

# **RESUM MAPES ESTRATÈGICS DE SOROLL (2022 – 2027)**

**Resultats obtinguts dels nivells de soroll i població exposada de les aglomeracions de Catalunya, dins de la campanya 2022-2027 (fase 4 de l'aplicació de la Directiva 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental)**

**Abril de 2025**



Generalitat de Catalunya  
**Departament de Territori, Habitatge  
i Transició Ecològica**



## La Gestió del soroll ambiental

Els **Mapes estratègics de soroll (MES)** tenen com a finalitat avaluar l'exposició de la població al soroll que prové de diferents fonts en una zona determinada, i serveixen de base per a l'elaboració dels **Plans d'acció (PA)** per a la millora i la recuperació de la qualitat acústica on sigui necessari i per mantenir la qualitat de l'entorn acústic on sigui satisfactòria.

El Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica és l'organisme competent per coordinar i aprovar els MES de les aglomeracions d'àmbit supramunicipal.

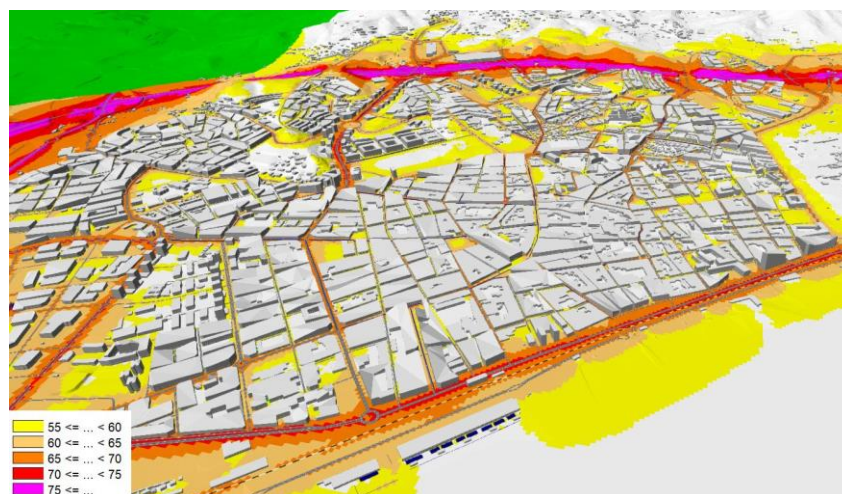
Aquests Mapes i Plans s'han d'elaborar cada 5 anys en un procés iteratiu de millora, és per aquest motiu que es parla de fases de la Directiva. El present informe correspon a la fase 4 de la Directiva (període 2022-27).

Els MES són una figura bàsica de suport a la gestió del soroll introduïda per la Directiva europea 2002/49/CE, que obliga als titulars de les grans infraestructures de transport i a totes les grans aglomeracions dels estats membres de la UE a elaborar aquests estudis cada 5 anys i que tenen per objectiu:

- L'ús d'indicadors i mètodes comuns per avaluar els nivells de soroll ambiental.
- L'elaboració de cartografia ambiental a partir dels indicadors comuns a la UE.
- Coneixement de la població exposada a determinats nivells de soroll.

Els mapes estratègics de les aglomeracions tenen en compte el soroll que prové del trànsit rodat, el trànsit ferroviari, els aeroports i les zones industrials i haurien de contenir la informació relativa a:

- Situació acústica existent en funció d'índexs de soroll.
- Nombre estimat de persones situades en una zona exposada al soroll.
- Nombre estimat d'edificis sensibles (habitatges, centres escolars, centres hospitalaris o similars) que es troben exposats al soroll.
- Mapa de capacitat acústica i superació de valors límit.

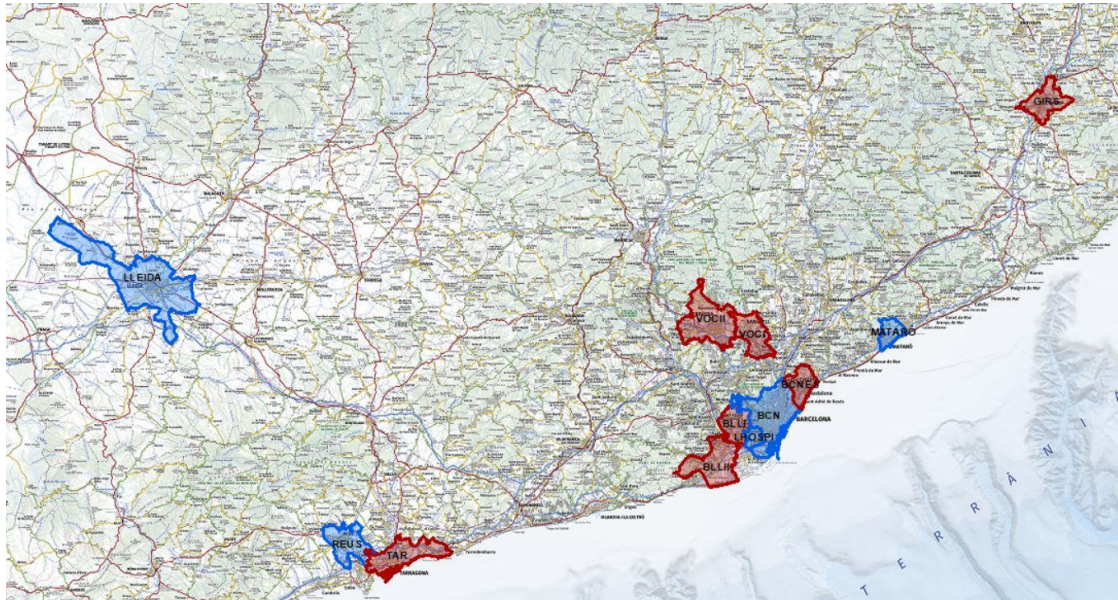


**Figura 1:** Mapa estratègic de soroll de l'aglomeració de Mataró. Indicador  $L_{d}$ , obtingut amb el software CADNA-A.





En aplicació dels criteris establerts per la Directiva 2002/49/CE, per a la fase 4 d'aquesta (període 2022-2027), Catalunya té declarades 7 aglomeracions supramunicipals<sup>1</sup> i 5 aglomeracions de caràcter municipal:



**Figura 2:** Mapa de situació de les aglomeracions de Catalunya.

- Àmbit supramunicipal:
  - Barcelonès (BCN): Badalona junt amb Santa Coloma de Gramenet i Sant Adrià de Besòs.
  - Baix Llobregat I (BLLI): Cornellà de Llobregat junt amb Esplugues de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí i Sant Just Desvern.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Sant Boi de Llobregat junt amb Viladecans i Gavà.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junt amb Barberà del Vallès i Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCI): Terrassa junt amb Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junt amb Salt.
  - Tarragonès (TAR): Tarragona junt amb La Canonja.
- Àmbit municipal: Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Mataró, Lleida i Reus.

Aquestes 12 aglomeracions, on hi ha representats 25 municipis, engloben quasi 3.900.000<sup>2</sup> de persones.

<sup>1</sup> Aglomeracions supramunicipals son aquelles en les que els municipis que la conformen compleixen uns requisits de proximitat ( $\leq 500$  m entre nuclis) i de densitat de població ( $\geq 3000$  hab/km<sup>2</sup>).

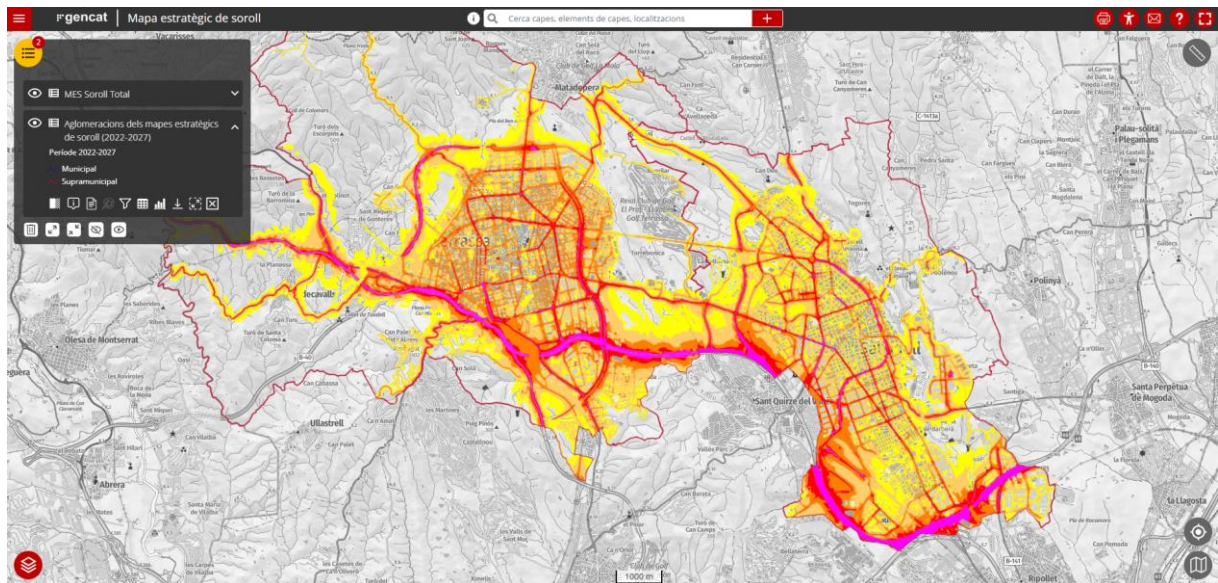
<sup>2</sup> Població de 3.897.496. Dades del 2020 facilitades per IDESCAT [www.idescat.cat](http://www.idescat.cat)



Tota aquesta informació, pot visualitzar-se en la web el Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica (DTER):

[https://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_acustica/gestio\\_ambiental\\_del\\_soroll/mapes\\_estrategics\\_de\\_soroll/](https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/gestio_ambiental_del_soroll/mapes_estrategics_de_soroll/)

I al visor corporatiu de mapes estratègics de soroll: <http://sig.gencat.cat/visors/soroll.html>



**Figura 3:** Captura de pantalla del visor corporatiu.

Des d'aquest visor es pot consultar els MES de les aglomeracions, per a les diferents tipologies de font i els diferents indicadors. També es poden consultar fases anteriors fent la consulta directament sobre el visor o descarregant les capes per a la seva anàlisi posterior amb altre programari SIG.

A més dels MES de les aglomeracions, les grans infraestructures han hagut de fer els corresponents mapes, calculant l'afectació sobre el territori i el número de persones exposades. Segons estableix la Directiva, han de realitzar mapa estratègic totes aquelles infraestructures que compleixin amb un mínim de capacitat:

- Xarxa viària amb un trànsit de vehicles superiors als 3.000.000 de vehicles/any.
- Línies ferroviàries amb un trànsit superior a les 30.000 circulacions/any.
- Grans aeroports amb més de de 50.000 moviments/any.

A Catalunya, els titulars de les gran infraestructures amb responsabilitats en l'elaboració de mapes i plans són:

- Generalitat de Catalunya - DTER: carreteres de titularitat de la Generalitat, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) i Ferrocarrils metropolitans de Barcelona (FMB).
- Carreteres de la Diputació de Barcelona.
- Carreteres de la Diputació de Tarragona.
- Carreteres de la Diputació de Girona.



- Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible: carreteres de titularitat del Ministeri, línia ferroviària d'ADIF i aeroport de Barcelona - El Prat gestionat per AENA.

## Metodologia

En aquesta fase 4 de la directiva, s'estableixen dos grans novetats respecte fases anteriors:

1. La seva elaboració, mitjançant l'ús d'un mètode de càlcul harmonitzat a nivell europeu, amb el model CNOSSOS.
2. Incorporació de càlculs específics d'efectes del soroll sobre la salut.

El mètode de càlcul CNOSSOS es basa en formulacions a nivell teòric, on a partir de dades que caracteritzen la font de soroll i sobre un model topogràfic 3D, s'apliquen formulacions de propagació, com poden ser l'atenuació per distància, efectes de difracció o reflexions, i modificacions en la propagació del soroll degudes a l'atmosfera i les condicions meteorològiques.

Una de les claus per obtenir bons resultats és la correcta caracterització de les fonts de soroll, i quan es tracta de les infraestructures, la necessitat de disposar de dades detallades i actualitzades del trànsit viari/ferroviari/aeri.

Pel que fa a fonts de tipus industrial/activitat, degut a la dificultat de tenir dades de potència acústica de maquinària, la caracterització es basarà en mètodes de mesura, obtenint nivells de pressió acústica, referenciats a una certa distància, per valorar globalment zones industrials o zones de concentració d'activitats (oci, restauració, comercial,...).

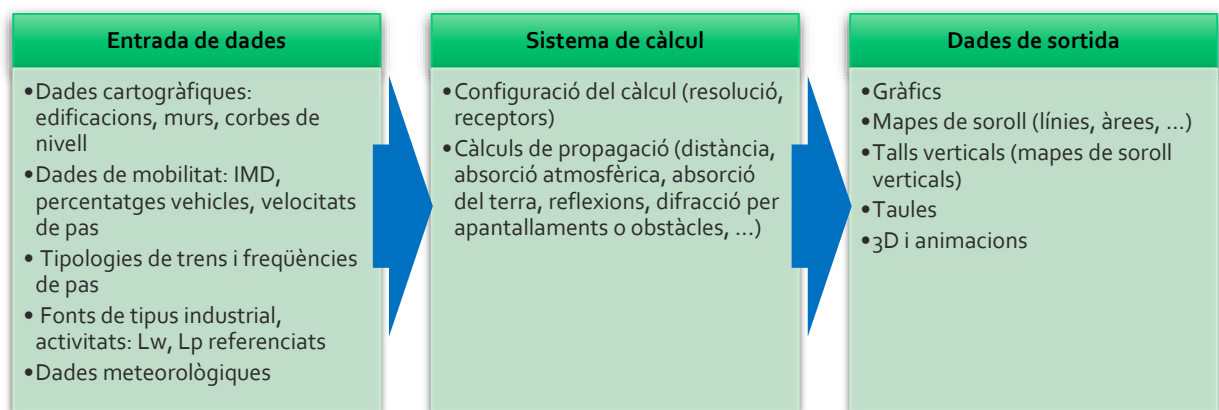


Figura 4: Blocs i dades relacionades en el procés de càlcul.

Una vegada realitzada la distribució dels nivells de soroll, i amb dades de padró actualitzades i distribuïdes territorialment, es realitzen els càlculs de població afectada, per cada tipologia de font i per a cada índex ( $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  i  $L_{den}$ ).

Per tant, les dades d'entrada necessàries per poder realitzar tot aquest procés de càlcul són:

- Dades cartogràfiques.
- Dades de les fonts de soroll.
- Dades de població.
- Dades meteorològiques.





És important destacar que com més acurades i precises siguin les dades d'entrada del model matemàtic, més acurats i precisos seran els resultats obtinguts.

Nombre	M.	ID	Llv'			Datos de Aforo			Datos horarios de Aforo												Límite Velocidad		STE	Asfalto	Pendiente			
			Día	Tarde	Noche	MD	Typo	Carretera	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			mot (%)					Ligeros	Pesados	
			(DBA)	(DBA)	(DBA)				Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	(km/h)	(km/h)			
BARCELONA	-	I000101849	82.7	81.6	76.6				844.0	650.0	147.0	16.9	17.5	25.8	13.2	16.6	50.0	3.4	3.4	2.7	96.5	95.4	100.0	50	w7	CNS_06	-1.0	
SANTA COLOMA	-	I000101850	81.7	80.3	73.3				781.0	558.0	117.0	11.1	11.2	10.2	13.7	14.2	8.3	3.7	3.8	3.4	93.1	95.2	100.0	50	w4	CNS_06	-1.3	
SANTA COLOMA	-	I0001011025	81.7	80.3	73.3				781.0	558.0	117.0	11.1	11.2	10.2	13.7	14.2	8.3	3.7	3.8	3.4	93.1	95.2	100.0	50	w4	CNS_06	-0.9	
EMILI GRAHIT		I0001011076	79.1	77.7	70.8				422.0	301.0	63.0	11.3	11.3	11.1	14.5	14.7	14.2	3.8	4.0	3.2	93.7	91.6	100.0	50	w4	1 CNS_06	0.5	
BARCELONA		I0001011156	78.9	77.4	70.7				362.0	258.0	55.0	11.3	11.2	10.9	14.6	13.7	16.6	3.9	3.9	3.6	92.8	90.0	100.0	50	w4	1 CNS_06	3.4	
BARCELONA		I0001011172	81.4	79.9	72.9				722.0	515.0	108.0	11.2	11.2	10.1	13.5	13.7	9.1	3.7	3.7	3.7	92.5	94.7	100.0	50	w7	CNS_06	-1.1	
BARCELONA		I0001011214	81.4	79.9	72.9				722.0	515.0	108.0	11.2	11.2	10.1	13.5	13.7	9.1	3.7	3.7	3.7	92.5	94.7	100.0	50	w7	CNS_06	0.0	
BARCELONA		I0001011215	78.4	77.0	70.2				362.0	258.0	55.0	11.3	11.2	10.9	14.6	13.7	16.6	3.9	3.9	3.6	92.8	90.0	100.0	50	w4	1 CNS_06	0.4	
EMILI GRAHIT		I0001012329	81.7	80.7	75.0				843.0	648.0	139.0	8.2	8.5	12.9	13.0	16.3	50.0	3.4	3.5	2.9	93.1	91.3	100.0	50	w7	CNS_06	0.8	
EMILI GRAHIT		I0001012329	81.7	80.6	74.9				843.0	648.0	139.0	8.2	8.5	12.9	13.0	16.3	50.0	3.4	3.5	2.9	93.1	91.3	100.0	50	w7	CNS_06	-0.4	
EMILI GRAHIT		I0001012481	82.1	80.7	73.7				842.0	601.0	126.0	11.1	11.3	10.3	13.8	14.7	7.7	3.8	3.7	3.2	93.7	95.4	100.0	50	w7	CNS_06	0.7	
SANTA COLOMA		I0001013431	81.8	80.4	73.4				781.0	558.0	117.0	11.1	11.2	10.2	13.7	14.2	8.3	3.7	3.8	3.4	93.1	95.2	100.0	50	w4	1 CNS_06	1.0	
SANTA COLOMA		I0001013433	81.7	80.3	73.3				781.0	558.0	117.0	11.1	11.2	10.2	13.7	14.2	8.3	3.7	3.8	3.4	93.1	95.2	100.0	50	w4	1 CNS_06	-1.4	
SANT FELIU		I0001013644	81.7	80.3	73.3				781.0	558.0	117.0	11.1	11.2	10.2	13.7	14.2	8.3	3.7	3.8	3.4	93.1	95.2	100.0	50	w4	1 CNS_06	-0.1	



Model 3D, amb edificis i elements que afecten a la propagació del soroll

Llistat de carrers amb les seves dades de mobilitat



Figura 5: Detall del procés d'elaboració dels mapes de soroll.

A més de les dades bàsiques per poder disposar d'un model 3D del terreny i les variables que intervenen en les formulacions dels càlculs, és interessant disposar d'informació addicional per entendre o poder validar els resultats obtinguts, com mesuraments acústics per valorar la bonança del mètode de càlcul i les dades d'entrada i informació addicional com el mapa de capacitat acústica, el planejament urbanístic, plans de mobilitat, etc.

El mètode de càlcul CNOSSOS es troba publicat a la Directiva 2015/996 i transposat a legislació estatal mitjançant l'ordre PCI/1319/2018, pel qual es substitueixen els mètodes de



càlcul dels índexs de soroll dels MES per una metodologia comuna de càlcul desenvolupada per la Comissió Europea a través del projecte “Mètodes comuns d'avaluació del soroll a Europa” CNOSSOS-EU. La utilització d'aquesta metodologia serà vinculant per als estats membres a partir del 31 de desembre del 2018. Finalment s'han modificat certs aspectes de la Directiva que queden recollits a la Directiva delegada 2021/1226 de la Comissió, del 21 de desembre de 2020.

Per tal d'unificar les dades d'entrada, definint les variables a utilitzar i com utilitzar-les, per tal de fixar certs criteris d'interpretació de la norma, s'ha utilitzat el document intern creat per la DGQACC:

*“MAPES ESTRATÈGICS DE SOROLL. FASE 4 (2022-2027). INSTRUCCIONS TÈCNiques PER L'ELABORACIÓ DELS MAPES ESTRATÈGICS DE SOROLL DE LES AGLOMERACIONS DE CATALUNYA, SEGUINT ELS CRITERIS METODOLÒGICS DEL MÈTODE CÀLCUL CNOSSOS (DIRECTIVA 2015/996). Novembre 2021. Versió 2”*

També s'ha seguit amb les recomanacions dels documents editats pel Ministeri per la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic:

*“GUÍA BÁSICA DE RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS COMUNES DE EVALUACIÓN DEL RUIDO EN EUROPA (CNOSSOS-EU). Recomendaciones para su aplicación a la evaluación del ruido de fuentes industriales, carreteras, ferrocarriles y aglomeraciones. Abril 2022. Rev 3”*

*“DF4\_8 – Instrucciones COMPLETAS de Entrega de MER para la Cuarta Fase, MITERD-CEDEX (març2022-actualitzat febrer 2023)”*

Pel que fa als efectes sobre la salut, mitjançant la modificació de l'annex III de la directiva 2002/49/CE de gestió i avaluació del soroll ambiental, amb la directiva 2020/367, s'estableix els mètodes d'avaluació per als efectes nocius del soroll ambiental. Aquesta directiva introdueix mètodes d'avaluació (fórmules) pels efectes nocius: Malalties Cardíacques Isquèmiques (MCI), Molèsties Intenses (MI) i Alteracions Greus de la Son (AGS) en funció de la font de soroll (viari, ferroviari i aeroportuari). Aquestes metodologies s'utilitzaran en la fase de l'elaboració dels plans d'acció per quantificar el benefici d'aquests plans.

## Resultats

---

La informació resultant dels mapes estratègics de soroll, permet tenir coneixement de quines són les fonts de soroll predominants i com afecten a la població. Els indicadors que segons la directiva s'han de calcular i donar a conèixer a la població, com a indicadors de referència són  $L_{den}$  i el  $L_n$ .

$L_n$ , és el nivell sonor equivalent dins del període nocturn i  $L_{den}$ , és l'índex d'immissió de soroll dia-vespre-nit, en decibels, que es determina mitjançant l'expressió següent:

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



Veiem que  $L_{den}$ , depèn dels següents indicadors:

- $L_d$  nivell sonor equivalent a llarg termini en l'interval comprès entre les 7 h del matí fins les 21 h del vespre (horari diürn) i per tots els períodes diürns d'un any.
- $L_e$  nivell sonor equivalent a llarg termini en l'interval comprès entre les 21 h del vespre fins les 23 h de la nit (horari de vespre) i per tots els períodes vespertins d'un any.
- $L_n$  nivell sonor equivalent a llarg termini en l'interval comprès entre les 23 h de la nit fins les 07 h del matí (horari nocturn) i per tots els períodes de nocturns d'un any.

La Llei 16/2002, considera els nivells  $L_d$  i  $L_n$ , com a índexs per realitzar l'avaluació de les diferents tipologies de font, per la qual cosa els mapes estratègics tenen en compte també el nivell  $L_d$ .

El so que es té en compte és l'incident, és a dir, no s'inclou el so reflectit en el parament vertical i l'alçada dels punts d'avaluació és representativa de 4 m sobre el nivell del sòl.

Les representacions gràfiques, es realitzen en salts de 5 dB i pels diferents índex de soroll que es poden representar:  $L_d$ ,  $L_n$  i  $L_{den}$

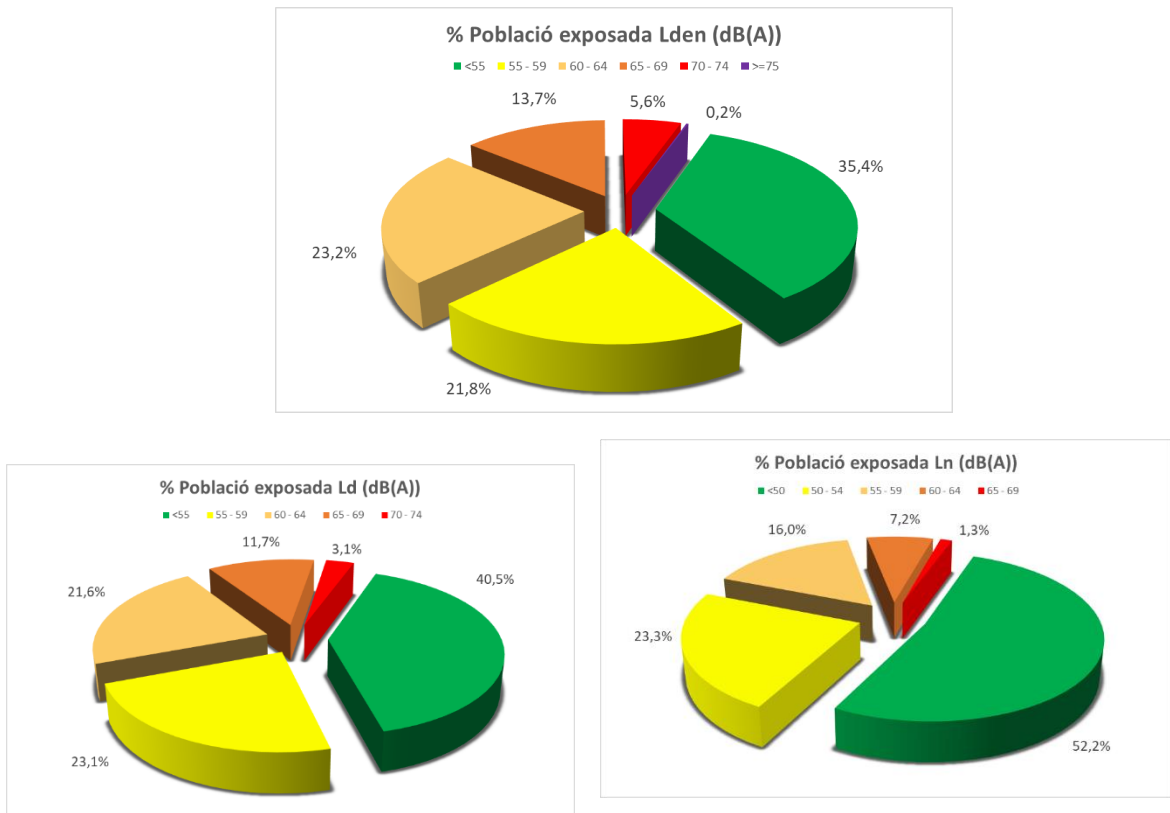
Els resultats de les dades estadístiques obtingudes en els MES pels indicadors  $L_{den}$ ,  $L_d$  i  $L_n$  i presentades en aquest estudi corresponen a les 12 aglomeracions i quasi 3.900.000 persones, que integren aquestes aglomeracions, repartides en 25 municipis.

Els nivells d'exposició de la població per tot el conjunt de les aglomeracions i pels tres indicadors estudiats són:

**Taula 1:** Percentatge de la població global exposada al soroll total, per als diferents indicadors  $L_d$ ,  $L_{den}$  i  $L_n$ .

Població global exposada. Percentatge (%)						
Indicador	<55	55-59	60-64	65-69	70-74	≥ 75
$L_d$ dB(A)	40,5	23,1	21,6	11,7	3,1	0
$L_{den}$ dB(A)	35,4	21,8	23,2	13,7	5,6	0,2
Indicador	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	≥ 70
$L_n$ dB(A)	52,2	23,3	16	7,2	1,3	0





**Figura 6:** Gràfics corresponents a la distribució de població, en percentatges, pels diferents rangs de nivell i pels indicadors Ld, Lden i Ln

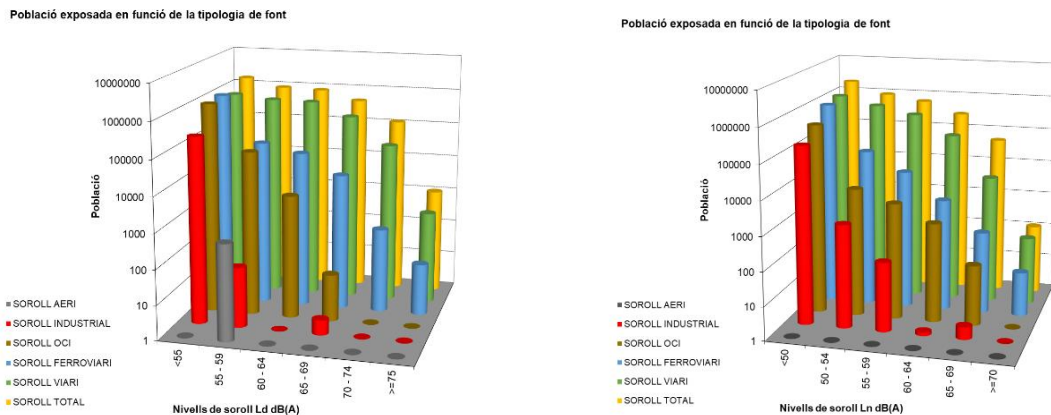
Els mapes estratègics de soroll, s'elaboren estudiant en detall les diferents tipologies de fonts de soroll que contribueixen en els nivells de soroll de les ciutats. La Directiva 2002/49/CE fixa 4 tipologies per defecte:

- Trànsit viari
- Trànsit ferroviari
- Trànsit aeri.
- Fonts industrials.
- Oci<sup>3</sup>.

De l'estudi en detall de les contribucions de les fonts de soroll sobre els nivells obtinguts, se n'extreu dos conclusions importants:

1. La principal font de soroll en les ciutats és el trànsit viari.
2. La població exposada als nivells més alts de soroll, que són els que generen més problemes sobre la ciutadania, són deguts majoritàriament al trànsit viari.

<sup>3</sup> En les aglomeracions de Catalunya s'ha tingut en compte una cinquena tipologia de font, anomenada oci i que engloba totes aquelles activitats d'oci nocturn, restauració i activitats comercials.



**Figura 7:** Gràfics corresponents a la distribució de població per tipologia de font, en centenes, pels diferents rangs de nivell i pels indicadors Ld i Ln

La font de soroll associada al trànsit viari, afecta al 99,9 % de la població de les aglomeracions, les altres fonts amb importància són el soroll associat a l’oci i al trànsit ferroviari, seguit del soroll industrial i en darrer terme el del trànsit aeri<sup>4</sup>.

**Taula 2:** Percentatge de la població global exposada al soroll total, per als diferents indicadors L<sub>d</sub>, L<sub>den</sub> i L<sub>n</sub>.

Població exposada a les tipologies de font de soroll. Percentatge (%)		
Tipologia font	Població afectada % - L <sub>d</sub>	Població afectada % - L <sub>n</sub>
Trànsit viari	99,9	95,8
Trànsit ferroviari	60,5	49
Trànsit aeri	0,1	0
Fonts industrials	10,7	8,7
Fonts d’oci	53,6	20

A partir de les dades obtingudes per franges de nivell, es calcula la població que es troba per sobre dels 65 dB(A) per l’índex L<sub>d</sub> i dels 55 dB(A) per l’índex L<sub>n</sub>, valors de referència en la normativa a Catalunya, i que es considerarien valors límit per a usos del sol on es poden situar habitatges.

<sup>4</sup> La incidència sobre la població al soroll de trànsit aeri, segur que és superior, però les dades utilitzades i que han estat *facilitades per la direcció General d’Aviació Civil del Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible, contenen l’afectació de la infraestructura per sobre els valors de 55 dB(A) de dia i vespre i dels 50 dB(A) de nit, no permeten calcular l’afectació per franges inferiors de soroll, tal com si ha succeït amb la resta d’infraestructures.*



**Taula 3:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sobre dels 65/55 dB(A)

Població que es troba per sobre els indicadors $L_d > 65$ dB(A) i $L_n > 55$ dB(A)				
	$L_d > 65$ dB(A)		$L_n > 55$ dB(A)	
Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
3.871.374	529.799	13,7	873.894	22,6

Les dades globals de la taula 3, es poden observar de manera distribuïda per cada una de les aglomeracions (valorant el soroll total, com la suma de les contribucions de cada una de les tipologies):

**Taula 4:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sobre dels 65/55 dB(A) i per cada una de les aglomeracions

Població que es troba per sobre els indicadors $L_d > 65$ dB(A) i $L_n > 55$ dB(A)					
		$L_d > 65$ dB(A)		$L_n > 55$ dB(A)	
Aglomeració	Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
Barcelonès	379.963	28.117	7,4	74.776	19,7
Baix Llobregat I	235.253	11.832	5	27.446	11,7
Baix Llobregat II	198.715	14.244	7,2	40.525	20,4
Vallès Occidental I	236.141	31.392	11,9	47.738	17,8
Vallès Occidental II	231.030	27.365	11,8	48.839	21,1
Gironès	135.823	12.782	9,4	28.974	21,3
Tarragonès	144.663	25.865	17,9	23.776	16,4
Barcelona	1.636.193	281.163	17,2	435.834	26,6
L'Hospitalet de Llobregat	271.284	53.058	19,6	84.088	31
Mataró	129.229	6.800	5,3	9.169	7,1
Lleida	139.929	24.857	17,8	36.854	26,3
Reus	106.149	12.234	11,6	16.876	15,9





L'aglomeració amb un major percentatge de població exposada a nivell diürn i nocturn és L'Hospitalet de Llobregat. De dia també hi ha percentatges elevats a Barcelona, Lleida i Tarragonès, mentre que a nivell nocturn serien Barcelona i Lleida que tindrien percentatges per sobre del 25%.

Una altra dada interessant, que pot servir per valorar la bona qualitat acústica del territori, és la quantitat de població exposada per sota els 55 dB(A) per l'índex  $L_d$  i per sota els 45 dB(A) per l'índex  $L_n$ . Aquests llindars, estan associats a valors de referència per avaluar zones tranquil·les urbanes i que gaudeixen d'uns nivells sonors de qualitat en un àmbit urbà. A més, a la Directiva 2002/49/CE el concepte "zona tranquil·la" pren rellevància, ja que es demana explícitament que es detectin i que s'apliquin mesures específiques de control per a la seva preservació.

**Taula 5:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sota dels 55/45 dB(A)

Població que es troba per sota els indicadors $L_d < 55$ dB(A) i $L_n < 45$ dB(A)				
	$L_d < 55$ dB(A)		$L_n < 45$ dB(A)	
Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
3.441.648	1.615.463	41,7	1.275.238	32,9

Aquestes dades globals, també es poden observar de manera individual per cada una de les aglomeracions:

**Taula 6:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sota dels 55/45 dB(A) i per cada una de les aglomeracions

Població que es troba per sota els indicadors $L_d < 55$ dB(A) i $L_n < 45$ dB(A)					
		$L_d < 55$ dB(A)		$L_n < 45$ dB(A)	
Aglomeració	Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
Barcelonès	379.963	157.734	39,9	88.252	23,2
Baix Llobregat I	235.253	101.863	43,3	80.914	34,4
Baix Llobregat II	198.715	84.011	42,3	62.316	31,4
Vallès Occidental I	236.141	88.766	33,7	65.092	24,7
Vallès Occidental II	231.030	68.625	29,7	60.198	26,1

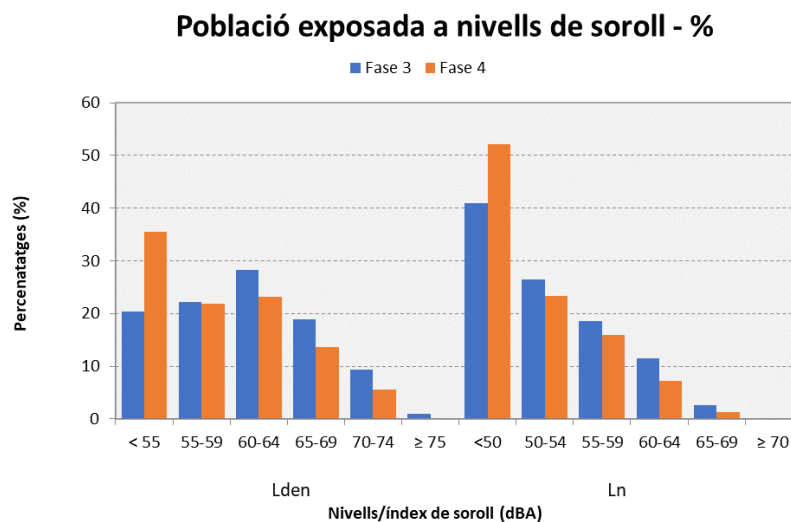


Gironès	135.823	44.149	32,5	29.506	21,7
Tarragonès	144.663	58.671	40,6	40.204	27,8
Barcelona	1.636.193	832.192	50,9	711.634	43,5
L'Hospitalet de Llobregat	271.284	55.936	20,6	30.528	11,2
Mataró	129.229	55.669	43,1	53.884	41,7
Lleida	139.929	47.786	34,1	31.359	22,4
Reus	106.149	26.060	24,5	21.622	20,4

Les aglomeracions amb un major percentatge de població a nivells per sota els 55 dB(A) en horari diürn són Barcelona amb més d'un 50%, seguit pel Baix Llobregat I i Mataró, mentre que en horari nocturn i per sota els 45 dB(A), destaquen Barcelona i Mataró amb percentatges superiors al 40 %.

Els mapes estratègics de soroll, es realitzen cada cinc anys, i les dades que es presenten en aquest estudi corresponen a la quarta fase d'aplicació, quinquenni 2022-2027, per tant, hi ha informació de fases anteriors que permeten comparar les dades, i valorar l'evolució en el temps dels nivells de soroll i població exposada.

A nivell global del conjunt de les aglomeracions, s'observen millores, tant en el número de persones exposades al soroll, com en els percentatges de població, disminuint el número de persones exposades a nivells alts de soroll, distribuint-se aquestes a franges més baixes de soroll.



**Figura 8:** Gràfics comparatius de fase 3 i fase 4 de la població exposada en percentatges, pels indicadors  $L_{den}$  i  $L_n$



Aquesta millora es pot atribuir a dos factors, en primer lloc a un canvi metodològic, per tal d'unificar les metodologies d'elaboració dels mapes estratègics a nivell de tots els països de la UE, podent així tenir dades comparatives entre aglomeracions, tal com ja s'ha explicat a l'inici del document. Un segon factor, és al pròpia aplicació de la directiva, que obliga a definir i executar Plans d'acció de reducció del soroll cada 5 anys, i per tant, ja s'han aplicat tres plans quinquennals. Aquests plans incorporen mesures directes i concretes per reduir el soroll, però també tenen en compte totes aquelles mesures indirectes no pensades per a la reducció de la contaminació acústica, però que tenen una incidència més o menys efectiva en la millora del soroll ambiental en les aglomeracions, especialment quan s'actua sobre la mobilitat, l'urbanisme, o quan s'executen plans per part d'altres vectors i que tenen problemàtiques dels focus coincidents, com és el cas de qualitat de l'aire.

No es disposa de dades concretes per quantificar la contribució relativa de cada un d'aquests dos factors, però s'estima que el canvi metodològic, arrel de proves pilot realitzades durant la fase 3 on es comparaven ambdós mètodes, tindria una pes superior en les reduccions observades.

Si es comparen les dades de les fases 4 (2022-2027) i 3 (2017-2022), de població per sobre els 65 dB(A) en horari diürn i per sobre els 55 dB(A) en horari nocturn, es pot observar aquesta tendència positiva de reducció:

**Taula 7:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sobre dels 65/55 dB(A), comparant fase 4 i fase 3 de totes les aglomeracions

Població que es troba per sobre els indicadors $L_d > 65$ dB(A) i $L_n > 55$ dB(A)				
	$L_d > 65$ dB(A)		$L_n > 55$ dB(A)	
	Nº persones	%	Nº persones	%
Fase 3	630.255	18,3	979.503	28,5
Fase 4	529.799	13,7	873.894	22,6
Fase 4- fase 3	-100.456	-4,6	-105.609	-5,9

Tenint en compte el conjunt de població i el conjunt d'aglomeracions, les reduccions de població aconseguides es trobarien en el 4,6 % en horari diürn i el 5,9 % en l'horari nocturn, beneficiant a més de 100.000 persones.

A continuació es fa el mateix exercici per a cada una de les aglomeracions, obtenint dades comparatives entre les dues darreres fases.





**Taula 8:** Diferencials de població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sobre dels 65/55 dB(A), comparant fase 3 i fase 4 per cada una de les aglomeracions.

Diferencials de població que es troba per sobre els indicadors $L_d > 65$ dB(A) i $L_n > 55$ dB(A)				
Aglomeració	$L_d > 65$ dB(A)		$L_n > 55$ dB(A)	
	Nº persones	%	Nº persones	%
Barcelonès I <sup>5</sup>	-1.095	-0,3	-12.200	-3,2
Baix Llobregat I	-15.473	-6,6	-21.803	-9,3
Baix Llobregat II	-1.775	-0,9	20.973	10,6
Vallès Occidental I	137	0,1	-5.434	-2,1
Vallès Occidental II	5.175	2,2	16.524	7,2
Gironès	-20.897	-15,4	-5.873	-4,3
Tarragonès	7.602	5,3	-7.971	-5,5
Barcelona <sup>6</sup>	-102.224	-6,2	-142.899	-8,7
Lleida	-2.748	-2	4.612	3,3
Mataró	-34.540	-26,7	-52.501	-40,6
Reus	-9.070	-8,5	-5.553	-5,2

De les dades anteriors, majoritàriament tots les aglomeracions tenen reduccions, amb alguna aglomeració com Mataró on la reducció està molt per sobre de la mitjana, segurament degut a que en fase 3 es van sobreestimar els diferents indicadors de soroll.

Per altra banda, es detecten algunes de les aglomeracions amb increments de l'índex  $L_d$  com el Vallès Occidental I i II i el Tarragonès, i  $L_n$  en el Baix Llobregat II, Vallès Occidental II i Lleida. En aquests casos caldria estudiar en detall si durant el període de les dues fases en les diferents aglomeracions amb increments hi ha hagut canvis a nivell de ciutat on de manera concreta han aparegut nous focus de soroll o ha augmentat substancialment el soroll en determinades zones, degut segurament a la mobilitat interna del municipi.

Una altra comparativa a realitzar entre fases és el diferencial de població (fase4-fase3) pels llindars per sota els 55 dB(A) de dia i els 45 dB(A) de nit, que s'han considerat com a llindars de bona qualitat acústica.

<sup>5</sup> L'aglomeració del Barcelonès s'ha modificat en fase 4, ja que ara l'integren tres municipis, quan en fase 3, aquesta mateixa aglomeració comptava sols amb Badalona i Santa Coloma de Gramenet.

<sup>6</sup> L'aglomeració municipal de Barcelona es nova en aquesta fase 4, i en la comparativa s'ha comparat amb l'aglomeració del Barcelonès I, on Barcelona s'integrava amb Sant Adrià de Besòs.



**Taula 9:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_d$  i  $L_n$ , per sota dels 55/45 dB(A), comparant fase 4 i fase 3 de totes les aglomeracions

Població que es troba per sobre els indicadors $L_d < 55$ dB(A) i $L_n < 45$ dB(A)				
	$L_d < 55$ dB(A)		$L_n < 45$ dB(A)	
	Nº persones	%	Nº persones	%
Fase 3	861.247	26,5	718.898	20,9
Fase 4	1.615.463	41,7	1.275.238	32,9
Fase 4- fase 3	754.216	16,7	556.340	12

Tenint en compte el conjunt de població i el conjunt d'aglomeracions, s'observen increments de població, tant de dia com de nit, que van dels 16,7% de dia i del 12% de nit, millorant la situació de més de 500.000 persones.

Per tant s'observen tendències positives en el volum de població que es troba exposada a valors considerats de bona qualitat acústica, incrementant el percentatge en 16,7 punts la població exposada a nivells per sota els 55 dB(A) en horari diürn i en 12 punts la població per sota els 45 dB(A) en horari nocturn.

L'Organització Mundial de la Salut (OMS), estudia l'afectació del soroll sobre la salut, i fruit de les evidències científiques trobades ha elaborat una sèrie de recomanacions pel que fa als valors que no s'haurien de superar. Aquestes recomanacions varien en funció de si el soroll prové del trànsit viari, trànsit ferroviari o trànsit aeri<sup>7</sup>. Els valors recomanats són:

- Pel soroll viari: nivells  $< 53$  dB(A) per a l'indicador  $L_{den}$  i  $< 45$  dB(A) per a l'indicador  $L_n$ .
- Pel soroll ferroviari: nivells  $< 54$  dB(A) per a l'indicador  $L_{den}$  i  $< 44$  dB(A) per a  $L_n$ .
- Pel soroll aeri, nivells  $< 45$  dB(A) per a l'indicador  $L_{den}$  i  $< 40$  dB(A) per a l'indicador  $L_n$ .

Donat que es disposa de dades de població associades a les tipologies de fonts de soroll, es poden obtenir dades de població exposada comparant-ho amb els valors recomanats de la OMS.

<sup>7</sup> No hi ha recomanacions de la OMS pel que es refereix a soroll d'origen industrial o el que provingui d'activitats d'oci.



**Taula 10:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_{den}$  i  $L_n$ , per sobre dels 53/45 dB(A), per infraestructures viàries

Població que es troba per sobre els indicadors $L_{den} \geq 53$ dB(A) i $L_n \geq 45$ dB(A), per infraestructures viàries				
	$L_{den} \geq 53$ dB(A)		$L_n \geq 45$ dB(A)	
Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
3.867.999	2.653.205	68,6	2.471.847	63,9

Aquestes són dades del conjunt de les aglomeracions, però hi ha algunes d'elles com l'Hospitalet de Llobregat, Reus i Girona que tenen fins a un 80 % de població exposada per sobre dels valors recomanats al soroll de trànsit viari.

Pel que fa al soroll procedent d'infraestructures ferroviàries i aèries:

**Taula 11:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_{den}$  i  $L_n$ , per sobre dels 54/44 dB(A), per infraestructures ferroviàries

Població que es troba per sobre els indicadors $L_{den} \geq 54$ dB(A) i $L_n \geq 44$ dB(A), per infraestructures ferroviàries				
	$L_{den} \geq 54$ dB(A)		$L_n \geq 44$ dB(A)	
Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
990.895	58.044	5,9	96.076	9,7

**Taula 12:** Població exposada a soroll total, als indicadors  $L_{den}$  i  $L_n$ , per sobre dels 45/40 dB(A), per infraestructures aèries

Població que es troba per sobre els indicadors $L_{den} \geq 45$ dB(A) i $L_n \geq 40$ dB(A), per infraestructures aèries <sup>8</sup>				
	$L_{den} \geq 45$ dB(A)		$L_n \geq 40$ dB(A)	
Població total	Nº persones	%	Nº persones	%
559	559	100	0	0

<sup>8</sup> Els resultats s'expressen a partir de les dades facilitades per la direcció General d'Aviació Civil del Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible, calculant únicament la població per sobre els valors de 55 dB(A) de  $L_{den}$  i dels 50 dB(A) de nit, no poden calcular l'afectació per franges inferiors de soroll, tal com si ha succeït amb la resta d'infraestructures.





## Conclusions

---

Els resultats que es presenten fan referència al total d'aglomeracions catalanes, 7 aglomeracions supramunicipals i 5 de municipals (25 municipis representats), i que suposa gairebé 3.900.000 d'habitants. Cal tenir present que, en relació a les obligacions de la Directiva, aquest informe no conté l'efecte de les infraestructures sobre el territori: viàries, ferroviàries i aèries, (estudis fets però que no s'han integrat en aquest informe), i que afectarien a altres municipis que no necessàriament son aglomeracions.

- Els mapes estratègics de soroll visualitzen els nivells de soroll ambiental i la població que es troba exposada a aquests nivells. Aquesta informació es troba a l'abast de la ciutadania (un dels requisits de la Directiva 2002/49/CE).
- En aquesta fase 4 d'aplicació de la Directiva s'ha hagut de canviar el mètode d'elaboració, per tal d'unificar els criteris a nivell de tota la Unió Europea, utilitzant un mètode de càlcul harmonitzat, el CNOSSOS, i utilitzant software específic que implementa aquest mètode teòric, afavorint així la comparabilitat de dades entre països. A més, tots els mapes estratègics (a excepció de l'aglomeració municipal de Barcelona) han estat realitzats des de la Direcció General de Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya, la qual cosa ha permès també, aquesta unificació de criteris a nivell de les aglomeracions de Catalunya.
- D'aquests mapes s'extreu que el 13,7 % de la població es troba per sobre de 65 dB(A) en període dia, i que el 22,6 % de la població es troba per sobre de 55 dB(A) en període nit, valors que es podrien considerar de referència a nivell normatiu (valors màxims permesos en habitatges al soroll total segons annex A del Decret 176/2009).
- Com a valor mitjà per a totes les grans aglomeracions urbanes de Catalunya, resulta que només un 41,7 % en horari diürn i un 32,9 % en horari nocturn de la població gaudeix de nivells de qualitat acústica que poden considerar-se "bons". Aquests llistats són utilitzats a la normativa catalana per definir les zones tranquil·les urbanes.
- En general es veuen tendències de reducció dels percentatges de població exposada entre els Mapes de la fase 3 (2017-2022) i la fase 4 (2022-2027), disminuint els percentatges de població exposada als nivells més alts de soroll i augmentant en els rangs amb nivells més baixos. De fet, globalment, la població exposada a nivells superiors a 65 dB(A) de dia s'ha reduït un 4,6%, mentre que la població exposada a nivells superiors a 55 dB(A) de nit s'ha reduït un 5,9%.
- També s'han observat tendències positives en el volum de població que es troba exposada a valors considerats de bona qualitat acústica, incrementant el percentatge en 16,7 punts la població exposada a nivells per sota els 55 dB(A) en horari diürn i en 12 punts la població per sota els 45 dB(A) en horari nocturn.
- Prenent com a referència les recomanacions que es fixen des de l'OMS pel que fa al soroll que generen les infraestructures, es conclou que el soroll de trànsit viari té un gran impacte negatiu i que un 68,6% de la població estaria exposada a nivells per



sobre del  $L_{den}$  recomanat i un 63,9% estaria per sobre del nivell  $L_n$  recomanat. L'afectació pel soroll de trànsit ferroviari i aeri es força menor.

- Els MES que s'han d'actualitzar cada cinc anys, han de servir per avaluar l'efectivitat dels plans d'acció. Els plans corresponents a la Fase 4 s'estan elaborant actualment i es preveu aprovar-los al llarg d'aquest any. Els plans han de contenir mesures concretes per reduir el soroll i preservar les àrees tranquil·les en funció de la informació dels MES (priorització de les actuacions en funció de la superació de nivells, població exposada, etc.).
- Fins a la data els Plans s'han elaborat amb força retard i sovint han servit únicament per recollir aquelles accions que han dut a terme les diferents administracions, sense establir estratègies a mig i llarg termini, amb informació deficient pel que fa al compromís pressupostari i calendari, i amb poca participació ciutadana. La planificació és clau a l'hora d'abordar les prioritats (zones amb superacions dels valors límit o zones amb més població exposada) per a què l'efectivitat i l'eficiència d'aquests plans millori, per donar compliment a l'esperit de la Directiva i fer d'aquests plans eines útils i eficaces en la gestió i reducció del soroll ambiental.