trànsit aeri o de les fonts industrials.
- Si es coneix, s'hauria d'indicar el nombre de persones l'habitatge de les quals disposa d'aïllament especial contra el soroll.
- En el supòsit de representació gràfica és recomanable presentar les corbes de nivell de 60, 65, 70 i 75 dB(A).
- Un resum del pla d'acció.

#### 4.1.1 Representació

La representació de les dades de nivells de soroll s'ha de fer en un sistema d'informació geogràfica, SIG, amb una base cartogràfica de detall.

#### 4.1.2 Requeriments generals del sistema d'informació geogràfica cartografiat del soroll

- El sistema de referència de les dades ha de ser UTM 31N.
- L'abast de la zona urbana és decisió de cada administració local.
- S'han d'utilitzar els eixos dels carrers.
- En el SIG cal ubicar els punts on s'ha fet el mesurament de soroll.
- Els formats digitals han de ser: SHAPE, E00 i vector estructurat de MiraMon o aquells que siguin de conformitat amb els criteris que estableixi la Unió Europea.

#### 4.2 Grans eixos viaris i ferroviaris, aeroports i ports

- Descripció general de l'eix viari, ferroviari o de l'aeroport: ubicació, dimensions i dades sobre trànsit.
- Caracterització de l'entorn: aglomeracions, pobles, camp, informació sobre la utilització del sòl i sobre altres fonts importants de soroll.
- Programa de lluita contra el soroll.
- Mètodes de mesurament o càlcul emprats per determinar la situació acústica existent.
- Nombre estimat de persones, expressat en centenes, fora de les aglomeracions, els habitatges de les quals estan exposats a nivells  $L_{den}$ , en dB(A), 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Nombre estimat de persones, expressat en centenes, fora de les aglomeracions, els habitatges de les quals estan exposats a cadascun dels rangs següents de



valors  $L_d$ , en dB(A), a una alçària de 4 m sobre el nivell del sòl en la façana més exposada: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- Nombre estimat de persones, expressat en centenes, fora de les aglomeracions, els habitatges de les quals estan exposats a nivells  $L_n$ , en dB(A), 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- Si es coneix, s'hauria d'indicar el nombre de persones, l'habitatge de les quals disposa d'aïllament especial contra el soroll.
- La superfície total en km<sup>2</sup> exposada a valors  $L_{den}$  superiors a 55, 65 i 75 dB(A), respectivament. També s'ha d'indicar el nombre total d'habitatges, en centenes, i el nombre total estimat de persones, en centenes, que hi ha en cadascuna d'aquestes zones. En aquestes xifres s'inclouen les aglomeracions.
- Les corbes de nivell corresponents a 55 dB(A) i a 65 dB(A) han de figurar en un o més mapes que han d'incloure informació sobre la ubicació de les ciutats, pobles, i aglomeracions situats dins d'aquestes corbes.
- Un resum del pla d'acció.

## 5. Informació dels mapes estratègics de soroll

La informació dels mapes estratègics de soroll es pot presentar al públic en forma de:

- Gràfics
- Dades numèriques en quadres
- Dades numèriques en format electrònic
- Sistema d'informació geogràfica

La cartografia estratègica de soroll ha de servir de:

- Font d'informació destinada al públic
- Fonament per als plans d'acció
- Base de dades per a les administracions competents
- Base per a l'elaboració de les taules de les zones de soroll, d'acord amb l'annex 13 d'aquest Reglament

A cadascuna d'aquestes funcions pot correspondre un tipus diferent de mapa estratègic de soroll.

Per a l'elaboració dels plans d'acció pot caldre informació més detallada dels mapes estratègics de soroll, com ara:

- Una representació gràfica
- Mapes que indiquin les superacions d'un valor límit
- Mapes de diferències que comparin la situació vigent amb possibles situacions futures



## **6. Millora i recuperació de la qualitat acústica**

### **6.1 Plans d'acció**

Els plans d'acció han de contenir, entre d'altres, els elements següents:

- La descripció de l'aglomeració, els principals eixos viaris, els principals eixos ferroviaris o principals aeroports i altres fonts considerades
- L'autoritat responsable
- El context jurídic
- Els valors límit d'immissió establerts d'acord amb els annexos d'aquest Reglament
- El resum dels resultats de les tasques de cartografia del soroll
- L'avaluació del nombre estimat de persones exposades al soroll, la determinació dels problemes i les situacions que han de millorar
- La relació de les al·legacions o observacions rebudes en el tràmit d'informació pública
- Les mesures que ja s'apliquen per reduir el soroll i els projectes en preparació
- Les actuacions previstes per les autoritats competents per als pròxims cinc anys, incloses les mesures per protegir les zones tranquil·les
- Les estratègies a llarg termini
- La informació econòmica (si està disponible): pressupostos, avaluacions cost-eficàcia o cost-benefici
- Les disposicions previstes per avaluar l'aplicació i els resultats del pla d'acció.

Algunes de les mesures que poden preveure les autoritats dins de les seves competències són, entre d'altres: la regulació de la mobilitat, l'ordenació del territori, l'aplicació de mesures tècniques en les fonts emissores, la selecció de fonts més silencioses, la reducció de la transmissió de soroll, i mesures o incentius reglamentaris o econòmics.

Els plans d'acció han de recollir estimacions pel que fa a la reducció del nombre de persones afectades (que pateixen molèsties o alteracions de la son).



## **Annex 15**

### **Requisits de les entitats col·laboradores de l'Administració en el sector de la contaminació acústica**

#### **1. Requisits que han de complir les entitats de control i avaluació de la contaminació acústica**

##### 1.1 Organització i qualitat

Disposar d'una estructura organitzativa i un sistema de qualitat que garanteixi el compliment dels requisits que estableixen els annexos d'aquest Decret i que permeti portar a terme les mesures de contaminació acústica d'acord amb la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.

##### 1.2 Personal

Garantir que el personal que realitza actuacions de control i/o avaluació disposa d'una competència tècnica adient; a aquest efecte ha d'aportar documentació de la formació acadèmica i experiència laboral dels seus tècnics.

##### 1.3 Mitjans i equips

Disposar de mitjans i equips adequats, suficients i idonis que permetin portar a terme totes les activitats per a les quals està acreditada.

##### 1.4 Responsabilitat

Disposar d'una pòlissa d'assegurança de responsabilitat civil professional per cobrir les responsabilitats civils que es puguin derivar de la seva actuació com a entitat acreditada.

##### 1.5 Titulació acadèmica

El personal tècnic que cal capacitar per portar a terme actuacions de control ha de:

- Disposar d'una titulació acadèmica superior, de primer o segon grau, o un cicle formatiu de grau superior, de caire científic o tècnic.
- Acreditar la superació d'un curs teoricopràctic, reconegut pel Departament de Medi Ambient i Habitatge, d'especialització sobre l'avaluació i el control de la contaminació acústica.
- També es pot capacitar el personal que, tot i no disposar d'aquesta formació, pugui demostrar documentalment que té una formació especialitzada en acústica i experiència en empreses del sector, amb un recorregut mínim de 2 anys.

##### 1.6 Experiència laboral

El personal tècnic a capacitar ha de tenir una experiència laboral de, com a mínim, 12 actuacions relacionades amb el control de la contaminació acústica.



## **2. Les entitats de control han de complir, específicament:**

### 2.1 Independència i imparcialitat

L'entitat de control i el seu personal han de garantir el compliment dels requisits d'independència, imparcialitat i integritat que estableix la norma UNE-EN ISO/IEC 17020.

### 2.2 Requisits de confidencialitat

Cal garantir la confidencialitat de la documentació originada de la seva actuació com a entitat acreditada i s'han d'establir criteris i procediments documentats al respecte.