



INSTRUMENTS DE GESTIÓ AMBIENTAL DEL SOROLL

MAPA ESTRATÈGIC DE SOROLL

Aglomeració del GIRONÈS

Constituïda pels municipis de

Girona i Salt

Versió 2
Novembre de 2014



1. Gestió ambiental del soroll

La gestió ambiental del soroll té com a finalitat evitar, prevenir o reduir la contaminació acústica a què està exposada la població i la preservació o millora de la qualitat acústica del territori.

2. Mapes estratègics de soroll

Una de les eines per a la gestió ambiental del soroll són els mapes estratègics de soroll, que tenen com a objectiu l'exposició al soroll que prové de diferents fonts en una zona determinada, a partir de:

- Indicadors i mètodes per avaluar els nivells de soroll ambiental.
- Elaboració de la cartografia a partir dels indicadors comuns a la UE.
- Coneixement de la població exposada a determinats nivells de soroll.

La finalitat és disposar d'una eina que serveixi de base per elaborar els plans d'acció 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.

D'acord amb la Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica, les entitats locals i les administracions titulars d'infraestructures han d'elaborar mapes estratègics de soroll de les aglomeracions de més de 100.000 habitants, de tots els grans eixos viaris on el trànsit sobrepassi els 3.000.000 de vehicles l'any, dels grans eixos ferroviaris on el trànsit sobrepassi els 30.000 trens l'any i dels aeroports i els ports.

El Departament de Territori i Sostenibilitat és l'encarregat de dur a terme la recopilació dels mapes estratègics de soroll elaborats, per tal de donar compliment a les obligacions d'informació que estableix la Directiva 2002/49/CE, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.

3. Mapes estratègics de soroll d'aglomeracions

Tots els municipis de més de 100.000 habitants constitueixen una aglomeració si compleixen almenys els criteris de densitat de població i de proximitat següents:

- a) Existència de sectors del territori amb una densitat de població igual o superior a 3.000 habitants per km².
- b) Existència de dos o més sectors del territori on, a més de complir-se la condició de l'apartat anterior, es verifica que la distància horitzontal entre els seus dos punts propers és igual o inferior a 500 m.

Les aglomeracions poden ser d'àmbit municipal o supramunicipal en les àrees del territori en què es compleixin les tres condicions exposades. Pel que fa a les d'àmbit supramunicipal poden ser resultat de l'agrupació de dos o més municipis veïns que individualment no constitueixen una aglomeració, o bé d'una part o la totalitat d'un municipi que individualment



no forma una aglomeració amb un o més municipis que sí que formen independentment una aglomeració.

A Catalunya constitueixen aglomeració d'àmbit municipal o supramunicipal els municipis següents:

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



Figura 1. Aglomeracions constituïdes a Catalunya.



4. Metodologia dels mapes estratègics de soroll

Segons la Directiva 2002/49 de la Unió Europea, 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.
- Nombre estimat de persones situades en una zona exposada al soroll.
- Superació d'un valor límit d'acord amb el Mapa de capacitat acústica.
- Nombre estimat d'habitatges, escoles i hospitals en una zona determinada que estan exposats a valors específics d'un índex de soroll.

Per facilitar a les administracions locals la gestió ambiental del soroll, poden caldre, 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 tenen especialment en compte el soroll que prové del trànsit rodat, el trànsit ferroviari, els aeroports i les zones industrials.

Atesa la seva finalitat, a Catalunya els mapes estratègics de soroll han de contenir, com a mínim, la informació següent:

- Situació acústica existent en funció d'índexs de soroll.
- Nombre estimat de persones situades en una zona exposada al soroll.

A continuació s'expliquen cadascun dels requisits.

4.1 Situació acústica existent en funció d'índexs de soroll

La informació sobre la situació acústica existent permet tenir coneixement de quines són les fonts de soroll i els nivells sonors, i per posar a disposició de la població la informació sobre el soroll ambiental i els efectes que té, la Directiva demana que els mapes estratègics es realitzin d'acord amb:

El nivell nocturn, L_n , i l'índex d'immissió de soroll dia-vespre-nit, L_{den} , en decibels, que es determina mitjançant l'expressió següent:

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

Que, alhora, depèn dels elements següents:



- 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 7 h del matí (horari nocturn) i per tots els períodes 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.

Els valors dels índexs s'han determinat mitjançant un càlcul o mesurament, d'acord amb el que especifiquen la Llei 16/2002 i el seus annexos.

La representació gràfica de la situació acústica existent permet identificar el nivell de soroll existent en cada un dels trams, en salts de 5 dB i dels diferents índexs de soroll que es poden representar: L_d , L_n i L_{den} .

Rang	Descripció color
< 55	Verd
55-59	Groc
60-64	Ocre
65-69	Taronja
70-74	Vermell
≥ 75	Rosa

Figura 2. Interval i colors associats als indicadors L_{den} i L_d .

Rang	Descripció color
< 50	Verd clar
50-54	Verd
55-59	Groc
60-64	Ocre
65-69	Taronja
≥ 70	Vermell

Figura 3. Interval i colors associats a l'indicador L_n .

Per a la cartografia del soroll s'han tingut en compte les orientacions dels documents de bones pràctiques de la Comissió Europea i els criteris del Departament de Territori i Sostenibilitat, que es troben en els documents següents, accessibles a la web del Departament:

- Revisió i actualització dels mapes estratègics de soroll de les aglomeracions de Catalunya, versió 2 (març de 2011).
- Plec d'especificacions tècniques per a l'elaboració de mapes estratègics de soroll, versió 9 (febrer de 2012).
- Criteris de càlcul de població exposada, versió 1 (juliol de 2012).



4.2 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 es calcula 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. El nombre de persones situades en una zona exposada al soroll es calcula per mitjà de la fórmula següent:

$$Població_tram_i = N \frac{L_i}{L}$$

en què N és la població total de l'edifici, L és la longitud del perímetre total de l'edifici i L_i són les longituds parcials de perímetre afectades per cada un dels trams:

$$L = \sum_{i=1}^n L_i$$



5. Aglomeració del Gironès

Constituïda pels municipis de Girona i Salt

Les dades que es presenten a continuació són extretes directament de la informació elaborada pels ajuntaments que constitueixen aquesta aglomeració i tramesa a la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Territori i Sostenibilitat, que l'ha agrupada.

5.1 Característiques bàsiques de l'aglomeració

El municipi de Girona té una superfície de 39,1 km² i una població de 97.198^(*) habitants.

El municipi de Salt té una superfície de 6,6 km² i una població de 30.146^(*) habitants.

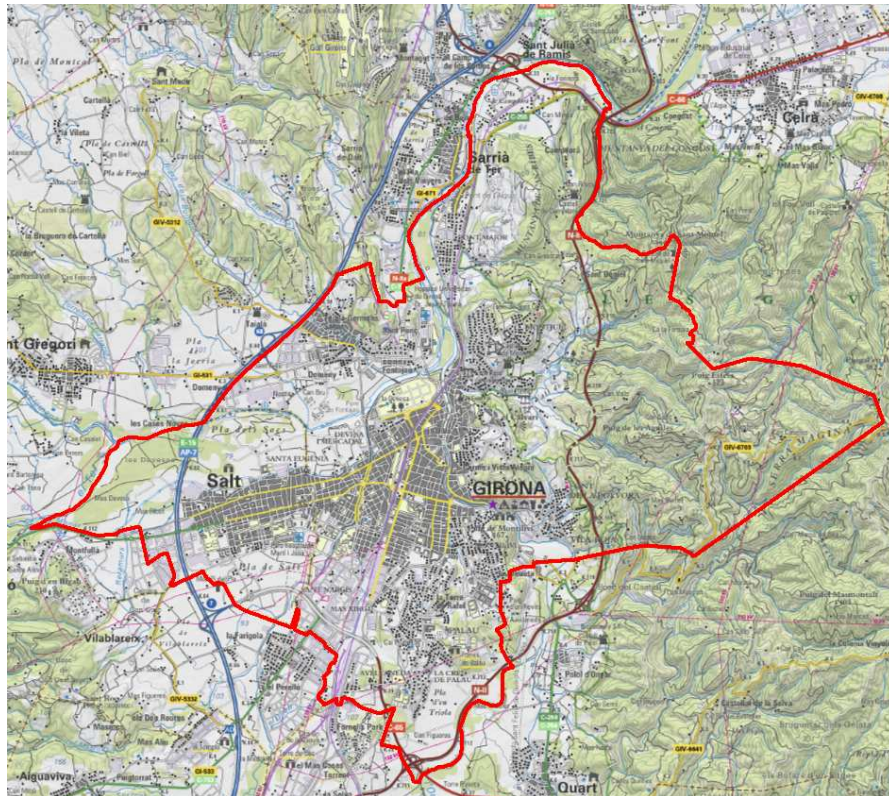


Figura 4. Límits de l'aglomeració del Gironès, mapa de localització.

^(*) Dades de 2012, segons www.idescat.cat.

5.2 Metodologia

L'aglomeració del Gironès és una aglomeració de més de 100.000 habitants, que està inclosa a la segona fase d'execució dels Mapes estratègics de soroll.



El mapa estratègic s'ha elaborat pels propis municipis, mitjançant mesuraments dels nivells d'immissió de soroll ambiental.

Mentre que Girona disposava ja d'un mapa de situació acústica existent anterior, elaborat mitjançant la modelització i caracterització acústica de les fonts de soroll i el que s'ha realitzat és un revisió puntual amb mesuraments distribuïts pel municipi, a Salt s'ha elaborat un mapa per primera vegada.

Per establir la ubicació i el nombre de punts de mesurament s'han considerat variables com: les diferents tipologies de trama urbana (artèries principals de la ciutat, carrers de distribució, carrers secundaris...), les densitats de població que hi poden haver en diferents zones de la ciutat, possibles usos (residencials, comercials, educatius, zones amb concentració d'activitats d'oci...), amb l'objectiu d'obtenir mesuraments dels nivells que puguin ser representatius del total dels carrers i de les zones de l'aglomeració.

Les mesures realitzades es distribueixen entre mesuraments de 24 hores o de llarga durada i mesuraments de 15 minuts o de curta durada. Els primers caracteritzen l'evolució temporal dels nivells de soroll i permeten obtenir un model per estimar els nivells sonors nocturns en funció de la tipologia urbana i també estableixen la variabilitat dels nivells sonors al llarg del dia i identifiquen els millors horaris per a la realització dels mesuraments de curta durada.

Les mesures de curta durada es realitzen en dies i horaris representatius del nivell mitjà anual en horari diürn, mentre que les mesures de llarga durada permeten calcular el nivell mitjà anual en horari nocturn a partir dels resultats diürns.

Paral·lelament, en aquelles zones on es detectava la presència de més d'una font, es van realitzar mesures complementàries, per tal de discernir la contribució de les diferents fonts de soroll globalment, distingint entre (segons la Directiva europea 2002/49/CE):

- Soroll que prové del trànsit viari.
- Soroll que prové del trànsit ferroviari.
- Soroll que prové del trànsit aeri.
- Soroll que prové de fonts de tipus industrial.

En el municipi de Girona, durant el període de temps en que s'ha elaborat el treball de camp, es va coincidir amb l'obra de construcció del corredor de la línia d'alta velocitat, on les característiques de soroll de trànsit de la ciutat no són les habituals i poden haver quedat reflectides en la cartografia aquestes singularitats de caràcter puntual.

Una vegada que s'obté el mapa de situació acústica existent, es calcula la població afectada, amb dades de població actualitzades (dades de l'any 2012), i s'obtenen els percentatges de població afectada a diferents rangs del nivell de soroll als indicadors L_d , L_n i L_{den} .

A l'annex d'aquest document es presenta la cartografia amb els resultats.

5.3 Dades d'exposició de soroll de la població

S'ha estimat la població exposada a nivells de soroll per als índexs :



- L_{den} , Índex de soroll dia-vespre-nit.
- L_n , Índex de soroll nit.

La població total de l'aglomeració amb què s'han elaborat els càlculs és de 125.594 habitants, dels quals 95.694 corresponen al municipi de Girona, mentre que al municipi de Salt la població objecte d'aquest estudi és de 29.900 habitants. Cal tenir present que hi poden haver alguns desajustos, entre els números de població real, la població utilitzada per als càlculs i els resultats finals obtinguts, ja que les estadístiques que s'obtenen s'expressen en centenes, i que es treballa amb població que viu en zones amb un mínim de densitat, sense tenir en compte la gent que viu en zones disseminades.

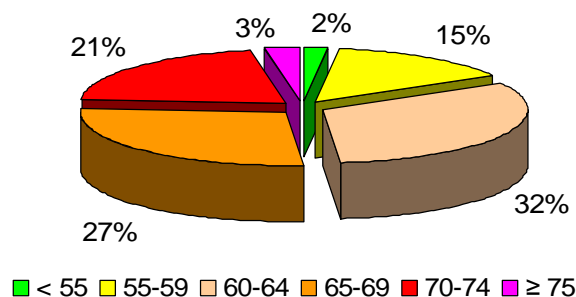
Les dades de població exposada han estat arrodonides a la centena.

5.3.1 Dades de població exposada a l'índex L_{den}

L_{den} dB(A)	Població (centenes)	Població (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

Taula 1. Població exposada, expressada en centenes a l'índex dia-vespre-nit en rangs de cinc decibels.

Població exposada %, a l'índex L_{den} dB(A)



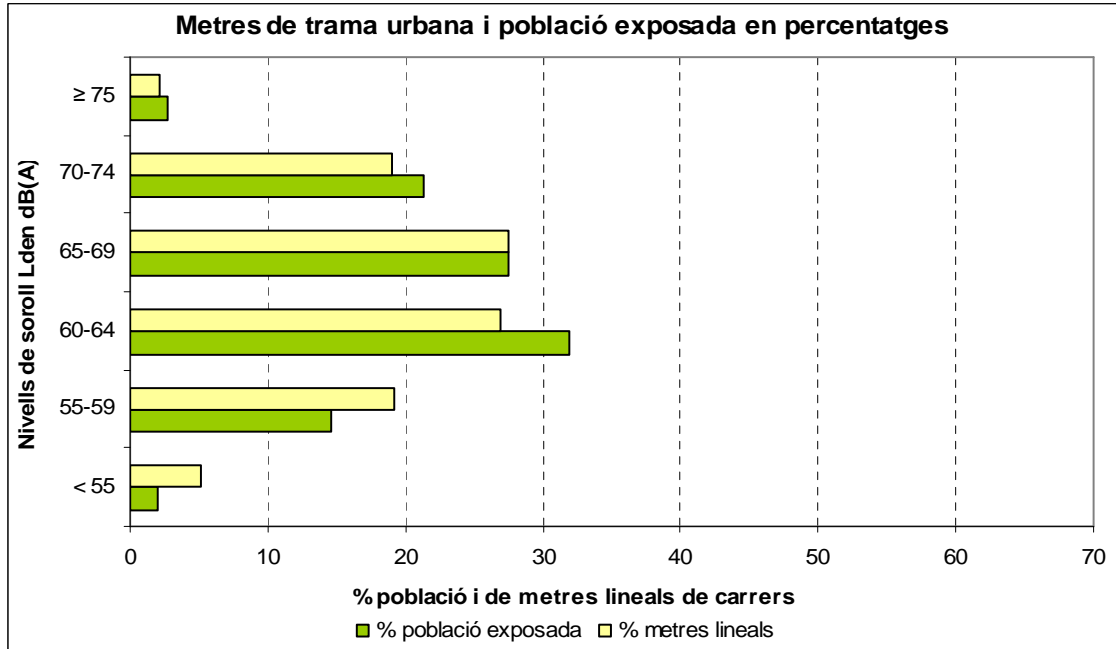
Gràfic 1. Percentatge de població exposada a l'índex dia-vespre-nit, L_{den} , en rangs de cinc decibels.

De les dades obtingudes es desprèn que el gruix més important de la població, el 80,6% es troba exposada a uns nivells de sorolls entre els 60 i els 74 dB(A), mentre que la població restant, 19,3% es localitza en entre els extrems d'aquesta distribució, essent un 16,6% de població afectada per sota del 59 dB(A) i sols el 2,7% es troba exposada a nivells de soroll per sobre dels 75 dB(A).

Per conèixer la distribució de la població exposada al soroll respecte al territori considerat a l'estudi, es compara el percentatge que representa la població exposada a cada rang de



soroll respecte a la població total, amb el percentatge dels metres lineals de carrers que es troben en el mateix rang de soroll. Cal tenir present que per a la elaboració d'aquest gràfic només s'han considerat aquells carrers que tenen una població superior a zero.



Gràfic 2. Metres de trama urbana i població exposada a l'índex L_{den} , en percentatges.

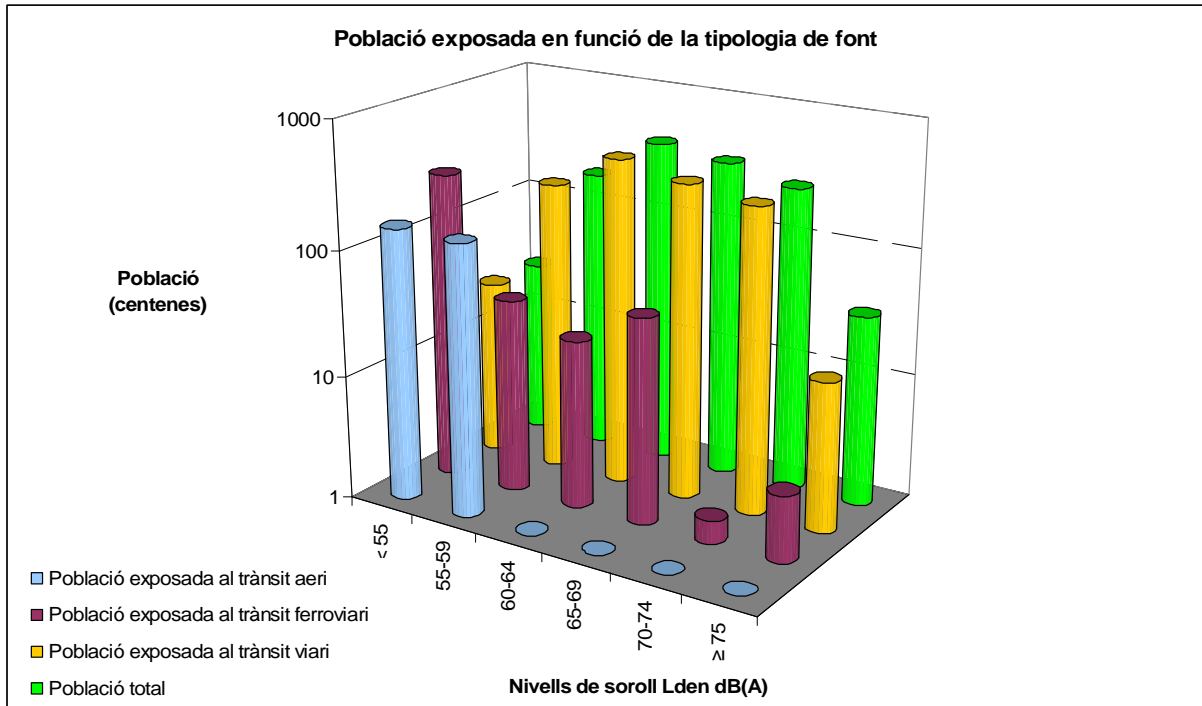
Aquest gràfic comparatiu posa de manifest que les àrees més densament poblades són les que concentren el gruix de la població, el 83% (nivells entre 60 i 75 dB(A)). En aquestes zones es manté una relació de distància de carrers inferior a la població que representen.

Així doncs, el 73% dels carrers presenta una exposició als nivells de soroll L_{den} entre els 60 i els 74 dB(A). Es tracta de carrers del nucli urbà que són molt transitats i amb presència d'infraestructures viàries i ferroviàries properes.

En les zones més tranquil·les, la distància dels carrers exposats a nivells L_{den} inferiors a 59 dB(A) representa un 24% del total de carrers amb població assignada i concentra el 16% de la població total de l'estudi, de la qual tant sols el 2% gaudeix d'uns nivells de soroll inferiors a 55 dB(A).



Al Gironès, la principal font de soroll que afecta a l'aglomeració és el trànsit viari, tot i que puntualment i a causa de la línia de RENFE i l'aeroport de Girona-Costa Brava, es troba població exposada també al trànsit ferroviari i aeri.



Gràfic 3. Distribució de la població exposada, en funció de la tipologia de font, a l'índex L_{den} , en centenes.

Tant el trànsit ferroviari com el aeri afecten un percentatge de població baix, sobre un 30% i 24% de la població, respectivament, i en els rangs més baixos per sota de 59 dB(A). Mentre que el trànsit ferroviari afecta bàsicament a la ciutat de Girona, el trànsit aeri influencia tant sols a Salt, com a conseqüència de les rutes aèries.

L_{den} dB(A)	Població exposada (centenes)		Població exposada sobre la població total (%)	
	Trànsit aeri	Trànsit ferroviari	Trànsit aeri	Trànsit ferroviari
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

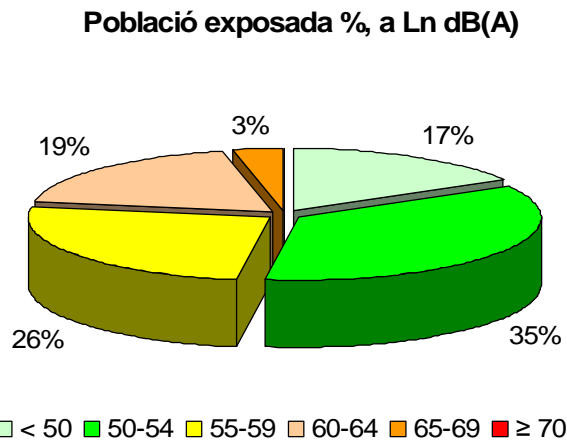
Taula 2. Població exposada al trànsit ferroviari i aeri, expressada en centenes, a l'índex L_{den} , en rangs de cinc decibels.



5.3.2 Dades de població exposada a l'índex L_n

L_n dB(A)	Població (centenes)	Població (%)
<50	210,7	16,8
50-54	444,5	35,4
55-59	322,4	25,7
60-64	237,9	18,9
65-69	40,5	3,2
≥ 70	0	0

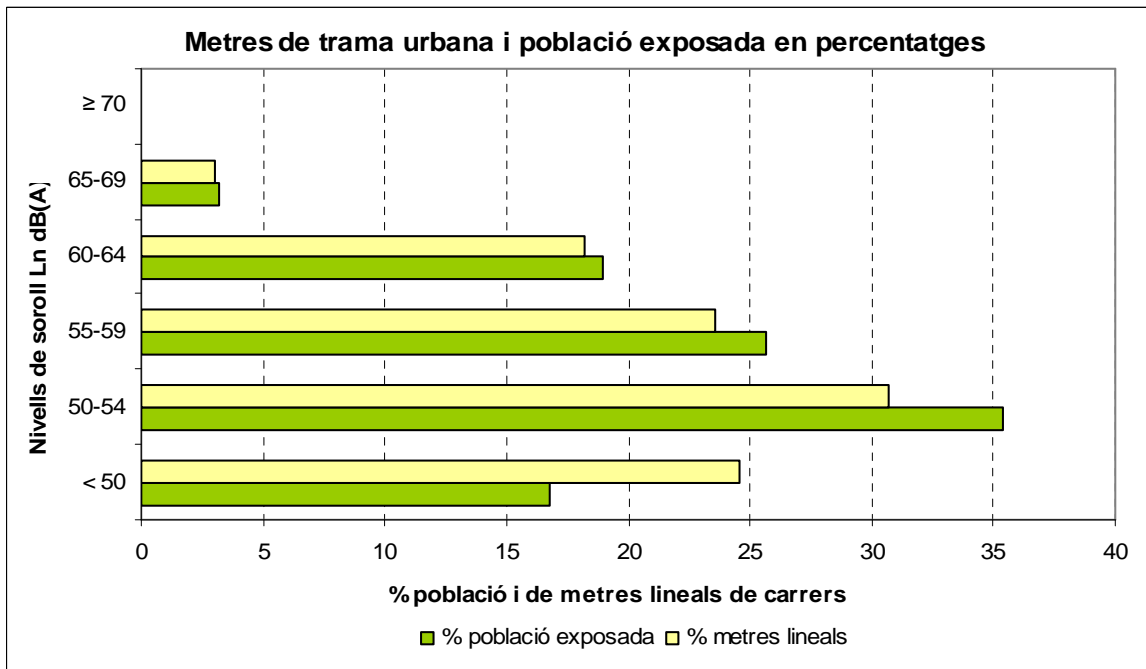
Taula 3. Població exposada, expressada en centenes, a l'índex L_n , en rangs de cinc decibels.



Gràfic 4. Percentatge de població exposada a l'índex, L_n , en rangs de cinc decibels.

D'aquestes dades es desprèn que el 77,8% de la població està per sota de 59 dB(A), mentre que del 22,2% restant, es distribueix principalment amb un 18,9% de la població entre 60 i 64 dB(A) i el 3,2% es troba entre 65 i 69 dB(A).

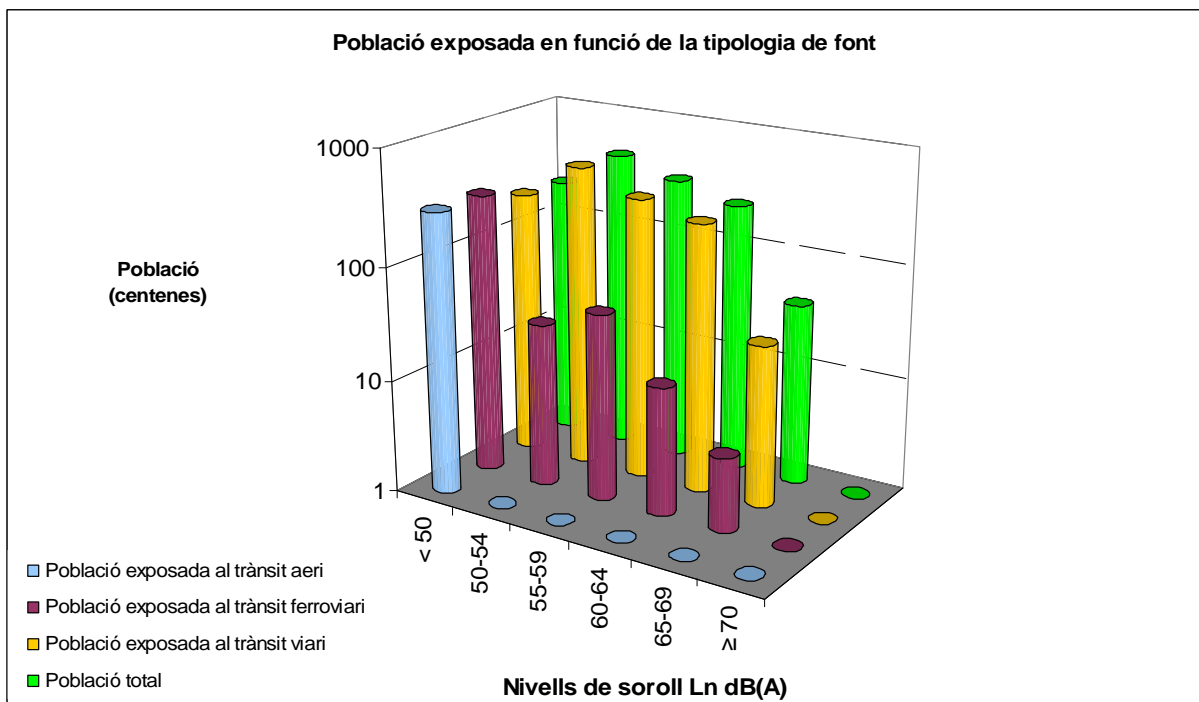
Finalment, cal destacar aquest 0%, que significa que no hi ha població exposada a nivells superiors a 70 dB(A).



Gràfic 5. Metres de trama urbana i població exposada a l'índex L_n , en percentatges.

Del gràfic de distribució de població en relació amb la longitud total dels carrers en què aquesta es distribueix, s'observa que en general les zones amb població exposada entre 50 i 69 dB(A) es troben més densament poblades, mentre que les zones amb menys densitat són les que tenen la població amb nivells en horari nocturn inferiors a 50 dB(A).

Pel que fa a l'estudi en detall en funció de la tipologia de font, vegeu el gràfic següent.



Gràfic 6. Distribució de la població exposada, en funció de la tipologia de font, a l'índex L_n , en centenes.



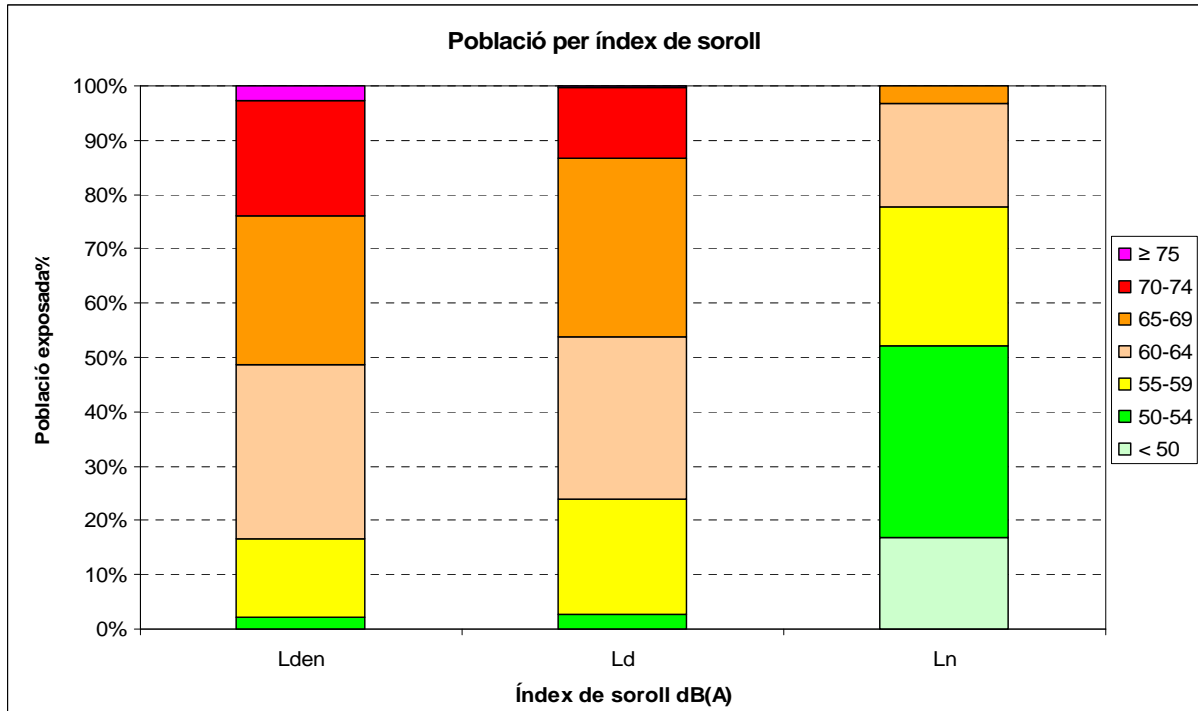
La principal font de l'aglomeració del Gironès és el trànsit viari, mentre que el trànsit ferroviari i el trànsit aeri durant la nit són residuals, el 23% d'ambdós transits es troba per sota dels 50 dB(A). Tan sols es troba afectada un 7,2% de la població, distribuïda principalment entre 50 i 59 dB(A) en horari nocturn.

L _{den} dB(A)	Població exposada (centenes)		Població exposada sobre la població total (%)	
	Trànsit aeri	Trànsit Ferroviari	Trànsit aeri	Trànsit Ferroviari
< 50	295,5	298,6	23,5	23,8
50-54	0	27,5	0	2,2
55-59	0	44,1	0	3,5
60-64	0	13,6	0	1,1
65-69	0	4,5	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

Taula 4. Població exposada al trànsit ferroviari i aeri, expressada en centenes, a l'índex L_n, en rangs de cinc decibels.



5.3.3 Síntesi de la situació acústica existent



Gràfic 7. Comparativa dels percentatges de població exposada per a cada indicador de soroll.

La comparació de les dades dels nivells de soroll diaris i nocturns evidencia la disminució generalitzada dels nivells d'exposició de la població al soroll durant la nit.

Mentre que durant el període nocturn quasi el 52% de la població es troba per sota de 55 dB(A), només l'2,8% es troba per sota del mateix nivell durant el període diürn.

La franja de població exposada a nivells per sobre dels 65 dB(A) és d'un 3% per a l'índex L_n , mentre que a l'índex L_d representa un 46% de la població.

Considerant l'índex L_{den} , veiem una distribució dels efectius de població en nivells sensiblement més elevats que per a l'índex L_d .

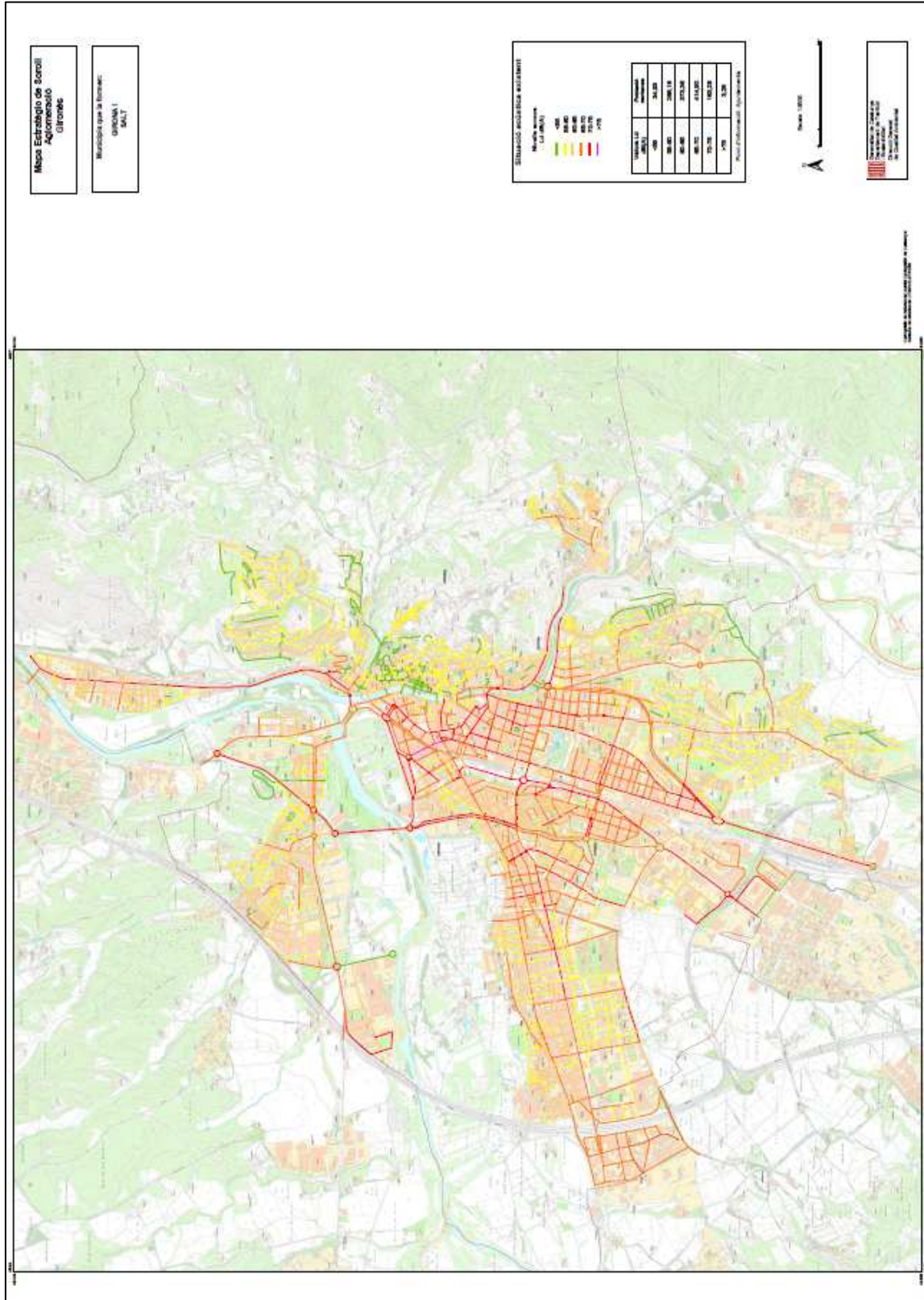
Aquest fet s'explica per dues raons: la penalització del període vespre, amb nivells que s'apropen o s'igualen als nivells diürns, i per tant no hi ha una disminució de nivells en l'horari del vespre, i en segon lloc, que en la majoria de carrers, habitualment en l'entramat principal i secundari, la caiguda dels nivells de soroll a la nit és inferior als deu decibels i aquest fet fa que l'indicador L_{den} penalitzi els nivells nocturns per sobre dels que s'obtenen a través de l'índex L_d .

Per altra banda, cal recordar que l'índex L_{den} és informatiu per a la Unió Europea, però no té caràcter legislatiu a Catalunya.



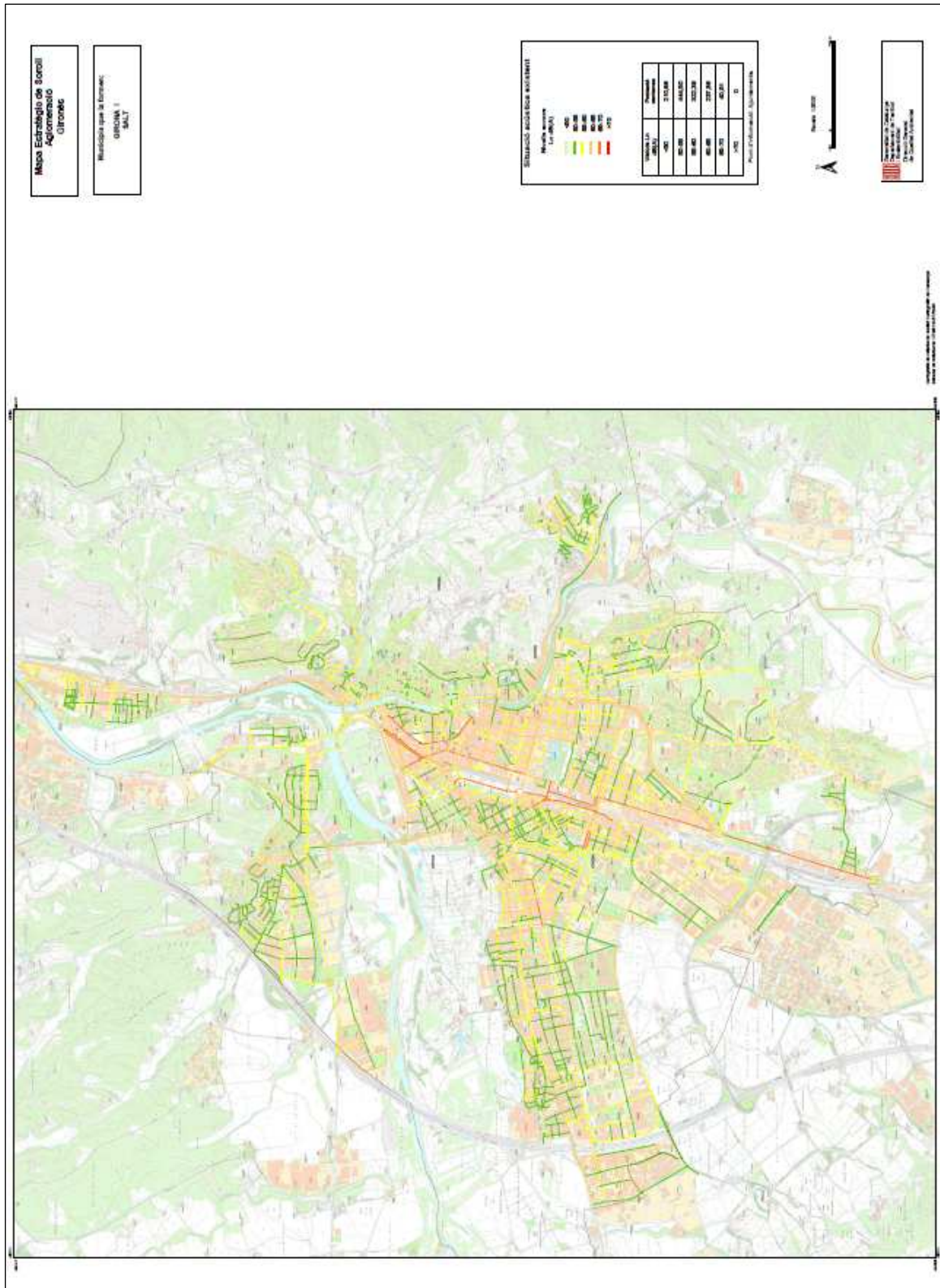
ANNEX

Mapa de situació acústica existent. Nivells en horari diürn (7 a 21 h), L_d.





Mapa de situació acústica existent. Nivells en horari nocturn (21 a 7 h), L_n .





Mapa de situació acústica existent. Nivells en horari dia-vespre-nit, L_{den}

