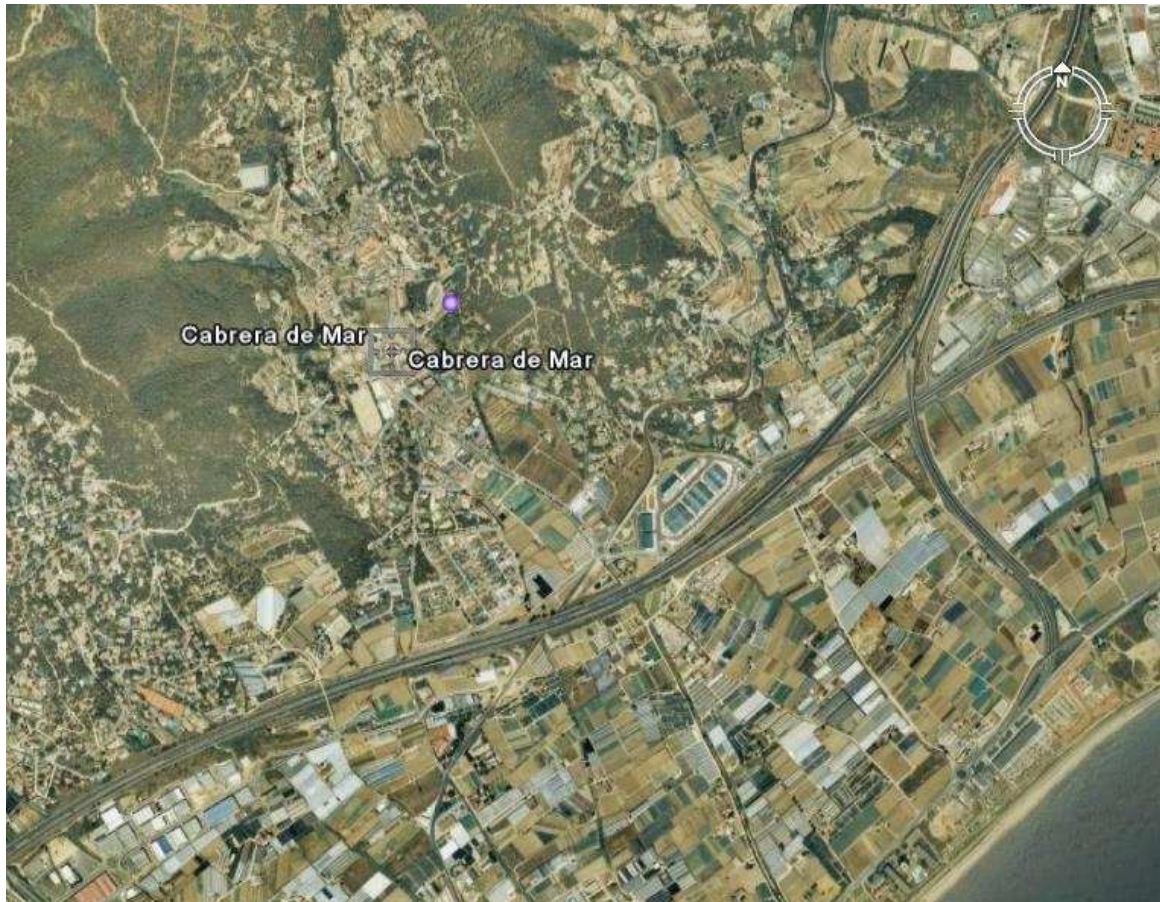




MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA DEL TERME MUNICIPAL DE CABRERA DE MAR



Peticionari:

Ajuntament de Cabrera de Mar
Prat de la Riba, 1
08320 Cabrera de Mar



Realitzar per:

Servei de Control Ambiental
Àrea de Territori i Medi Ambient
Consell Comarcal del Maresme
Pl. Miquel Biada nº 1
08301 Mataró







INDEX

1.- INTRODUCCIÓ	5
2.- OBJECTIUS	7
3.- REFERÈNCIES	8
4.- DEFINICIONS	9
5.- DESENVOLUPAMENT	11
5.1.- INTRODUCCIÓ	11
5.1.1.- Com identificar els emissors acústics	11
5.1.2.- Metodologia per a la determinació del nivell de soroll ambiental	11
5.1.3.- Pautes de zonificació acústica del territori.....	13
5.2.- INTERVENCIÓ EN EL TERRITORI.....	15
5.2.1.- FASE PRIMERA (coneixement del territori).....	17
5.2.2.- FASE SEGONA (mesuraments a peu de carrer).....	19
5.2.3.- FASE TERCERA (bolcat de dades)	21
6.- CONCRECIÓ DEL MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA	22
6.1.- ANÀLISI DELS RESULTATS	23
6.1.1.- Infraestructures, carreteres i carrers amb una alta densitat de trànsit continu la major part del dia.	23
6.1.2.- Carrers que són utilitzats majoritàriament com a vies de circulació en horaris puntuals i que tenen una clara funció de distribució de la població.....	278
6.1.3.- Carrers comercials o amb alta concentració de població.	30
6.1.4.- Carrers afectats per la proximitat d'altres més sorollosos.....	31
6.1.5.- Carrers en urbanitzacions.....	31
7.- MESURES CONTRA LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA.....	31
7.1.- ACTUACIONS GENERALS	32
7.1.1.El trànsit.....	32



7.1.2.- Reducció de la velocitat dels vehicles.....	32
7.1.3.- Paviments.....	33
7.1.4.- Control dels vehicles.....	34
7.2.- Mesures contra la propagació del soroll.....	35
8.- CONCLUSIONS.....	40



1.- INTRODUCCIÓ

El terme municipal de Cabrera de Mar, amb una extensió de 9.1 Km² i una població de 4.174 habitants a 1 de gener de 2006, es troba situat al centre del Maresme. Com altres municipis de la comarca, el poble s'aixeca a la falda de la serra i compta amb una important tradició històrica.

El Maresme ha estat una comarca amb una base econòmica agrícola, industrial i turística que va funcionar de manera més o menys autònoma de Barcelona fins a la dècada dels anys 70 del segle passat. A partir de llavors, l'obertura de l'autopista i la progressiva millora del servei ferroviari i del transport públic per carretera l'han incorporat de manera molt ràpida a la dinàmica metropolitana.

Un dels trets més característics de les darreres dècades, relacionat amb els aspectes esmentats, ha estat l'intens procés d'urbanització de la comarca, del qual Cabrera de Mar no n'ha estat aliena. Així, s'ha incrementat notòriament el sòl qualificat com a residencial i el parc d'habitatges i, òbviament, ha augmentat la base poblacional de la comarca, fonamentalment per tres factors clau (l'increment de la natalitat, l'establiment de nous residents provinents de l'àrea metropolitana i el resultat de l'actual migració extracomunitària). Aquests fets han comportat que, hores d'ara, el Maresme sigui una de les comarques de Catalunya amb un creixement demogràfic més elevat.

Per altra banda, s'ha de destacar que el Maresme és una de les comarques barcelonines amb un major nivell de renda per càpita i, en termes de municipis, destaquen aquells que han rebut fluxos més intensos de població provinent de Barcelona (Premià de Dalt, Sant Vicenç de Montalt, Cabrils, etc).

La base productiva també s'ha anat transformant, adquirint cada vegada més pes específic el sector serveis per sobre de la indústria (davallada del tèxtil i de l'agricultura).

Amb el pas del temps els municipis de la comarca s'han anat transformant per adaptar-se a les noves realitats i cadascun, amb les seves particularitats, ha afrontat les situacions pròpies de la vida moderna. En aquest sentit, aspectes que fins fa pocs anys a penes si es contemplaven, hores d'ara esdevenen importants per assolir els estàndards de qualitat de vida. Entre aquests destacarem la contaminació acústica.



En aquest àmbit cal fer referència a la legislació vigent d'obligat compliment per les administracions competents. En primer terme, cal dir que la Unió Europea va establir en el **Llibre verd de la lluita contra el soroll** tot un seguit de recomanacions que posteriorment es van plasmar en la normativa comunitària; especialment, els principis de la regulació continguda en el **Projecte de directiva del Parlament Europeu sobre avaluació i gestió del soroll ambiental**.

En resposta a les directrius procedents d'Europa, el Parlament de Catalunya va aprovar el 12 de juny de 2002 la **Llei de protecció contra la contaminació acústica**. Els trets més significatius d'aquesta Llei són: la consideració de la contaminació acústica des del punt de vista de les immissions; la delimitació del territori en zones de sensibilitat acústica en funció d'uns objectius de qualitat; la regulació d'un règim específic per a les infraestructures de transport, amb l'establiment de zones de soroll per a garantir uns mínims de qualitat acústica en les noves construccions i amb l'establiment de tot un seguit de mesures per a minimitzar l'impacte acústic en les construccions existents afectades per sorolls i vibracions.

Cal ressenyar que la Llei estableix **la divisió del territori en zones** perquè els aspectes relatius al soroll siguin tinguts en compte a l'hora de planificar les activitats. D'altra banda, **això permet configurar un mapa de capacitat acústica** al qual poden tenir accés els ciutadans als efectes de conèixer els diferents nivells de protecció sonora del seu municipi.

D'altra banda, cal tenir present la llei estatal 37/2003, de 17 de novembre, del soroll i el decret 1367, de 17 de novembre, que desenvolupa la llei en lo referent a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.



2.- OBJECTIU

Donar resposta a la llei 16/2002 amb la elaboració, redacció i posterior proposta de mapa de capacitat acústica del municipi per la seva aprovació, tenint en compte la normativa vigent en matèria de contaminació acústica.

Així mateix, el mapa acústic ha de servir com a referència per a posteriors actuacions en matèria de protecció contra el soroll, i permet disposar d'una zonificació acústica que s'adeqüi a la realitat del municipi.



3.- REFERÈNCIES

- Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica (DOGC 3675 del 11/07/2002).
- UNE-ISO 1996-1:2005. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll.
- Real decreto 1367/2007, de 17 de novembre, que desenvolupa la llei en lo referent a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.
- Avantprojecte de Reglament de la llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica



4.- DEFINICIONS

a) *Emissor acústic*: qualsevol infraestructura, instal·lació, maquinària, activitat o comportament que generi soroll i vibracions.

b) *Activitat*: qualsevol activitat industrial, comercial, de serveis o de lleure, sigui de titularitat pública o de titularitat privada, i les derivades de les relacions de veïnat.

c) *Qualitat acústica*: grau d'adequació de les característiques acústiques d'un espai a les activitats que s'hi desenvolupen, avaluat en funció dels seus nivells d'immissió i emissió acústiques i de la seva importància social i cultural.

d) *Zona de sensibilitat acústica*: part del territori que presenta una mateixa percepció acústica.

e) *Soroll*: contaminant físic que consisteix en una barreja complexa de sons de freqüències diferents, que produeix una sensació auditiva considerada molesta o incòmoda i que amb el pas del temps i per efecte de la seva reiteració pot esdevenir perjudicial per a la salut de les persones.

f) *Vibració*: moviment d'una partícula d'un medi elàstic al voltant del seu punt d'equilibri com a conseqüència d'una força.

g) *Nivell d'avaluació*: nivell de pressió acústica avaluat per un període de temps específic, que s'obté a partir de mesuraments i, si escau, d'ajustaments, en funció del caràcter tonal o impulsiu del so.

h) *Escenari acústic*: qualsevol situació en què es tenen en compte, des del punt de vista acústic, l'emissor i el receptor.

i) *Nivell d'immissió*: nivell acústic mitjà existent durant un període de temps determinat, mesurat en un lloc determinat.

j) *Nivell de pressió sonora*: és vint vegades el logaritme decimal de la relació entre una pressió sonora determinada i la pressió sonora de referència ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa). S'expressa en dB.



k) *Valor límit d'immissió*: nivell d'immissió màxim permès dins un període de temps determinat.

Immissió a l'ambient exterior: la contaminació produïda pel soroll i les vibracions que provenen d'un o diversos emissors acústics situats al medi exterior del centre receptor.

Immissió a l'ambient interior: la contaminació produïda pel soroll i les vibracions que provenen d'un o diversos emissors acústics situats al mateix edifici o en edificis contigus al receptor.

l) *Valor d'atenció*: nivell d'immissió superior al valor límit d'immissió, aplicable a les infraestructures de transport viari, ferroviari, marítim, aeri, a les vies urbanes i les activitats existents en el moment de l'entrada en vigor d'aquesta Llei, a partir del qual la Llei estableix l'elaboració de plans específics de mesures per a minimitzar l'impacte acústic.

m) *Nivell d'emissió*: nivell acústic produït per un emissor acústic, mesurat a una distància determinada.

n) *Valor límit d'emissió*: nivell d'emissió màxim durant un període de temps determinat.

o) *Mapa de capacitat acústica*: instrument que assigna els nivells d'immissió fixats com a objectius de qualitat en un territori determinat.

p) *Mapa estratègic de soroll*: mapa dissenyat per a avaluar globalment l'exposició al soroll produït per diferents fonts de soroll en una zona determinada.



5.- DESENVOLUPAMENT

5.1.- INTRODUCCIÓ

5.1.1.- Com identificar els emissors acústics

La identificació dels emissors acústics consisteix en localitzar i reconèixer els potencials emissors acústics i la seva àrea d'afectació.

Aquests focus poden ser puntuals o emissors lineals i agrupar-se en les següents tipologies:

Soroll industrial: Àrees amb presència d'indústria, i enclavaments puntuals d'instal·lacions que, ja sigui per la seva pròpia activitat, elements de climatització o logística, són emissors acústics.

Soroll comercial, de serveis o de lleure: Àrees amb una agrupació important de comerços, de serveis, zones recreatives o de lleure, així com passeigs de vianants amb comerços i enclavaments puntuals amb una alta concentració de soroll procedent d'aquestes activitats.

Vies urbanes significatives: Rondes, travesseres urbanes i carrers que tant poden ser: Amb altes concentracions de trànsit, per tractar-se d'eixos principals de mobilitat dintre del propi terme municipal o amb termes municipals adjacents.

Carrers amb trànsit restringit de forma continuada mitjançant barreres estructurals a fi de protegir centres històrics o d'especial interès per al municipi i que tenen una baixa o nul·la concentració comercial, recreatiu o de serveis.

Infraestructures de transport viari: Les autopistes o carreteres nacionals l'identificaran com a emissors lineals.

5.1.2.- Metodologia per a la determinació del nivell de soroll ambiental

En l'elaboració d'un mapa de capacitat acústica existeixen tres procediments diferenciats:



Metodologia estàtica: aquesta metodologia dóna molt més pes a les estacions de mesura fixes i a l'evolució temporal del soroll. Aquestes estacions s'instal·len per tal de recollir informació continuada durant un o més cicles. El temps recomanat va de 24 hores a 1 setmana.

Metodologia dinàmica: Es basa en mesures de curta durada en les diferents fases del soroll que es poden trobar en un punt. Això comporta una major coneixença del territori i preparació prèvia de la mesura. Evidentment, una vegada fixades les fases de soroll i coneguts els cicles de l'evolució sols fa falta fer un mostreig de curta durada, en general de 10 minuts.

Metodologia mixta: Partint de la metodologia dinàmica, es tracta d'aprofitar les avantatges que ofereix la mesura continuada del soroll en punts d'especial interès, utilitzant mesures de curta i llarga durada.

Donades les característiques urbanístiques del municipi, en el present mapa acústic s'ha optat per la metodologia dinàmica.

La fase de mesurament de nivell de soroll ambiental consisteix en la realització de mesuraments de soroll dels emissors acústics existents per determinar el rang dels nivells d'immissió en els sectors exposats al soroll i l'àrea d'afectació en un nombre suficient per determinar el rang dels nivells d'immissió.

S'han respectat les normes ISO 1996/2:1998 i ISO 1996/1:2003 i UNE-ISO 1996-1:2005. Aquestes mesures es realitzen a peu de carrer, situant el sonòmetre sobre un trípod i avaluant el soroll ambiental, ja provingui d'instal·lacions, tràfic o convivència ciutadana.

Per la selecció dels punts de mesura s'acostuma a utilitzar un sistema de malla. La malla pot presentar una ampla variació (entre 100 i 1000 m), més en funció dels recursos disponibles que de la variabilitat espacial acústica. Tanmateix, la disposició urbanística de Cabrera de Mar, amb urbanitzacions molt disperses i un nucli més compacte, fa que aquest mètode no sigui vàlid.

Per tant, durant la fase d'estudi per establir el número de mesures necessàries per tal de cobrir tot el territori i la seva xarxa viària, es va considerar adient realitzar entre 30 i 40 mesures.



Per determinar la situació concreta dels punts de mesura, s'han tingut en compte les recomanacions dels tècnics de l'Ajuntament, així com el planejament urbanístic del municipi, les agrupacions de comerços, zones industrials, eixos viaris i grans infraestructures.

En la determinació del nivell de soroll ambiental també s'han realitzat comptatges de vehicles durant períodes de 10 minuts i en moments d'hores punta i de calma, amb la finalitat de conèixer quins són els carrers més transitats i, així, poder intervenir amb mesures correctores si es considerés convenient.

5.1.3.- Pautes de zonificació acústica del territori

La fase de zonificació acústica del territori consisteix en l'agrupació de les parts del territori amb la mateixa capacitat acústica, d'acord amb la determinació del nivell de soroll ambiental segons les mesures realitzades o en funció dels objectius de qualitat assolibles i les àrees i usos.

La zonificació del territori ha d'estar en correspondència amb la **llei 16/2002**.

En general, les zones de sensibilitat acústica es defineixen com aquelles que, d'acord amb el rang de la immissió determinada, no superen els valors límit d'immissió establerts o que, tot i sobrepassar-los, l'ajuntament estimi aquests com un objectiu de qualitat assolible.

L'ajuntament pot establir les següents zones:

- Zona de sensibilitat acústica alta (A)

Es poden incloure en les zones de sensibilitat acústica alta les àrees i usos següents o similars:

- Àrees amb predomini de sòl d'ús residencial on al rang de la immissió mesurada li corresponen els objectius de qualitat de la zona de sensibilitat acústica alta.
- Patis interiors d'illa no afectats pel trànsit
- Àrees sanitàries



- Espais d'interès natural
- Centres docents
- Hospitals
- Geriàtrics
- Centres de dia
- Llars d'infants
- Balnearis

Es tracta de zones que cal vetllar per tenir la menor contaminació acústica possible, i si s'escau, establir mesures correctores o preventives.

- . Zona de sensibilitat acústica moderada (B)

Es poden incloure en les zones de sensibilitat acústica moderada les àrees i usos següents i similars:

- Àrees amb predomini de sòl d'ús residencial on al rang de la immissió mesurada li corresponguin els objectius de qualitat de la zona de sensibilitat acústica moderada.
- Les infraestructures de transport existents seran zones de sensibilitat acústica moderada quan el seu rang d'immissió acústica mesurada no sobrepassi els valors d'una zona de sensibilitat moderada.
- Àrees on hi conviuen residències i activitats
- Àrees on hi ha activitats recreatives i espectacles
- Sector terciari no classificat com a zona de sensibilitat acústica alta

- . Zona de sensibilitat acústica baixa (C)

El mapa de capacitat acústica defineix com a zones de sensibilitat acústica baixa aquelles que d'acord amb el rang de la immissió acústica determinada no superen els valors límit d'immissió establerts de la zona de sensibilitat acústica baixa o que, tot i sobrepassar-los, l'Ajuntament estimi aquests com un objectiu de qualitat a assolir.

Es poden incloure en les zones de sensibilitat acústica baixa les següents o similars àrees i usos:



- Àrees amb predomini de sòl d'ús industrial.
- Àrees residencials properes a infraestructures de transport o altres equipaments, on al rang de la immissió mesurada li corresponguin els objectius de qualitat de la zona de sensibilitat acústica baixa.
- Les infraestructures de transport existents seran zones de sensibilitat acústica baixa quan el seu rang d'immissió acústica mesurada sobrepassi els valors d'una zona de sensibilitat baixa.

- Zona d'especial protecció de la qualitat acústica (ZEPQA)

El mapa de capacitat acústica defineix com a zones d'especial protecció de la qualitat acústica aquelles àrees que, per les seves singularitats, es considerin convenients de conservar una qualitat acústica d'interès especial, d'acord amb l'article 7 de la Llei 16/2002, de 28 de juny.

Es poden incloure en aquesta zona les àrees següents i similars:

- Àmbits singulars d'espais d'interès natural.
- Àmbits singulars d'espais de protecció especial de la natura.
- Àmbits singulars d'espais urbans que gaudeixin d'una molt alta qualitat acústica.

- Zona acústica de règim especial (ZARE)

El mapa de capacitat acústica defineix com a zones acústiques de règim especial aquelles àrees on es produeixi una elevada contaminació acústica a causa de la presència de nombroses activitats, de la naturalesa que siguin, i del soroll produït al voltant, d'acord amb l'article 8 de la Llei 16/2002, de 28 de juny.

Es poden incloure en aquesta zona les àrees següents i similars:

- Àmbits d'ús intensiu de serveis.
- Àmbits d'ús intensiu comercial.

5.2.- INTERVENCIÓ EN EL TERRITORI

Per a l'elaboració acurada del mapa de capacitat acústica, la intervenció en el territori s'ha realitzat en tres fases diferenciades:



Fase Primera: Coneixement exhaustiu del terme municipal a fi de determinar la situació exacta de tots i cadascun dels punts i/o zones amb focus emissors, ja siguin industrials, comercials, de serveis, lleure i transport. Classificació, també, de les zones d'especial interès i/o atenció per la seva situació geogràfica, històrica, natural o de convivència.

Així mateix, determinació de les zones del territori amb major influència pel soroll del tràfic i tots els elements limitadors com plataformes, sotracs, bandes sonores, semàfors o radars.

Fase Segona: Mesuraments de 10 minuts utilitzant dos sonòmetres, tipus I, distribuïts per tot el territori del terme municipal. Per escollir els llocs idonis de mesura s'ha tingut molt en compte la realitat urbanística, l'organització i distribució del teixit comercial i de serveis així com les vies principals d'accés i les molt transitades per presència d'instal·lacions municipals o privades. Donat que el territori no presenta una configuració homogènia, no s'ha considerat convenient plantejar una distribució regular (en forma de xarxa) i a fi d'economitzar recursos, s'ha considerat adient disminuir el nombre de mesures en aquelles zones del territori plenament residencials, allunyades d'infraestructures i amb baixa influència pel tràfic. Per contra, en tots aquells sectors amb forta presència d'elements contribuents de soroll, s'han realitzat un nombre de mesures superiors amb la finalitat de garantir una plena representativitat.

Fase Tercera: Bolcat de les dades de camp i elaboració d'una proposta de mapa de capacitat acústica del territori.

A les pàgines següents s'especifiquen els punts concrets d'especial atenció així com els enclavaments amb una alta concentració de vehicles, les zones amb ús intensiu de serveis i comerços o lleure i les zones de soroll. Posteriorment es fa un recull de totes les mesures realitzades. Finalment s'adjunta la proposta de mapa de capacitat acústica per al terme municipal de Cabrera de Mar.



5.2.1.- FASE PRIMERA (coneixement del territori)

Zones d'especial atenció

Les zones del territori que mereixen una especial atenció i sobre les quals s'ha tingut una especial atenció correspon a serveis o usos inclosos en el llistat de zona A.

En el terme municipal de Cabrera de Mar tenim els següents:

- Centres d'ensenyament
- Escoles bressol
- Centres sanitaris

Enclavaments d'alta i mitjana densitat de vehicles.

En el terme municipal de Cabrera de Mar existeixen un tram d'alta densitat:

- La Carretera Nacional II

Amb una intensitat mitja de vehicles tenim els següents carrers:

- Carretera B-502
- Av. de l'Onze de Setembre
- Av. de Pare Jaume Català

Zones d'especial protecció de la qualitat acústica.

En el terme municipal de Cabrera de Mar no s'ha considerat escaient determinar zones amb aquestes característiques.

Zones d'ús intensiu de serveis, comercial o lleure.

No existeix cap zona d'ús intensiu de serveis, comercial o lleure a Cabrera de Mar.

- *Infraestructures de transport viari: C-32.*

La zonificació acústica de l'entorn de les infraestructures de transport viari, com és l'autopista C-32, s'atribueix com a zona de sensibilitat acústica moderada si la deter-



minació dels nivells de soroll realitzats per mesuraments no sobrepassen els nivell d'immissió de la zona de sensibilitat acústica alta o moderada. Si la determinació dels nivells de soroll sobrepassa els nivells d'immissió de la zona de sensibilitat acústica moderada s'atribueix com a zona de sensibilitat acústica baixa.

- Infraestructura de transport ferroviari: Via Barcelona-Maresme.

El pas de trens per aquesta línia afecta a la Urbanització Costamar i Bonamar de forma força important atès que els edificis estan molt propers a la infraestructura. Diàriament circulen 218 trens en ambdós sentits i tot i que l'estació de Mataró està propera, els trens que assoleixen elevades velocitats de pas. L'analitzarà aquest pas de trens més endavant.



5.2.2.- FASE SEGONA (mesuraments a peu de carrer)

Per realitzar els mesuraments en tot el terme municipal de Cabrera de Mar s'han seguit les recomanacions del Decret 245/2005 pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica i les instruccions tècniques de la norma UNE-EN ISO 1996. Tanmateix, els punts de mesura s'han escollit amb criteris de representativitat i, per tant, la mesura puntual s'ha considerat extensiva per tot el carrer. Donat que Cabrera de Mar té un nombre important d'urbanitzacions, no s'han realitzat mesures en molt dels carrers, fent extensives una o dues mesures per a tota la urbanització i situant els sonòmetres en zones de pas de vehicles.

- Emplaçament de les mesures:

1. El sonòmetre s'ha situat en un punt representatiu de la zona escollida, a una altura de 1,7 m i a més de 1,5 m de qualsevol obstacle.
2. S'ha utilitzat un tríode per eliminar vibracions.
3. S'ha eliminat qualsevol incidència sonora aliena a la pròpia mesura com crits dirigits, reparacions temporals en via pública o edificis pròxims, etc.



Carrer del Mediterrani I



Carrer del Mediterrani II



Carrer del Mediterrani III



Av. Onze de Setembre (escola bresol)



Rbla. Vinyals (consultori)



Carretera N-II



Carrer de la Riera



Polígon Industrial Les Corts

- Característiques tècniques dels instruments acústics emprats en l'elaboració del mapa de capacitat acústica:



1. CESVA SC310: Sonòmetre integrador promediador **tipus I** segons normes internacionals IEC 60651, IEC 60804 i IEC 61672 i les seves corresponents comunitàries EN 60651 i EN 60804. Compleix les normes americanes ANSI S1.4 i ANSI S1.43. Es tracta d'un analitzador d'espectre en temps real per bandes d'octava i terços d'octava, amb filtres tipus 1 segons IEC 61260, EN 61260 i ANSI S1.11.

2. RION NA-27: Sonómetre integrador promediador **tipus I** segons normes internacionals IEC i JIS.

3. RION NC-74: Calibrador acústic **tipus I** segons norma IEC 60942, UNE-EN 60942.

5.2.3.- FASE TERCERA (bolcat de dades)

En l'annex I que s'adjunta al present informe es presenta un recull de totes de dades obtingudes així com un apartat d'observacions, útil per conèixer les incidències o afectacions.



6.- CONCRECIÓ DEL MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA

En les pàgines anteriors s'ha fet referència a un seguit de mesuraments realitzats en moments representatius del dia i la nit. El **mapa de capacitat acústica té com a principal objectiu establir els límits d'immissió com a objectius de qualitat en un territori determinat.**

Previ a la concreció d'aquest mapa, cal realitzar les tasques exposades anteriorment per conèixer el que es denomina "mapa sònic", on s'exposa el soroll "brut" en els carrers del propi municipi, l'emissió pròpia de l'activitat humana (que prové majoritàriament del soroll del trànsit, i en menor mesura, del soroll comercial, industrial i de convivència). Aquest mapa sònic té una importància capdal per a realitzar intervencions posteriors com la regulació del trànsit per mitjà d'obstacles, sotracs o semàfors, concessió de llicències a activitats potencialment contaminadores acústicament, planificació urbanística (increment de desplaçaments en vehicles privats o públics), planificació del trànsit i millora de la mobilitat, implantació de plans de prevenció del soroll (paviments sonor-reductors, pantalles acústiques), etcètera.

Per poder establir una correlació entre el mapa sònic i el mapa de capacitat acústica s'han de tenir en compte els següents criteris:

- ✚ Als valors obtinguts a peu de carrer cal aplicar-li una correcció de sostreure entre 1 i 3 dB (A) a fi de conèixer l'impacte real sobre les edificacions (ja que les mesures, en cas de denúncia, han de realitzar-se amb les finestres dels habitatges obertes de bat a bat).
- ✚ Variabilitat del soroll molt puntual en tractar-se de vies d'accés o pas de vehicles per motius laborals o educatius.
- ✚ Realitat urbanística.
- ✚ Aplicació d'un marge de seguretat sobre les mesures ponderades per definir la zona acústica.

Cal tenir en compte que el present informe és una "fotografia de soroll" i que a partir d'aquesta "imatge" s'estableixen les zones acústiques (A, B o C). En cap cas es tracta d'un mapa definitiu i està plenament sotmès a les variacions que pugin sorgir per motius diversos. Tanmateix, el municipi ha d'intentar aplicar criteris de sostenibilitat i, si



s'escau, mesures correctores per pal·liar en la mesura del possible la contaminació acústica.

6.1.- ANÀLISI DELS RESULTATS

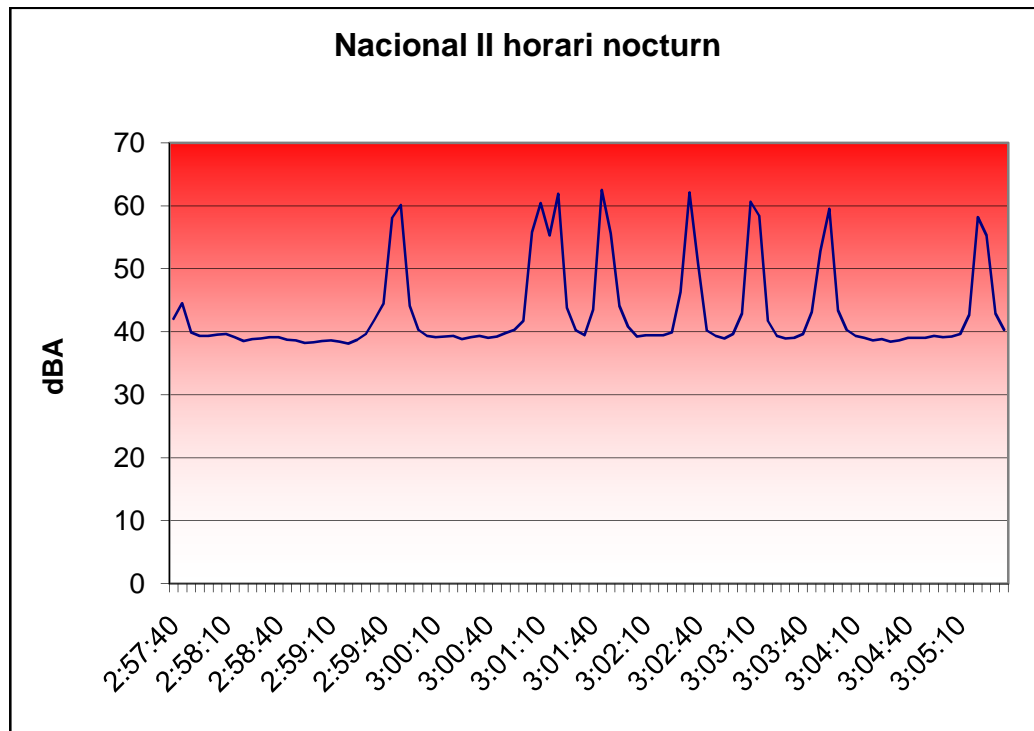
Tal i com s'ha esmentat en els apartats anteriors, s'han realitzat una major quantitat de mesures en aquelles zones susceptibles de ser focus emissors de contaminació acústica. Aquestes es poden dividir en quatre grans blocs:

1. Infraestructures, carreteres i carrers amb una alta densitat de trànsit continu la major part del dia.
2. Carrers que són utilitzats majoritàriament com a vies de circulació en horaris puntuals i que tenen una clara funció de distribució de la població.
3. Carrers comercials o amb alta concentració de població.
4. Carrers afectats per la proximitat d'altres més sorollosos.
5. Carrers en urbanitzacions.

D'altra banda, s'han realitzat dues mesures de 24 hores en dos emplaçaments clau del municipi amb la finalitat de conèixer la corba decibèlica dia-nit.

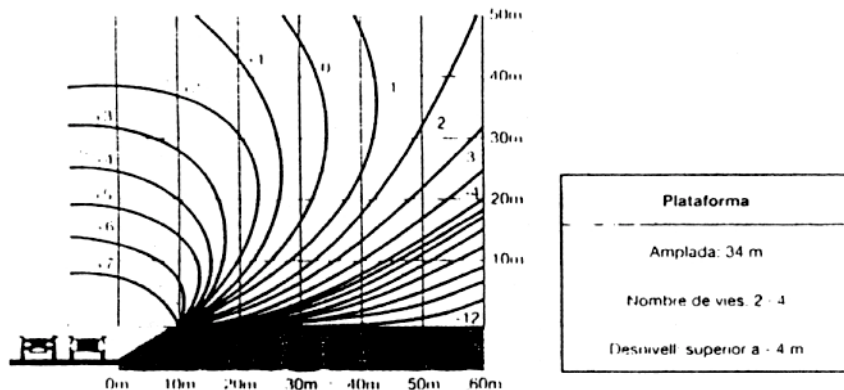
6.1.1.- Infraestructures, carreteres i carrers amb una alta densitat de trànsit continu la major part del dia.

🚦 Impacte de la Nacional II: Es tracta d'una infraestructura de comunicació amb una molt elevada taxa de mobilitat. El pas aproximat de vehicles és de 2.600 vehicles a la hora en horari diürn, o el que és el mateix, es tracta d'una via amb una circulació de més de 50.000 vehicles al dia. Aquest fet provoca un fort impacte sobre els edificis situats principalment en els dos barris propers a la infraestructura (Urbanització Costamar i Pla de l'Avellà), assolint-se nivell al voltant dels 65 dBA. Tanmateix, en horari nocturn aquest nivell equivalent disminueix fins als 52 dBA, amb un pas de vehicles de 60 vehicles a la hora.



Atès de que es tracta d'una via amb una alta densitat de circulació, amb un impacte significatiu sobre els edificis més propers, es recomana classificar la zona afectada per la infraestructura com a zona C.

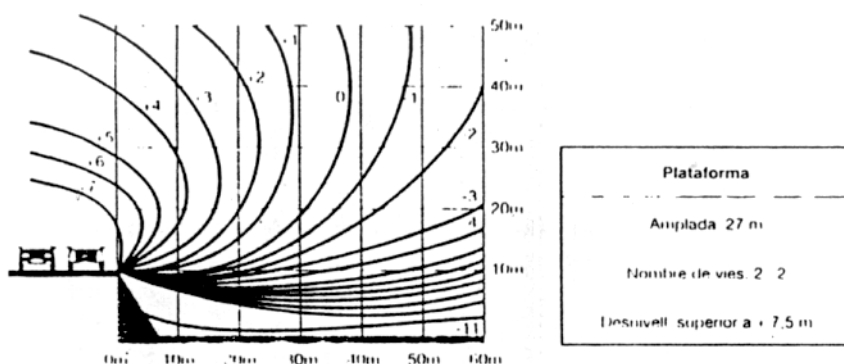
- Impacte de la autopista C-32: Amb la finalitat d'avaluar la incidència de l'autopista sobre el municipi de Cabrera de Mar, es varen realitzar diferents mesures a les zones més afectades de les quals destaca:
 - a. L'urbanització de *Mas Terrillo*, concretament el carrer del Mediterrani i els carrers perpendiculars al mateix. Es tracta d'una àrea purament residencial, amb edificis plurifamiliars de alçada baixa i unifaminiars. La seva situació, lleugerament elevada respecte a la C-32, i afectada per vents de component sub-oest, és motiu de valors de contaminació acústica moderats. Aquest efecte es pot veure d'una forma més gràfica en la següent figura:



Cal destacar les mesures nocturnes realitzades, on el trànsit rodat en horari nocturn disminueix sensiblement, sobretot el trànsit pesat de mercaderies. Per tant, l'impacte en horari nocturn és moderat-baix, tenint en compte que la C-32 és una infraestructura de grans dimensions.

A diferència de la carretera Nacional II, l'impacte de la C-32 és inferior i tan sols queda afectat el carrer del Mediterráneo. Es recomana classificar la zona com a B.

- b. A *Antic Camí del Mig* ocorre un cas invers. Es tracta d'una zona agrícola amb masies situades a una cota lleugerament inferior a la infraestructura C-32. Aquesta configuració afavoreix la atenuació del soroll procedent dels vehicles i transport pesat de la autopista, tal i com es pot veure en el següent gràfic:

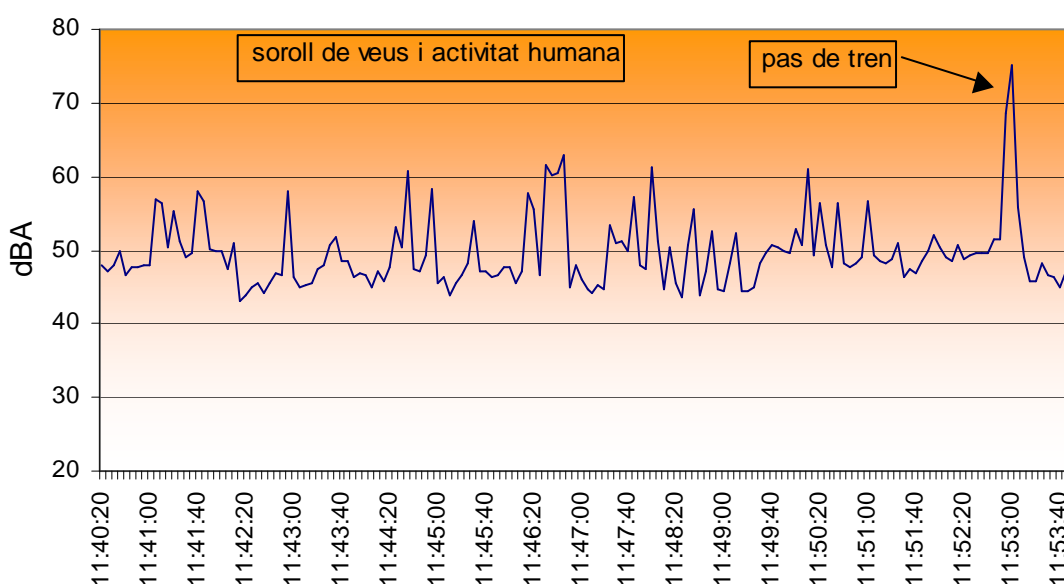


Per aquesta raó, les mesures obtingudes són sensiblement inferiors a la part superior de la infraestructura.



- Impacte de la Carretera B-502:** Es tracta d'una via força utilitzada per la mobilitat intermunicipal ja que comunica en el seu tram inferior el municipi de Cabrera de Mar amb Vilassar de Mar i Cabriels, i el Maresme Sud mitjançant la Nacional II. En direcció Nord, aquesta carretera comunica el municipi amb Argentona i també pot ésser utilitzada com a via preferent per prendre la C-60 en direcció al Vallès. Així, en el tram inferior, a pesar de l'existència d'un sistema de regulació semafòrica, el volum de trànsit lleuger és motiu d'una contaminació acústica apreciable sobre els edificis plurifamiliars del barri del Pla de l'Avellà. Així queda palès amb els nivells registrats (tant sols unes dècimes per sota dels 65 dBAs). En canvi, en el tram superior, aquell que transcorre des de la Cooperativa agrícola fins a sortir del municipi en direcció Nord, el volum de vehicles és força menor però per contra la seva velocitat és molt superior. El pendent de la carretera, de pujada cap a Argentona, i que determinats trams de la carretera estiguin flaquejats per murs perimetrals a propietats privades, provoca que el soroll s'enfili fins als 65 dBAs.
- Impacte de la infraestructura viària sobre els nuclis de Costamar i Bonamar:** Per saber l'impacte del pas dels tren sobre aquestes dues urbanitzacions, s'ha mesurat el pas d'un tren i s'ha extrapolat a tot l'horari, tenint present el nº de trens que circulen.

Evolució temporal a l'espera del pas del tren a l'urb. Costamar





L'impacte acústic del pas d'un tren als habitatges de la Urb. Costamar assoleix els 72 dBA (mitja ponderada energètica del 10 seg. de duració). Cal tenir en compte que circulen 218 tren al dia, dels quals 11 circulen en horari nocturn. Si el temps de duració del pas d'un tren és de 10 segons (des de que comença a sentir-se fins que es deixa d'escoltar, i que és igual a 72 dBA de mitja energètica), aquesta urbanització rep un nivell equivalent a 72 dBA durant 34,5 minuts cada dia.

D'altra banda, tal i com es pot observar en el gràfic anterior, el soroll de la zona més exposada al pas dels trens té uns nivells equivalents de soroll de 52 dBA de dia i 45 dBA de nit. A aquests valors cal ponderar-los amb el pas dels trens. Per tant,

Impacte del tren de dia:

Lar = 52 dBA durant el dia (925 min) + 72 dBA pel pas dels trens (35 min.) = **59** dBA novell global

Impacte del tren de nit:

Lar = 45 dBA durant la nit (min) + 11 dBA pel pas dels trens (2 min.) = **50** dBA novell global

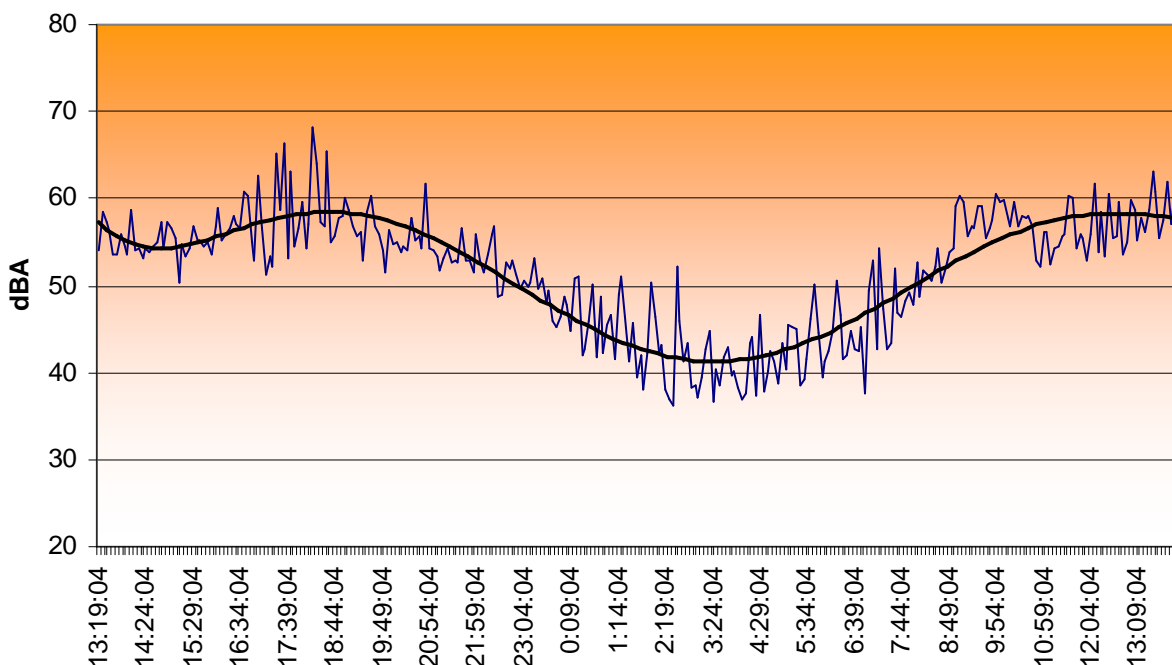
6.1.2.- Carrers que són utilitzats majoritàriament com a vies de circulació en horaris puntuals i que tenen una clara funció de distribució de la població.

Es tracta dels carrers:

📍 Av. de l'Onze de setembre - Av. Pare Jaume Català – Torrent de Sant Feliu: És tracta de l'artèria de circulació principal del nucli municipal i també el carrer amb més activitat comercial i cultural del poble. Al llarg d'aquest carrer, els vehicles es mouen amunt i a avall atès que la baixa densitat de població i les llargues distàncies entre diversos punts de trobada, motiven un ús del transport privat per sobre d'altres mitjans menys sorollosos i contaminants (bicicleta o a peu). S'han realitzat diverses mesures en aquest conjunt de carrers, totes elles situades al voltant dels 61 dBA, un resultat que està en sintonia amb la tipologia pròpia d'aquest carrer. Així mateix, també s'ha realitzat un mesurament de llarga durada situant un sonòmetre al balcó de l'Ajuntament, concretament a la plaça de l'Ajuntament, a una distància aproximada de 20 metres del Onze de setembre. El resultat ha estat el següent:



Evolució temporal balcó de l'Ajuntament 10/11/2008 fins al 11/11/2008



Leq.Dia (7-21h)	Lmax	Lmin	Stdev.	L95	L90	L50	L10	L5	L1
57,5	68,1	42,8	3,9	48,2	51,7	55,6	60,0	61,7	65,5

Leq.Vespre (21-23h)	Lmax	Lmin	Stdev.	L95	L90	L50	L10	L5	L1
53,3	56,8	48,8	2,1	48,8	49,0	52,9	56,0	56,6	56,8

Leq. Nit (23-7h)	Lmax	Lmin	Stdev.	L95	L90	L50	L10	L5	L1
45,9	53,1	36,2	4,4	37,1	38,1	42,9	50,2	50,7	52,1

Tal i com es pot veure en el gràfic i en les taules, el valor corresponent al període "dia" es situa 2,5 dBA per sota dels 60 decibels. Si tenim en compte l'Annex 1 de l'avantprojecte de reglament de la llei 16/2002 on s'estableixen els objectius de qualitat acústica, **podem afirmar que a una distància de 15 metres dels carrers i carreteres considerats com a zona B, la influència dels mateixos decau i pot considerar-se zona A.**

Els períodes vespre i nit també es situen per sota dels 60 i els 50 dBA respectivament. Del gràfic també se'n poden extreure les següents conclusions:



1. Que s'han registrat puntes de cinc minuts per sobre dels 65 dBAs ($L1 = 65,5$) i que tant sols el 10 % de les mesures estan just en el límit marcat si la zona fos considerada zona A.
2. Que amb la entrada del vespre i la nit hi ha una caiguda molt important de la pressió acústica, enregistrant-se un nivell global de 53,3 i 45,9 dBA. Aquest valor estan en correspondència si la zona fos considerada com a zona A.
3. Que s'han registrat puntes no gaire significatives dintre de l'horari nocturn ($L1=52,1$ dBAs).
4. Que hi ha un període (si observem el gràfic) d'augment de la pressió acústica entre les 9:00 i les 11:00, probablement produït per l'increment de vehicles que circulen per av. Onze de Setembre i el carrer de la riera.

6.1.3.- Carrers comercials o amb una concentració de població mitja.

Es tracta principalment d'una zona:

✚ El Barri Pla de l'Avellà: Presenta les següents característiques:

1. Hi ha una concentració moderada de població.
2. Es troba enclavat en una area amb un trànsit moderat de vehicles i persones donada la proximitat del municipi de Vilassar de Mar.
3. El CEIP de Pla de l'Avellà és un punt de concentració de trànsit en moments puntuals.

Cal tenir present la possible existència de carrers que per les seves característiques poden tenir nivell sonors més baixos. Donat que aquesta zona és un conjunt, un barri pròpiament dit, entenem que pot considerar-se tot una sola zona de sensibilitat acústica i no fragmentar-se per tal de facilitar la gestió del soroll. Aconsellem considerar la zona com a B. Tanmateix, per converses mantingudes amb els tècnics de l'Ajuntament, finalment s'ha preferit per l'assignació de Zona B als carrers més sorollosos i amb un volum de trànsit major (Av. Burriach i Torrent d'en Vinyals) i un tram de la Rda. Catalunya.

6.1.4.- Carrers afectats per la proximitat d'altres més sorollosos.



Tal i com s'ha comentat en l'apartat 6.1.2, la influència de carrers més sorollosos en els carrers perpendiculars als mateixos, obliga a establir una **zona de transició de 15 metres a comptar a partir del vial**. A tal d'exemple, el carrer de Joan Maragall té una afectació de 15 metres a comptar a partir del centre del vial de l'avinguda de l'Onze de Setembre.

6.1.5.- Carrers en urbanitzacions.

Si bé les urbanitzacions de Cabrera de Mar presenten fort pendent (sobretot les situades a la banda de muntanya) i això provoca un increment del soroll procedent dels vehicles que hi circulen (per tant, en moments molt puntuals es poden superar els límits establerts en la zona) cal classificar-les com a zona A (no hi ha presència de comerços ni convivència remarcable als carrers), respectant així l'esperit de la Llei 16/2002.

6.1.6.- Carrers en polígons industrials.

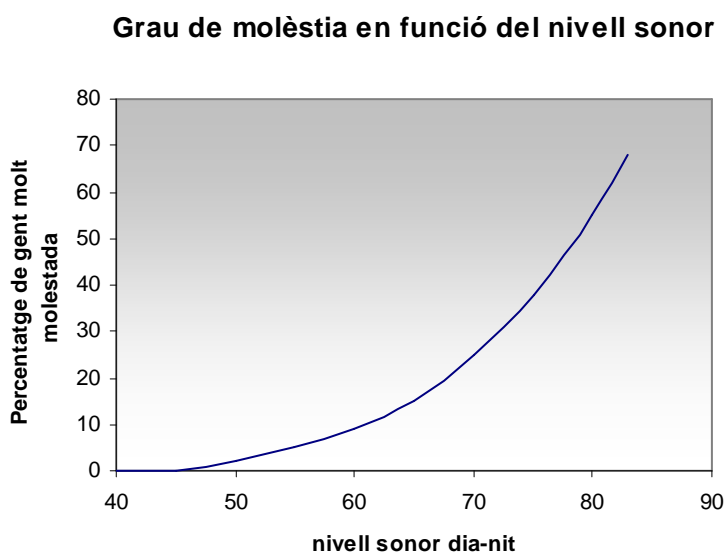
Cabrera disposa de dos polígons industrials situats pròxims a la autopista i que tenen un nul impacte sobre el nucli de població. Tenint en compte l'ús d'aquests carrers, cal classificar-los com a zones de baixa qualitat acústica, zona C.



7.- MESURES CONTRA LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

La contaminació acústica neix de la pròpia activitat humana i, per tant, en molts casos és controlable. Només cal ser part activa, realitzar un esforç, reivindicar el dret de voler viure sense soroll i, a l'hora, ser exemple de convivència tranquil·la i silenciosa sense renunciar a les comoditats però sí considerant quines d'aquestes respecten el medi ambient. No s'ha d'oblidar que la conscienciació és la millor eina i les campanyes de prevenció la solució final a molts conflictes.

Tanmateix, s'ha de considerar que el soroll no és tant sols una magnitud física mesurable sinó també una percepció més o menys molesta i que no té un comportament lineal sinó exponencial.



En aquelles zones amb valors d'immisió superiors als 75 dBAs, on una de cada tres persones se sent molesta, cal aplicar mesures per tal de disminuir l'exposició de la població a aquests nivells.

D'altra banda, no té el mateix grau de molèstia el soroll procedent del trànsit que el d'una instal·lació industrial o l'origina't en una plaça on hi juguen nens, tot i que el xi-varri de la canalla pot generar nivells sonors molt superiors.



Els ajuntament poden aportar diverses solucions per a millorar la qualitat acústica del municipi. En aquesta secció, exposem algunes d'aquestes que poden pal·liar, encara que no eliminar, alguns dels punts negres que existeixen al municipi.

7.1.- ACTUACIONS GENERALS

7.1.1.- El trànsit

En els apartats anteriors s'han analitzat els valors de les mesures en aquells carrers on el trànsit és més intens. Cabrera de Mar, a més, s'enfronta al problema de ser un municipi creuat per una important infraestructura de comunicació viària. Realitzar actuacions sobre ella no és gens fàcil, quasi impossible en el cas de l'autopista C-32 i la N-II doncs es tracta d'infraestructures supramunicipals.

Cal destacar que la relació entre nivell de soroll i trànsit és del tipus logarítmic, el que fa que l'atenuació del soroll sigui proporcional al percentatge de reducció del trànsit d'acord amb la taula següent:

% de reducció del trànsit	Reducció del nivell de pressió sonora
10 %	0,5 dBA
20 %	1 dBA
50 %	3 dBA
75 %	6 dBA

Per tant, ens trobem que per reduccions del trànsit a la meitat, pel que fa al soroll no-més tenim 3 dBA de disminució. Si prenem com exemple la carretera B-502, veuríem que, si la reducció del trànsit fos possible, la disminució en dBAs seria mínima.

Peatonalitzar carrers o limitar la seva utilització rodada als residents comportaria una reducció important del nivell sonor i del grau de molèstia. En aquest sentit, es recomana realitzar un estudi de mobilitat per tal d'avaluar aquesta possibilitat.

7.1.2.- Reducció de la velocitat dels vehicles



La reducció de la velocitat del trànsit té com a primera impressió una reducció de la contaminació acústica però això no és sempre així. Els models de càlcul d'emissió sonora presenten una relació entre velocitat i nivell de pressió que s'adequa a la fórmula:

$$L_p \approx 10 \cdot \log V$$

Una reducció de la velocitat comporta una disminució del soroll però cal tenir present que el soroll del trànsit té dos orígens diferents: la rodadura (el fregament dels pneumàtics contra l'asfalt) i el motor. Es considera que el soroll del motor predomina fins a 50 – 60 km/h, velocitat a partir de la qual el soroll de rodadura és el més important. Aquest fet es comprova clarament en l'eix centra el poble (Onze de Setembre – Pare Jaume Català) , on tot el soroll procedent del trànsit té origen en els motors dels vehicles i, en canvi, el soroll procedent de l'Autopista C-32 és purament per la rodadura dels vehicles. En el cas de l'autopista difícilment es pot actuar.

Una forma per reduir la velocitat dels vehicles són els elements de reducció de la velocitat. Amb aquest informe d'adjunta, en l'Annex III, un dossier del servei català de trànsit que inclou una descripció complerta de cadascun dels elements abans mencionats, mesures, consells de col·locació i reglamentació específica.

Finalment, destaquem els elements de **reducció de la velocitat "gros i negres"** (miniesquenes d'ase) que existeixen en alguns carrers de Cabrera de Mar. Acústicament resulten notablement perjudicials, no tant per la magnitud (doncs no generen un soroll molt superior al del propi cotxe) sinó per la percepció dels mateixos, recordant-nos cada cop que els sentim que un cotxe passa pel nostre carrer. D'aquestes miniesquenes també es parla en les conclusions del dossier del servei català de trànsit.

7.1.3.- Paviments

L'ús de **paviments sonoreductors** contribueix a la disminució del soroll provocat pels cotxes en vies on el vehicles circulen a més de 50 Km/h (on hi predomina, per tant, el soroll de rodadura per sobre del soroll del motor). El paviment absorbent basa la seva efectivitat en la porositat que presenta la seva superfície. Els porus tendeixen a colmar-se amb el temps, per causa de la pols, la brutícia, pedretes, etc. Resulta clau una neteja periòdica aquests tipus d'asfaltats per no perdre'n les propietats.



Altres punts importants són el **manteniment dels paviments en bon estat** (forats, esquerdes, rugositats, desnivells) que provoquen un increment del soroll de rodadura, sobretot en aquelles vies de circulació ràpida, i sorolls procedents de moviments de mercaderies o altres elements (cadena) per part de camions, que resulten molt molestos. En aquest ordre, cal posar de relleu els següents carrers:

- Carrer Josep Domènech - Passeig dels Vinyals: És entrada a la urb. Mas Terrillo. L'asfalt es troba seriosament degradat.
- La Rambla Vinyals, entre Rda. Catalunya i Joan XIII: Aquesta rambla és una via força transitada. Cal esmenar les rugositats i pedaços que han anat apareixent al llarg del temps.
- Carrer de la Riera: Està pavimentat amb formigó per evitar la degradació provocada per les pluges i sorres d'arrossegament. Aquest tipus de material és molt refractari al soroll dels vehicles i és un motiu d'un major perjudici acústic. Tanmateix, no hi ha població afectada entre el tram del Pas de la Rectoria i la Plaça de l'Ajuntament.

Finalment, cal vigilar la correcta col·locació i ajust de les tapes de claveguera o reixes per a la conducció d'aigües pluvials, que poden ser causa de sorolls pulsionals d'elevada intensitat.

7.1.4.- Control dels vehicles

Els ajuntaments tenen diverses eines per poder reduir l'impacte del soroll provocat pels cotxes, tal i com s'ha comentat en els apartats anteriors.

Tanmateix, per més solucions que es puguin adoptar, la **prevenció i el control sistemàtic dels vehicles ha de ser una prioritat**. En les noves ordenances acústiques queda perfectament reglada la inspecció als vehicles de motor que preveu mesures correctores, sancions o, fins i tot, la retirada dels vehicles. Es recomana que aquests controls reglamentaris es facin dintre de campanyes (setmana per la millora de mobilitat, setmana per la prevenció de la contaminació acústica, etc.) que vagin acompanyades per publicitat, jornades i iniciatives de conscienciació.



7.2.- Mesures contra la propagació del soroll

La propagació del soroll és un fenomen físic que, en ocasions, té difícil solució. És el cas de la reflexió que es produeix en carrers estrets amb edificis ambdues bandes, on tot i tenir una circulació baixa, els nivells i la percepció de soroll són força elevats. En el cas de Cabrera de mar, no trobem efectes d'aquesta mena atès que el municipi compta amb carrer amples i/o amb edificis de baixa alçada en quasi tots els carrers.

De tota manera, existeixen diversos tipus d'elements a fi d'evitar la propagació del soroll com són:

- Barreres acústiques artificials
- Barreres acústiques naturals
- Aïllaments dels elements constructius

Barreres acústiques artificials: s'han estès molt per evitar la propagació del soroll de punts d'emissió puntuals (aires condicionats, màquines percutores, sistemes de ventilació, etc.) però també en carreteres i vies principals molt sorolloses. El seu principal problema és l'important impacte visual que generen, ja que en alguns casos impedeixen, a més de la visió de la font sonora, la del paisatge. Cal remarcar que les pantalles acústiques han de ser instal·lades molt a prop de la font emissora o la receptora pel seu correcte funcionament. Tanmateix, existeixen en el mercat pantalles acústiques de materials transparents però d'elevat cost.

- **Pantalles acústiques de policarbonat, polimetacrilat o vidre:** Aquest tipus de pantalles presenten avantatges e inconvenients que han de ser ponderats abans de prendre una decisió.

Generalment les exigències de estabilitat y resistència mecànica per una pantalla d'aquestes característiques implica espessors de planxes que li donen una massa suficient com per aconseguir un índex d'aïllament molt bo.

A l'hora de dissenyar es fonamental cuidar el sistema de fixació de les planxes transparents a l'estructura de suport per permetre la dilatació tèrmica i tenir en compte les dimensions estàndard que hi ha al mercat a fi de no incrementar costos. També cal preveure un sistema de retenció de fragments en cas de ruptura pel tal d'evitar accidents en cas de caure a la calçada.





✚ Avantatges:

- Bon aïllament
- Gran permeabilitat visual
- Fàcil integració
- Bona aparença estètica
- Possibilitat de corbar

✚ Precaucions:

- Reflexa el so al marge contrari.
- Vida mitja moderada
- Cal analitzar els accidents per la fauna i els rics per l'impacte amb vehicles
- Alt risc vers al vandalisme

✚ Us habitual:

- Ponts i Zones altes de talussos.
- Ubicació pròxima a vivendes sense altres enfront.
- Part alta d'altre tipus de pantalles.

- **Pantalles realitzades amb mòduls de formigó:** Poden ser de tipus reflectant o absorbent fabricades amb formigó armat amb diferents formes i relleus i coloracions, tot i que són limitades. Els mòduls absorbents estan constituïts per una placa de gruix suficient per assegurar la seva estabilitat mecànica i a sobre d'aquesta una capa de formigó porós amb relleu que li dóna la seva capacitat d'absorció. No tenen uns índex d'absorció gaire elevats tot i que existeix una variant d'aquest tipus de plaques reforçades amb fibra de vidre (que actua com a material absorbent del soroll aeri) que milloren substancialment les seves característiques.





🚧 Avantatges:

- Bon aïllament (en el cas de les plaques amb fibra de vidre)
- Fàcil manteniment
- Gran durabilitat

🚧 Precaucions:

- Absorció moderada
- Obstaculització de la visió
- Cal analitzar el risc per l'impacte amb vehicles
- Baix risc de vandalisme

🚧 Us habitual:

- Zones de gran estabilitat de sol-cimentat

- **Pantalles metàl·liques tipus sandwich:** Es caracteritzen per estar farcides amb materials absorbents que li aporten una alta capacitat per absorbir el so. En general, l'estructura suport està constituïda per un perfil vertical normalitzat d'acer anclat a terra mitjançant cementació o afermat en el terra. Els panells acústics poden ser pintats a fi de permetre un disseny arquitectònic adequat.

🚧 Avantatges:

- Bona absorció
- Fàcil manteniment i reposició
- Gran lleugeresa
- Bon comportament a l'impacte de vehicles
- Possibilitat de colors

🚧 Precaucions:

- Poca resistència al vandalisme
- Obstaculització de la visió
- Vida mitjana

🚧 Us habitual:

- Ponts i zones altes de talussos
- Compatible amb cases a la banda contrària
- Pantalles de gran altura





- **Pantalles realitzades amb mòduls de fusta:** Es tracta d'una variant de les pantalles metàl·liques amb el mateix concepte d'absorció sonora però millorant l'estètica exterior al tractar-se d'un element natural.

🚧 Avantatges:

- Bona absorció
- Gran integració en el medi ambient
- Bones possibilitats estètiques

🚧 Precaucions:

- Alta sensibilitat al vandalisme
- Obstaculització de la visió
- Vida mitjana
- Alt cost de manteniment

🚧 Us habitual:

- Zones d'integració específica amb el medi ambient



- **Pantalles mixtes:** Amb la finalitat de comptabilitzar totes les avantatges dels diferents tipus de pantalles acústiques, existeix en el mercat pantalles mixtes de polimetacrilat i metàl·liques amb unes característiques d'absorció bones i una visibilitat acceptable.



Aquestes solucions acústiques podrien implantar-se a l'urbanització Mas Ter-rillo i al parc front la cooperativa agrícola.

- **Barreres acústiques naturals**: es tracta d'una solució eficaç en determinats casos. Es basa en l'execució de talussos entre la font emissora i la receptora. Posteriorment es pot reforestar i, així, minimitzar l'impacte visual de la mateixa convertint-la en un valor afegit per la zona. De qualsevol forma, cal determinar acuradament la situació, altura i conformació més idònia (existeixen tecnologies informàtiques que preveuen amb força exactitud tots aquest factors). El lloc idoni per construir una pantalla acústica natural és la franja entre l'antic camí del mig i la autopista, sempre i quan es projecti la construcció de més habitatges en un mou pla urbanístic. **Es desaconsellen totalment les barreres acústiques conformades tant sols per vegetació**, doncs la seva eficàcia és molt dubtosa.
- **Aïllaments dels elements constructius**: no sempre poden aplicar-se mesures com l'ús de pantalles acústiques (ja siguin naturals o artificials). En aquests casos, quan la font sonora no pot ser aïllada, cal prendre mesures en el receptor i aquestes passen per l'aïllament acústic dels elements constructius dels habitatges. En aquelles zones clarament afectades per la contaminació acústica, sobre tot en eles zones de soroll, l'Ajuntament pot exigir, en el moment d'atorgar la llicència d'obra, que les edificacions de nova construcció apliquin les mesures pertinents per augmentar l'aïllament de les parets de façana i finestra que preveu la normativa d'edificació. A més, l'orientació dels mateixos pot resultar una peça clau.



8.- CONCLUSIONS

Tenint en compte la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica de la Generalitat de Catalunya i l'avantprojecte de Reglament de la Llei 16/2002 publicat al juliol de 2008. A la vista de les mesures realitzades, la realitat urbanística del municipi, la distribució d'importants eixos viaris i d'altres elements concordants, es poden formular les següents conclusions:

- ✚ Període diürn: La valoració en global del municipi en relació a la contaminació acústica és molt bona, i així es comprova en la proposta de mapa, on la major part dels carrers del municipi poden gaudir d'una alta protecció contra la contaminació acústica (Zona A, verda). La baixa concentració de població en els nuclis residencials facilita que la contaminació acústica provocada pel trànsit tingui poca repercussió en la qualitat de vida d'aquestes zones. La major part del trànsit circula per vies preferents que canalitzen els fluxos i a les que s'accedeix ràpidament. Cal considerar, però, que Cabrera de Mar, com molts altres pobles de la corona metropolitana, s'ha convertit en una ciutat dormitori (majoritàriament les urbanitzacions) i que aquest fet és l'origen de moments puntuals d'alta densitat de trànsit, augmentant considerablement el soroll de la zona. Si a més afegim el fet que l'escala decibèlica és logarítmica, aquests moments adquireixen una marcada importància (a primera hora del matí, a mitja tarda coincidint amb la sortida dels nens dels col·legis i a darrera hora quan la gent torna a casa). L'Ajuntament pot aplicar mesures pal·liatives a fi de reduir en la mesura del possible aquest impacte, però finalment serà el comportament dels conductors (i sobretot de motocicletes amb tubs d'escapament trucats) el que marcarà una millora substancial en la convivència entre les persones.
- ✚ Període nocturn: La contaminació acústica en aquest període és plenament provocada pel trànsit i només afecta a les zones properes a les vies preferents. Tanmateix, en cap d'elles s'arriba a nivells intolerables i estan dintre dels rangs establerts legalment. Cal destacar que, a diferència d'altres pobles de la comarca, els nivells acústics disminueixen notablement amb l'entrada del vespre i la nit, aportant un major confort en les hores de descans. Tanmateix, si és detecten pics abruptes que cal pensar que són produïts per vehicles a motor amb tubs d'escapament trucats i a velocitats de marxa elevades. Es recomana que l'Ajuntament (i en aquest



cas la policia local) realitzi controls de velocitat i acústics en aquest horari en el marc d'una campanya de sensibilització. D'altre banda, destaca l'impacte de l'autopista sobre els carrers més a la vora de l'autopista C-32 com són l'avinguda del Mediterrani on els nivells nocturn no disminueixen amb la mateixa intensitat a mida de avança el dia i entra el vespre. Cal tenir present aquest fet a l'hora de prendre mesures nocturnes en cas de molèsties veïnals alienes a la pròpia infraestructura.

- ✚ Altres consideracions: Llevat el soroll del trànsit, el procedent de la convivència al carrer, juntament amb les petites aglomeracions de comerços, són l'altre focus emissor acústic. Cal posar de relleu que, en aquest cas, no s'utilitza el terme "contaminació acústica" doncs per la major part de la població uns nivells moderats de soroll comercial o veus no són considerats una molèstia (en horari diürn) i per tant "no contaminen".

Un element que caldria eliminar són les miniesquenes d'ase o sotracs grocs i negres, que s'utilitzen per reduir la velocitat dels trànsit, principalment els situats en el carrer Pare Jaume Català, i substituir-lo per dos passos de vianants elevats (veure observacions a taula de mesures). Cal tenir present que la col·locació d'un únic pas de vianants elevat resulta, en ocasions, contraproduent doncs els vehicles acceleren un cop arrabassat, produint més contaminació acústica i atmosfèrica.

- ✚ Previsions de futur: Cabrera de Mar, com la majoria de municipis, està experimentant un important creixement urbanístic i, per tant, resta sotmès a les conseqüències lògiques que se'n deriven. Una d'elles és la contaminació acústica. Tothom vol viure en les millors condicions sense renunciar a les comoditats d'una societat avançada, i sovint aquesta premissa entra en contradicció. Les noves lleis, que han de ser aplicades, obliguen a ser curosos amb la imposició d'uns nivells acústics que poden resultar molt complicats d'assolir si no es realitza una previsió adequada. És, per tant, condició imprescindible l'elaboració d'una planificació que prevegi mesures correctores (tal i com s'ha intentat apuntar en l'apartat 7 del present informe) contra la propagació de la contaminació acústica, acompanyada de campanyes informatives i de sensibilització que, tot i no tenir un resultat a curt termini, són necessàries per incidir en la conscienciació de la població vers un problema creixent.



Mataró, maig del 2009

Tècnic del Servei de Control Ambiental

Jordi Bonet Beltrán



ANNEX I: TAULES RESUM DE LES MESURES REALITZADES



Nº de fitxa	Emplaçament	LAeq dBA	Nº vehi- cles (v/10 minuts)	Elements pacificació tràfic (S/N)	Semà- fors (S/N)	Influència carrers pròxims (S/N)	Observacions
1	Plaça de l'Ajuntament	61 (13:30)	34	S	N	N	Zona molt oberta ambdós costats. Presència d'habitatges plurifamiliars.
2	Jaume I / Mossèn Cinto Verdaguer	54 (13:45)	3	N	N	N	L90 = 44,6. Zona residencial pluri/unifamiliar
3	D'en Major 17	52 (11:30)	4	N	N	N	Lleugera influència de la carretera
4	Josep Domenech	50	8	N	N	N	--
5	Mediterrani	58 39 (nocturn)	autopista	N	N	N	Influència de la autopista C-32 (50 m)
6	Mediterrani (2)	61 (11:00) 44 (nocturn)	autopista	N	N	S	Influència de la autopista C-32 (50 m. 880 vehicles en 10 min.)
7	Mestral 18-20	52 (11:10)	0	N	N	S	Influència menor de la C-32
8	Onze de setembre	61	40 lleugers 4 pesats 6 motos	S	N	N	Habitatges propers. Pas de vianants amb ressalt. És la via de sortida més utilitzada.
9	Avd. Catalunya - B502	64 (11:40)	79	N	N	S	Cases unifamiliars. Gran amplada de carrers. La via afecta els carrers perpendiculars fins a la cruïlla.
10	Rbla Viñals (consultori)	53 (12:15)	12	N	N	N	L'asfalt presenta serioses irregularitats que provoquen augment de soroll de rodadura. Presència d'una escola.
11	Nacional II (av. del Maresme)	65 (12:30) 52 (nocturn)	435	N	N	N	Existeix una distància fins a la via de 25 metres. Trànsit intens. Soroll de rodadura (se sobrepassen els límits de velocitat)



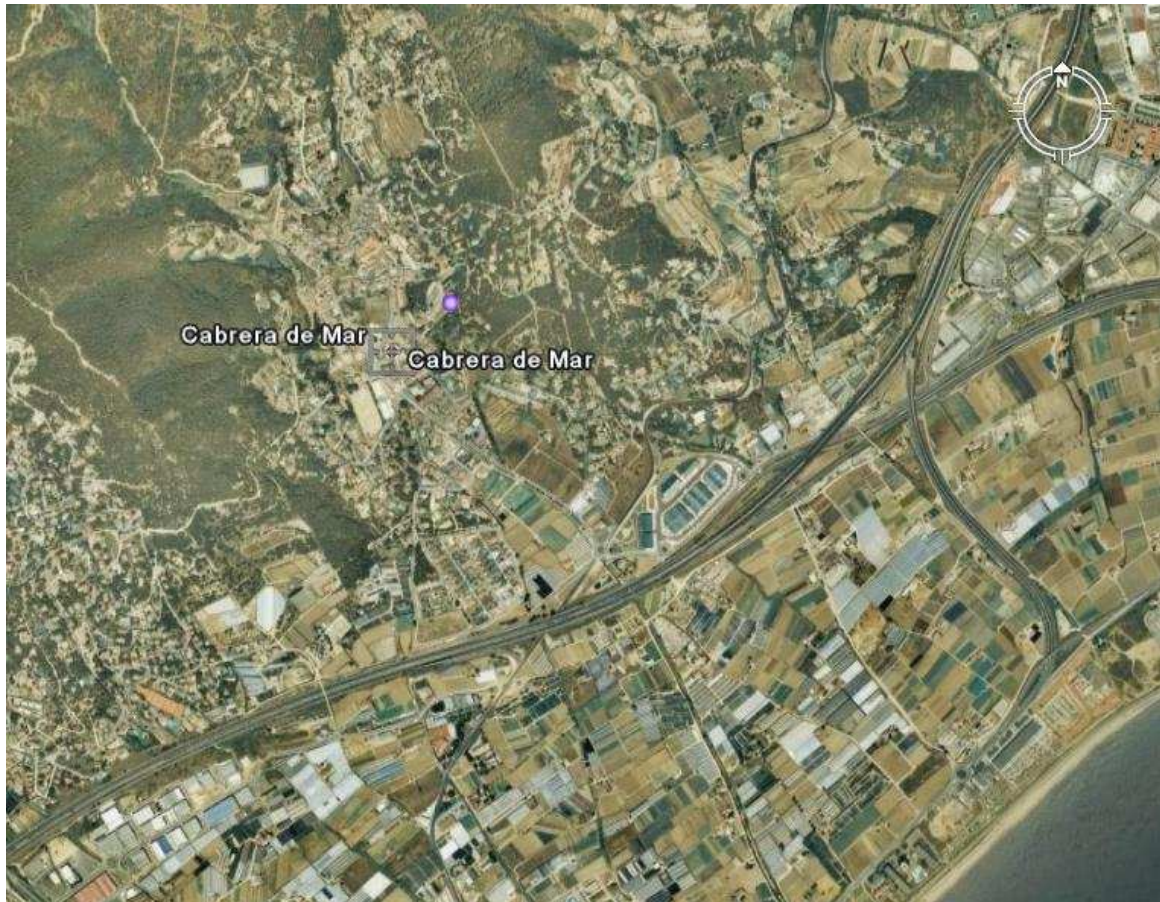
Nº de fitxa	Emplaçament (direcció)	LAeq dBA	Nº vehi- cles (v/10 minuts)	Elements pacificació tràfic (S/N)	Semà- fors (S/N)	Influència carrers pròxims (S/N)	Observacions
12	De la Riera	61 (12:50)	10	S	N	N	Asfalt deficient atès que és una riera. Velocitat excessiva dels vehicles. Obstacle Groc i Negre a 30 metres de la mesura. No cal substituir-lo ja que no hi ha cases afectades.
13	Plaça del Poble	54	6	N	N	N	Zona tranquil·la. Vehicles en baixada i a velocitat lenta. Residencial.
14	Pare Jaume Català	61 (13:30)	35	S	N	N	Nivell força elevat. Obstacle contraproductiu atès que els vehicles acceleren un cop passat. Solució: Dos passos de vianants amb resalt situats per sobre i per sota de l'actual obstacle. Presència d'una escola.
15	Pas del tren Urb. Costamar	75	--	N	N	S	Evacuació impacte acústic pas de trens
16	Urb. Boramar	59(10:15)	420	N	N	N	Mesura realitzada just a l'entrada de la urbanització. La influència de la N-II és menor que en el Pla de l'Avellà.
17	Urb. Costamar	52 (10:00)	420	N	N	N	Mesura realitzada just a l'entrada de la urbanització. La influència de la N-II és menor que en el Pla de l'Avellà
18	Torrent de les barraquetes	55 39 (nocturn)	8	N	N	N	Influència de la C-32. Tanmateix, la situació lleugerament inferior del torrent respecte a la infraestructura fa que el soroll de fons se situï en els 45 dBA. Pista de terra, velocitat dels vehicles lenta.
19	B-502 - camí de Santa Elena	65 52 (nocturn)	27 lleugers 5 pesats 4 motos	N	N	N	Vehicles massa ràpids. Els murs dels costats de la carretera incrementen el soroll. Força contaminació pel pas de camions banyera.
20	Ermita de Sant Sebastià	48	3	N	N	N	Soroll quasi inaudible de l'autopista (39 dBA). Zona molt tranquil·la, cases aïllades.
21	Parc entrada poble front cooperativa	57	24	N	N	S	Força influència de la autopista. Existeix la possibilitat de col·locació de pantalles acústiques. Els vehicles de la carretera no tenen influència.



Nº de fitxa	Emplaçament (direcció)	LAeq dBA	Nº vehi- cles (v/10 minut)	Elements pacificació tràfic (S/N)	Semà- fors (S/N)	Influència carrers pròxims (S/N)	Observacions
22	Can Miracle	47	1	N	N	N	Soroll residual de la autopista (44 dBA)
23	De Clarà	47,0	de 0 a 1	N	N	N	Carrer molt tranquil
24	De Sant Joan	49,0	de 0 a 1	N	N	N	Carrer molt tranquil
25	Camí Argell - Pujada de les monges	55,0	4	N	N	N	Carrer amb fort pendent. Edificis plurifamiliars. Escola molt propera



MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA DEL TERME MUNICIPAL DE CABRERA DE MAR



Peticionari:

Ajuntament de Cabrera de Mar
Prat de la Riba, 1
08320 Cabrera de Mar



Realitzar per:

Servei de Control Ambiental
Àrea de Territori i Medi Ambient
Consell Comarcal del Maresme
Pl. Miquel Biada nº 1
08301 Mataró







INDEX

1.- INTRODUCCIÓ	5
2.- OBJECTIUS	7
3.- REFERÈNCIES	8
4.- DEFINICIONS	9
5.- DESENVOLUPAMENT	11
5.1.- INTRODUCCIÓ	11
5.1.1.- Com identificar els emissors acústics	11
5.1.2.- Metodologia per a la determinació del nivell de soroll ambiental	11
5.1.3.- Pautes de zonificació acústica del territori.....	13
5.2.- INTERVENCIÓ EN EL TERRITORI.....	15
5.2.1.- FASE PRIMERA (coneixement del territori).....	17
5.2.2.- FASE SEGONA (mesuraments a peu de carrer).....	19
5.2.3.- FASE TERCERA (bolcat de dades)	21
6.- CONCRECIÓ DEL MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA	22
6.1.- ANÀLISI DELS RESULTATS	23
6.1.1.- Infraestructures, carreteres i carrers amb una alta densitat de trànsit continu la major part del dia.	23
6.1.2.- Carrers que són utilitzats majoritàriament com a vies de circulació en horaris puntuals i que tenen una clara funció de distribució de la població.....	278
6.1.3.- Carrers comercials o amb alta concentració de població.	30
6.1.4.- Carrers afectats per la proximitat d'altres més sorollosos.....	31
6.1.5.- Carrers en urbanitzacions.....	31
7.- MESURES CONTRA LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA.....	31
7.1.- ACTUACIONS GENERALS	32
7.1.1.El trànsit.....	32



7.1.2.- Reducció de la velocitat dels vehicles.....	32
7.1.3.- Paviments.....	33
7.1.4.- Control dels vehicles.....	34
7.2.- Mesures contra la propagació del soroll.....	35
8.- CONCLUSIONS.....	40



1.- INTRODUCCIÓ

El terme municipal de Cabrera de Mar, amb una extensió de 9.1 Km² i una població de 4.174 habitants a 1 de gener de 2006, es troba situat al centre del Maresme. Com altres municipis de la comarca, el poble s'aixeca a la falda de la serra i compta amb una important tradició històrica.

El Maresme ha estat una comarca amb una base econòmica agrícola, industrial i turística que va funcionar de manera més o menys autònoma de Barcelona fins a la dècada dels anys 70 del segle passat. A partir de llavors, l'obertura de l'autopista i la progressiva millora del servei ferroviari i del transport públic per carretera l'han incorporat de manera molt ràpida a la dinàmica metropolitana.

Un dels trets més característics de les darreres dècades, relacionat amb els aspectes esmentats, ha estat l'intens procés d'urbanització de la comarca, del qual Cabrera de Mar no n'ha estat aliena. Així, s'ha incrementat notòriament el sòl qualificat com a residencial i el parc d'habitatges i, òbviament, ha augmentat la base poblacional de la comarca, fonamentalment per tres factors clau (l'increment de la natalitat, l'establiment de nous residents provinents de l'àrea metropolitana i el resultat de l'actual migració extracomunitària). Aquests fets han comportat que, hores d'ara, el Maresme sigui una de les comarques de Catalunya amb un creixement demogràfic més elevat.

Per altra banda, s'ha de destacar que el Maresme és una de les comarques barcelonines amb un major nivell de renda per càpita i, en termes de municipis, destaquen aquells que han rebut fluxos més intensos de població provinent de Barcelona (Premià de Dalt, Sant Vicenç de Montalt, Cabrils, etc).

La base productiva també s'ha anat transformant, adquirint cada vegada més pes específic el sector serveis per sobre de la indústria (davallada del tèxtil i de l'agricultura).

Amb el pas del temps els municipis de la comarca s'han anat transformant per adaptar-se a les noves realitats i cadascun, amb les seves particularitats, ha afrontat les situacions pròpies de la vida moderna. En aquest sentit, aspectes que fins fa pocs anys a penes si es contemplaven, hores d'ara esdevenen importants per assolir els estàndards de qualitat de vida. Entre aquests destacarem la contaminació acústica.



En aquest àmbit cal fer referència a la legislació vigent d'obligat compliment per les administracions competents. En primer terme, cal dir que la Unió Europea va establir en el **Llibre verd de la lluita contra el soroll** tot un seguit de recomanacions que posteriorment es van plasmar en la normativa comunitària; especialment, els principis de la regulació continguda en el **Projecte de directiva del Parlament Europeu sobre avaluació i gestió del soroll ambiental**.

En resposta a les directrius procedents d'Europa, el Parlament de Catalunya va aprovar el 12 de juny de 2002 la **Llei de protecció contra la contaminació acústica**. Els trets més significatius d'aquesta Llei són: la consideració de la contaminació acústica des del punt de vista de les immissions; la delimitació del territori en zones de sensibilitat acústica en funció d'uns objectius de qualitat; la regulació d'un règim específic per a les infraestructures de transport, amb l'establiment de zones de soroll per a garantir uns mínims de qualitat acústica en les noves construccions i amb l'establiment de tot un seguit de mesures per a minimitzar l'impacte acústic en les construccions existents afectades per sorolls i vibracions.

Cal ressenyar que la Llei estableix **la divisió del territori en zones** perquè els aspectes relatius al soroll siguin tinguts en compte a l'hora de planificar les activitats. D'altra banda, **això permet configurar un mapa de capacitat acústica** al qual poden tenir accés els ciutadans als efectes de conèixer els diferents nivells de protecció sonora del seu municipi.

D'altra banda, cal tenir present la llei estatal 37/2003, de 17 de novembre, del soroll i el decret 1367, de 17 de novembre, que desenvolupa la llei en lo referent a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.



2.- OBJECTIU

Donar resposta a la llei 16/2002 amb la elaboració, redacció i posterior proposta de mapa de capacitat acústica del municipi per la seva aprovació, tenint en compte la normativa vigent en matèria de contaminació acústica.

Així mateix, el mapa acústic ha de servir com a referència per a posteriors actuacions en matèria de protecció contra el soroll, i permet disposar d'una zonificació acústica que s'adeqüi a la realitat del municipi.



3.- REFERÈNCIES

- Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica (DOGC 3675 del 11/07/2002).
- UNE-ISO 1996-1:2005. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll.
- Real decreto 1367/2007, de 17 de novembre, que desenvolupa la llei en lo referent a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.
- Avantprojecte de Reglament de la llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica



4.- DEFINICIONS

a) *Emissor acústic*: qualsevol infraestructura, instal·lació, maquinària, activitat o comportament que generi soroll i vibracions.

b) *Activitat*: qualsevol activitat industrial, comercial, de serveis o de lleure, sigui de titularitat pública o de titularitat privada, i les derivades de les relacions de veïnat.

c) *Qualitat acústica*: grau d'adequació de les característiques acústiques d'un espai a les activitats que s'hi desenvolupen, avaluat en funció dels seus nivells d'immissió i emissió acústiques i de la seva importància social i cultural.

d) *Zona de sensibilitat acústica*: part del territori que presenta una mateixa percepció acústica.

e) *Soroll*: contaminant físic que consisteix en una barreja complexa de sons de freqüències diferents, que produeix una sensació auditiva considerada molesta o incòmoda i que amb el pas del temps i per efecte de la seva reiteració pot esdevenir perjudicial per a la salut de les persones.

f) *Vibració*: moviment d'una partícula d'un medi elàstic al voltant del seu punt d'equilibri com a conseqüència d'una força.

g) *Nivell d'avaluació*: nivell de pressió acústica avaluat per un període de temps específic, que s'obté a partir de mesuraments i, si escau, d'ajustaments, en funció del caràcter tonal o impulsiu del so.

h) *Escenari acústic*: qualsevol situació en què es tenen en compte, des del punt de vista acústic, l'emissor i el receptor.

i) *Nivell d'immissió*: nivell acústic mitjà existent durant un període de temps determinat, mesurat en un lloc determinat.

j) *Nivell de pressió sonora*: és vint vegades el logaritme decimal de la relació entre una pressió sonora determinada i la pressió sonora de referència ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa). S'expressa en dB.



k) *Valor límit d'immissió*: nivell d'immissió màxim permès dins un període de temps determinat.

Immissió a l'ambient exterior: la contaminació produïda pel soroll i les vibracions que provenen d'un o diversos emissors acústics situats al medi exterior del centre receptor.

Immissió a l'ambient interior: la contaminació produïda pel soroll i les vibracions que provenen d'un o diversos emissors acústics situats al mateix edifici o en edificis contigus al receptor.

l) *Valor d'atenció*: nivell d'immissió superior al valor límit d'immissió, aplicable a les infraestructures de transport viari, ferroviari, marítim, aeri, a les vies urbanes i les activitats existents en el moment de l'entrada en vigor d'aquesta Llei, a partir del qual la Llei estableix l'elaboració de plans específics de mesures per a minimitzar l'impacte acústic.

m) *Nivell d'emissió*: nivell acústic produït per un emissor acústic, mesurat a una distància determinada.

n) *Valor límit d'emissió*: nivell d'emissió màxim durant un període de temps determinat.

o) *Mapa de capacitat acústica*: instrument que assigna els nivells d'immissió fixats com a objectius de qualitat en un territori determinat.

p) *Mapa estratègic de soroll*: mapa dissenyat per a avaluar globalment l'exposició al soroll produït per diferents fonts de soroll en una zona determinada.



5.- DESENVOLUPAMENT

5.1.- INTRODUCCIÓ

5.1.1.- Com identificar els emissors acústics

La identificació dels emissors acústics consisteix en localitzar i reconèixer els potencials emissors acústics i la seva àrea d'afectació.

Aquests focus poden ser puntuals o emissors lineals i agrupar-se en les següents tipologies:

Soroll industrial: Àrees amb presència d'indústria, i enclavaments puntuals d'instal·lacions que, ja sigui per la seva pròpia activitat, elements de climatització o logística, són emissors acústics.

Soroll comercial, de serveis o de lleure: Àrees amb una agrupació important de comerços, de serveis, zones recreatives o de lleure, així com passeigs de vianants amb comerços i enclavaments puntuals amb una alta concentració de soroll procedent d'aquestes activitats.

Vies urbanes significatives: Rondes, travesseres urbanes i carrers que tant poden ser: Amb altes concentracions de trànsit, per tractar-se d'eixos principals de mobilitat dintre del propi terme municipal o amb termes municipals adjacents.

Carrers amb trànsit restringit de forma continuada mitjançant barreres estructurals a fi de protegir centres històrics o d'especial interès per al municipi i que tenen una baixa o nul·la concentració comercial, recreatiu o de serveis.

Infraestructures de transport viari: Les autopistes o carreteres nacionals l'identificaran com a emissors lineals.

5.1.2.- Metodologia per a la determinació del nivell de soroll ambiental

En l'elaboració d'un mapa de capacitat acústica existeixen tres procediments diferenciats:



Metodologia estàtica: aquesta metodologia dóna molt més pes a les estacions de mesura fixes i a l'evolució temporal del soroll. Aquestes estacions s'instal·len per tal de recollir informació continuada durant un o més cicles. El temps recomanat va de 24 hores a 1 setmana.

Metodologia dinàmica: Es basa en mesures de curta durada en les diferents fases del soroll que es poden trobar en un punt. Això comporta una major coneixença del territori i preparació prèvia de la mesura. Evidentment, una vegada fixades les fases de soroll i coneguts els cicles de l'evolució sols fa falta fer un mostreig de curta durada, en general de 10 minuts.

Metodologia mixta: Partint de la metodologia dinàmica, es tracta d'aprofitar les avantatges que ofereix la mesura continuada del soroll en punts d'especial interès, utilitzant mesures de curta i llarga durada.

Donades les característiques urbanístiques del municipi, en el present mapa acústic s'ha optat per la metodologia dinàmica.

La fase de mesurament de nivell de soroll ambiental consisteix en la realització de mesuraments de soroll dels emissors acústics existents per determinar el rang dels nivells d'immissió en els sectors exposats al soroll i l'àrea d'afectació en un nombre suficient per determinar el rang dels nivells d'immissió.

S'han respectat les normes ISO 1996/2:1998 i ISO 1996/1:2003 i UNE-ISO 1996-1:2005. Aquestes mesures es realitzen a peu de carrer, situant el sonòmetre sobre un trípod i avaluant el soroll ambiental, ja provingui d'instal·lacions, tràfic o convivència ciutadana.

Per la selecció dels punts de mesura s'acostuma a utilitzar un sistema de malla. La malla pot presentar una ampla variació (entre 100 i 1000 m), més en funció dels recursos disponibles que de la variabilitat espacial acústica. Tanmateix, la disposició urbanística de Cabrera de Mar, amb urbanitzacions molt disperses i un nucli més compacte, fa que aquest mètode no sigui vàlid.

Per tant, durant la fase d'estudi per establir el número de mesures necessàries per tal de cobrir tot el territori i la seva xarxa viària, es va considerar adient realitzar entre 30 i 40 mesures.



Per determinar la situació concreta dels punts de mesura, s'han tingut en compte les recomanacions dels tècnics de l'Ajuntament, així com el planejament urbanístic del municipi, les agrupacions de comerços, zones industrials, eixos viaris i grans infraestructures.

En la determinació del nivell de soroll ambiental també s'han realitzat comptatges de vehicles durant períodes de 10 minuts i en moments d'hores punta i de calma, amb la finalitat de conèixer quins són els carrers més transitats i, així, poder intervenir amb mesures correctores si es considerés convenient.

5.1.3.- Pautes de zonificació acústica del territori

La fase de zonificació acústica del territori consisteix en l'agrupació de les parts del territori amb la mateixa capacitat acústica, d'acord amb la determinació del nivell de soroll ambiental segons les mesures realitzades o en funció dels objectius de qualitat assolibles i les àrees i usos.

La zonificació del territori ha d'estar en correspondència amb la **llei 16/2002**.

En general, les zones de sensibilitat acústica es defineixen com aquelles que, d'acord amb el rang de la immissió determinada, no superen els valors límit d'immissió establerts o que, tot i sobrepassar-los, l'ajuntament estimi aquests com un objectiu de qualitat assolible.

L'ajuntament pot establir les següents zones:

- Zona de sensibilitat acústica alta (A)

Es poden incloure en les zones de sensibilitat acústica alta les àrees i usos següents o similars:

- Àrees amb predomini de sòl d'ús residencial on al rang de la immissió mesurada li corresponen els objectius de qualitat de la zona de sensibilitat acústica alta.
- Patis interiors d'illa no afectats pel trànsit
- Àrees sanitàries



- Espais d'interès natural
- Centres docents
- Hospitals
- Geriàtrics
- Centres de dia
- Llars d'infants
- Balnearis

Es tracta de zones que cal vetllar per tenir la menor contaminació acústica possible, i si s'escau, establir mesures correctores o preventives.

- Zona de sensibilitat acústica moderada (B)

Es poden incloure en les zones de sensibilitat acústica moderada les àrees i usos següents i similars:

- Àrees amb predomini de sòl d'ús residencial on al rang de la immissió mesurada li corresponguin els objectius de qualitat de la zona de sensibilitat acústica moderada.
- Les infraestructures de transport existents seran zones de sensibilitat acústica moderada quan el seu rang d'immissió acústica mesurada no sobrepassi els valors d'una zona de sensibilitat moderada.
- Àrees on hi conviuen residències i activitats
- Àrees on hi ha activitats recreatives i espectacles
- Sector terciari no classificat com a zona de sensibilitat acústica alta

- Zona de sensibilitat acústica baixa (C)

El mapa de capacitat acústica defineix com a zones de sensibilitat acústica baixa aquelles que d'acord amb el rang de la immissió acústica determinada no superen els valors límit d'immissió establerts de la zona de sensibilitat acústica baixa o que, tot i sobrepassar-los, l'Ajuntament estimi aquests com un objectiu de qualitat a assolir.

Es poden incloure en les zones de sensibilitat acústica baixa les següents o similars àrees i usos:



- Àrees amb predomini de sòl d'ús industrial.
- Àrees residencials properes a infraestructures de transport o altres equipaments, on al rang de la immissió mesurada li corresponguin els objectius de qualitat de la zona de sensibilitat acústica baixa.
- Les infraestructures de transport existents seran zones de sensibilitat acústica baixa quan el seu rang d'immissió acústica mesurada sobrepassi els valors d'una zona de sensibilitat baixa.

- Zona d'especial protecció de la qualitat acústica (ZEPQA)

El mapa de capacitat acústica defineix com a zones d'especial protecció de la qualitat acústica aquelles àrees que, per les seves singularitats, es considerin convenients de conservar una qualitat acústica d'interès especial, d'acord amb l'article 7 de la Llei 16/2002, de 28 de juny.

Es poden incloure en aquesta zona les àrees següents i similars:

- Àmbits singulars d'espais d'interès natural.
- Àmbits singulars d'espais de protecció especial de la natura.
- Àmbits singulars d'espais urbans que gaudeixin d'una molt alta qualitat acústica.

- Zona acústica de règim especial (ZARE)

El mapa de capacitat acústica defineix com a zones acústiques de règim especial aquelles àrees on es produeixi una elevada contaminació acústica a causa de la presència de nombroses activitats, de la naturalesa que siguin, i del soroll produït al voltant, d'acord amb l'article 8 de la Llei 16/2002, de 28 de juny.

Es poden incloure en aquesta zona les àrees següents i similars:

- Àmbits d'ús intensiu de serveis.
- Àmbits d'ús intensiu comercial.

5.2.- INTERVENCIÓ EN EL TERRITORI

Per a l'elaboració acurada del mapa de capacitat acústica, la intervenció en el territori s'ha realitzat en tres fases diferenciades:



Fase Primera: Coneixement exhaustiu del terme municipal a fi de determinar la situació exacta de tots i cadascun dels punts i/o zones amb focus emissors, ja siguin industrials, comercials, de serveis, lleure i transport. Classificació, també, de les zones d'especial interès i/o atenció per la seva situació geogràfica, històrica, natural o de convivència.

Així mateix, determinació de les zones del territori amb major influència pel soroll del tràfic i tots els elements limitadors com plataformes, sotracs, bandes sonores, semàfors o radars.

Fase Segona: Mesuraments de 10 minuts utilitzant dos sonòmetres, tipus I, distribuïts per tot el territori del terme municipal. Per escollir els llocs idonis de mesura s'ha tingut molt en compte la realitat urbanística, l'organització i distribució del teixit comercial i de serveis així com les vies principals d'accés i les molt transitades per presència d'instal·lacions municipals o privades. Donat que el territori no presenta una configuració homogènia, no s'ha considerat convenient plantejar una distribució regular (en forma de xarxa) i a fi d'economitzar recursos, s'ha considerat adient disminuir el nombre de mesures en aquelles zones del territori plenament residencials, allunyades d'infraestructures i amb baixa influència pel tràfic. Per contra, en tots aquells sectors amb forta presència d'elements contribuents de soroll, s'han realitzat un nombre de mesures superiors amb la finalitat de garantir una plena representativitat.

Fase Tercera: Bolcat de les dades de camp i elaboració d'una proposta de mapa de capacitat acústica del territori.

A les pàgines següents s'especifiquen els punts concrets d'especial atenció així com els enclavaments amb una alta concentració de vehicles, les zones amb ús intensiu de serveis i comerços o lleure i les zones de soroll. Posteriorment es fa un recull de totes les mesures realitzades. Finalment s'adjunta la proposta de mapa de capacitat acústica per al terme municipal de Cabrera de Mar.



5.2.1.- FASE PRIMERA (coneixement del territori)

Zones d'especial atenció

Les zones del territori que mereixen una especial atenció i sobre les quals s'ha tingut una especial atenció correspon a serveis o usos inclosos en el llistat de zona A.

En el terme municipal de Cabrera de Mar tenim els següents:

- Centres d'ensenyament
- Escoles bressol
- Centres sanitaris

Enclavaments d'alta i mitjana densitat de vehicles.

En el terme municipal de Cabrera de Mar existeixen un tram d'alta densitat:

- La Carretera Nacional II

Amb una intensitat mitja de vehicles tenim els següents carrers:

- Carretera B-502
- Av. de l'Onze de Setembre
- Av. de Pare Jaume Català

Zones d'especial protecció de la qualitat acústica.

En el terme municipal de Cabrera de Mar no s'ha considerat escaient determinar zones amb aquestes característiques.

Zones d'ús intensiu de serveis, comercial o lleure.

No existeix cap zona d'ús intensiu de serveis, comercial o lleure a Cabrera de Mar.

- *Infraestructures de transport viari: C-32.*

La zonificació acústica de l'entorn de les infraestructures de transport viari, com és l'autopista C-32, s'atribueix com a zona de sensibilitat acústica moderada si la deter-



minació dels nivells de soroll realitzats per mesuraments no sobrepassen els nivell d'immissió de la zona de sensibilitat acústica alta o moderada. Si la determinació dels nivells de soroll sobrepassa els nivells d'immissió de la zona de sensibilitat acústica moderada s'atribueix com a zona de sensibilitat acústica baixa.

- Infraestructura de transport ferroviari: Via Barcelona-Maresme.

El pas de trens per aquesta línia afecta a la Urbanització Costamar i Bonamar de forma força important atès que els edificis estan molt propers a la infraestructura. Diàriament circulen 218 trens en ambdós sentits i tot i que l'estació de Mataró està propera, els trens que assoleixen elevades velocitats de pas. L'analitzarà aquest pas de trens més endavant.



5.2.2.- FASE SEGONA (mesuraments a peu de carrer)

Per realitzar els mesuraments en tot el terme municipal de Cabrera de Mar s'han seguit les recomanacions del Decret 245/2005 pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica i les instruccions tècniques de la norma UNE-EN ISO 1996. Tanmateix, els punts de mesura s'han escollit amb criteris de representativitat i, per tant, la mesura puntual s'ha considerat extensiva per tot el carrer. Donat que Cabrera de Mar té un nombre important d'urbanitzacions, no s'han realitzat mesures en molt dels carrers, fent extensives una o dues mesures per a tota la urbanització i situant els sonòmetres en zones de pas de vehicles.

- Emplaçament de les mesures:

1. El sonòmetre s'ha situat en un punt representatiu de la zona escollida, a una altura de 1,7 m i a més de 1,5 m de qualsevol obstacle.
2. S'ha utilitzat un tríode per eliminar vibracions.
3. S'ha eliminat qualsevol incidència sonora aliena a la pròpia mesura com crits dirigits, reparacions temporals en via pública o edificis pròxims, etc.



Carrer del Mediterrani I



Carrer del Mediterrani II



Carrer del Mediterrani III



Av. Onze de Setembre (escola bresol)



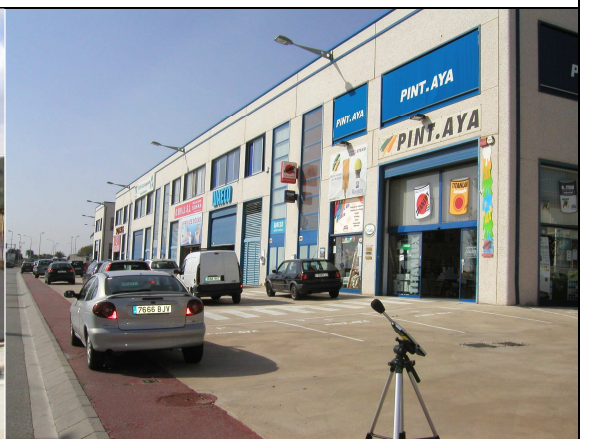
Rbla. Vinyals (consultori)



Carretera N-II



Carrer de la Riera



Polígon Industrial Les Corts

- Característiques tècniques dels instruments acústics emprats en l'elaboració del mapa de capacitat acústica:



1. CESVA SC310: Sonòmetre integrador promediador **tipus I** segons normes internacionals IEC 60651, IEC 60804 i IEC 61672 i les seves corresponents comunitàries EN 60651 i EN 60804. Compleix les normes americanes ANSI S1.4 i ANSI S1.43. Es tracta d'un analitzador d'espectre en temps real per bandes d'octava i terços d'octava, amb filtres tipus 1 segons IEC 61260, EN 61260 i ANSI S1.11.

2. RION NA-27: Sonómetre integrador promediador **tipus I** segons normes internacionals IEC i JIS.

3. RION NC-74: Calibrador acústic **tipus I** segons norma IEC 60942, UNE-EN 60942.

5.2.3.- FASE TERCERA (bolcat de dades)

En l'annex I que s'adjunta al present informe es presenta un recull de totes de dades obtingudes així com un apartat d'observacions, útil per conèixer les incidències o afectacions.



6.- CONCRECIÓ DEL MAPA DE CAPACITAT ACÚSTICA

En les pàgines anteriors s'ha fet referència a un seguit de mesuraments realitzats en moments representatius del dia i la nit. El **mapa de capacitat acústica té com a principal objectiu establir els límits d'immissió com a objectius de qualitat en un territori determinat.**

Previ a la concreció d'aquest mapa, cal realitzar les tasques exposades anteriorment per conèixer el que es denomina "mapa sònic", on s'exposa el soroll "brut" en els carrers del propi municipi, l'emissió pròpia de l'activitat humana (que prové majoritàriament del soroll del trànsit, i en menor mesura, del soroll comercial, industrial i de convivència). Aquest mapa sònic té una importància capdal per a realitzar intervencions posteriors com la regulació del trànsit per mitjà d'obstacles, sotracs o semàfors, concessió de llicències a activitats potencialment contaminadores acústicament, planificació urbanística (increment de desplaçaments en vehicles privats o públics), planificació del trànsit i millora de la mobilitat, implantació de plans de prevenció del soroll (paviments sonor-reductors, pantalles acústiques), etcètera.

Per poder establir una correlació entre el mapa sònic i el mapa de capacitat acústica s'han de tenir en compte els següents criteris:

- ✚ Als valors obtinguts a peu de carrer cal aplicar-li una correcció de sostreure entre 1 i 3 dB (A) a fi de conèixer l'impacte real sobre les edificacions (ja que les mesures, en cas de denúncia, han de realitzar-se amb les finestres dels habitatges obertes de bat a bat).
- ✚ Variabilitat del soroll molt puntual en tractar-se de vies d'accés o pas de vehicles per motius laborals o educatius.
- ✚ Realitat urbanística.
- ✚ Aplicació d'un marge de seguretat sobre les mesures ponderades per definir la zona acústica.

Cal tenir en compte que el present informe és una "fotografia de soroll" i que a partir d'aquesta "imatge" s'estableixen les zones acústiques (A, B o C). En cap cas es tracta d'un mapa definitiu i està plenament sotmès a les variacions que pugin sorgir per motius diversos. Tanmateix, el municipi ha d'intentar aplicar criteris de sostenibilitat i, si



s'escau, mesures correctores per pal·liar en la mesura del possible la contaminació acústica.

6.1.- ANÀLISI DELS RESULTATS

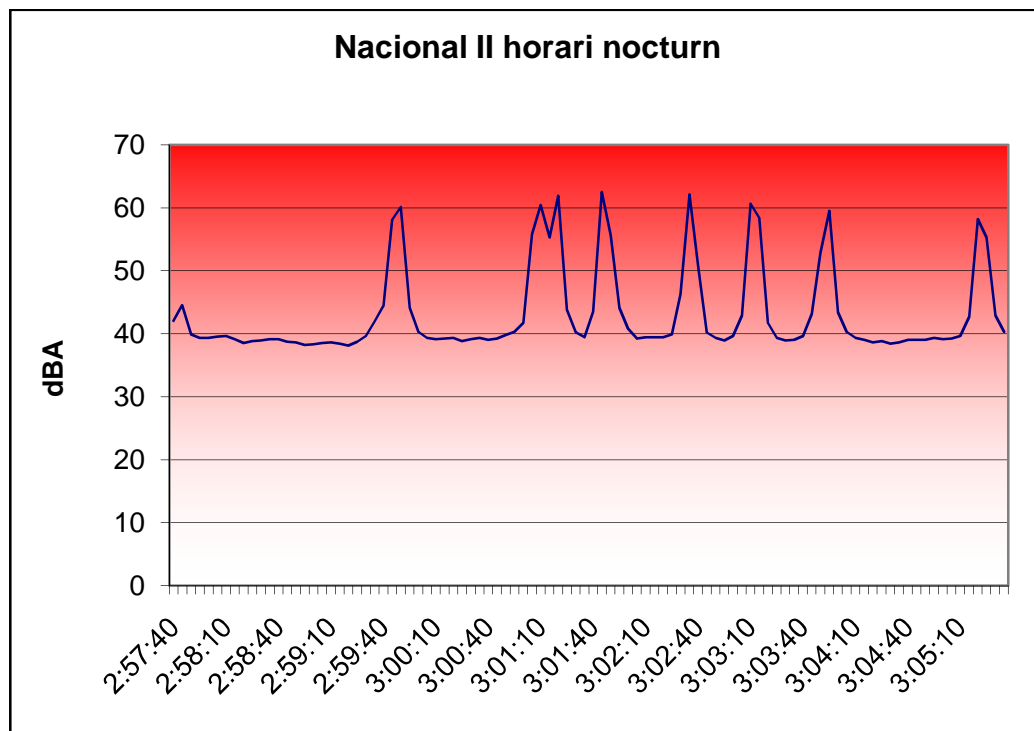
Tal i com s'ha esmentat en els apartats anteriors, s'han realitzat una major quantitat de mesures en aquelles zones susceptibles de ser focus emissors de contaminació acústica. Aquestes es poden dividir en quatre grans blocs:

1. Infraestructures, carreteres i carrers amb una alta densitat de trànsit continu la major part del dia.
2. Carrers que són utilitzats majoritàriament com a vies de circulació en horaris puntuals i que tenen una clara funció de distribució de la població.
3. Carrers comercials o amb alta concentració de població.
4. Carrers afectats per la proximitat d'altres més sorollosos.
5. Carrers en urbanitzacions.

D'altra banda, s'han realitzat dues mesures de 24 hores en dos emplaçaments clau del municipi amb la finalitat de conèixer la corba decibèlica dia-nit.

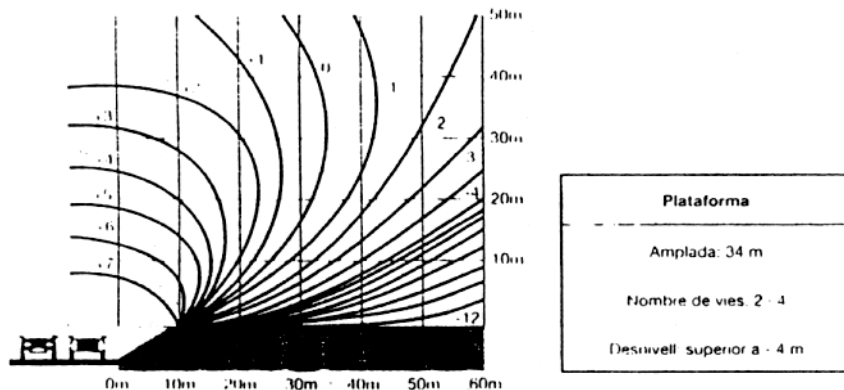
6.1.1.- Infraestructures, carreteres i carrers amb una alta densitat de trànsit continu la major part del dia.

🚦 Impacte de la Nacional II: Es tracta d'una infraestructura de comunicació amb una molt elevada taxa de mobilitat. El pas aproximat de vehicles és de 2.600 vehicles a la hora en horari diürn, o el que és el mateix, es tracta d'una via amb una circulació de més de 50.000 vehicles al dia. Aquest fet provoca un fort impacte sobre els edificis situats principalment en els dos barris propers a la infraestructura (Urbanització Costamar i Pla de l'Avellà), assolint-se nivell al voltant dels 65 dBA. Tanmateix, en horari nocturn aquest nivell equivalent disminueix fins als 52 dBA, amb un pas de vehicles de 60 vehicles a la hora.



Atès de que es tracta d'una via amb una alta densitat de circulació, amb un impacte significatiu sobre els edificis més propers, es recomana classificar la zona afectada per la infraestructura com a zona C.

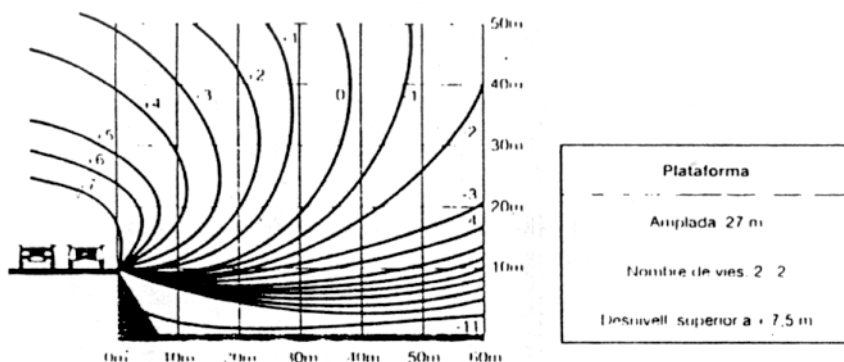
- Impacte de la autopista C-32: Amb la finalitat d'avaluar la incidència de l'autopista sobre el municipi de Cabrera de Mar, es varen realitzar diferents mesures a les zones més afectades de les quals destaca:
 - a. L'urbanització de *Mas Terrillo*, concretament el carrer del Mediterrani i els carrers perpendiculars al mateix. Es tracta d'una àrea purament residencial, amb edificis plurifamiliars de alçada baixa i unifaminiars. La seva situació, lleugerament elevada respecte a la C-32, i afectada per vents de component sub-oest, és motiu de valors de contaminació acústica moderats. Aquest efecte es pot veure d'una forma més gràfica en la següent figura:



Cal destacar les mesures nocturnes realitzades, on el trànsit rodat en horari nocturn disminueix sensiblement, sobretot el trànsit pesat de mercaderies. Per tant, l'impacte en horari nocturn és moderat-baix, tenint en compte que la C-32 és una infraestructura de grans dimensions.

A diferència de la carretera Nacional II, l'impacte de la C-32 és inferior i tan sols queda afectat el carrer del Mediterráneo. Es recomana classificar la zona com a B.

- b. A *Antic Camí del Mig* ocorre un cas invers. Es tracta d'una zona agrícola amb masies situades a una cota lleugerament inferior a la infraestructura C-32. Aquesta configuració afavoreix la atenuació del soroll procedent dels vehicles i transport pesat de la autopista, tal i com es pot veure en el següent gràfic:

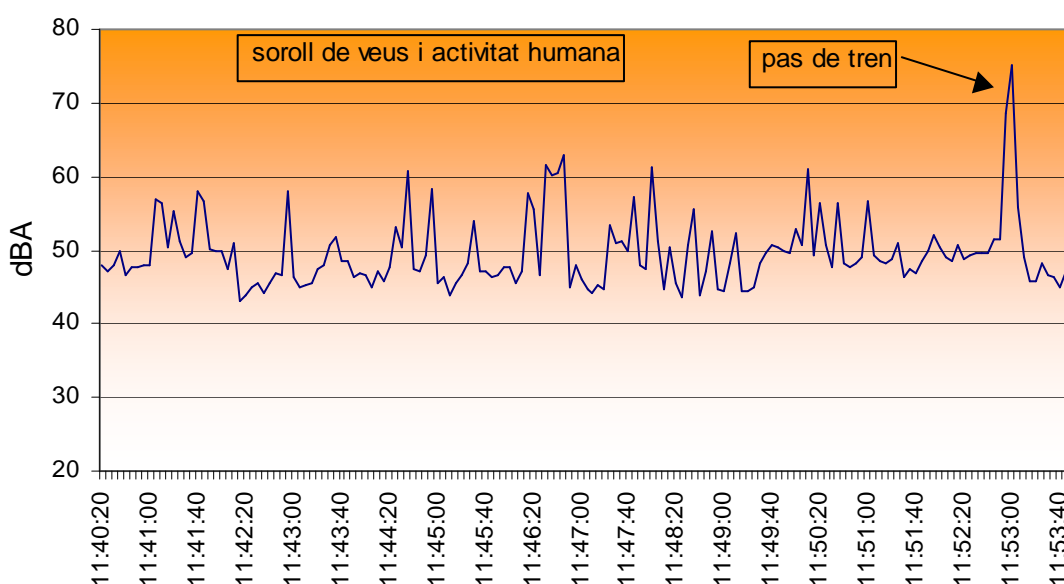


Per aquesta raó, les mesures obtingudes són sensiblement inferiors a la part superior de la infraestructura.



- Impacte de la Carretera B-502:** Es tracta d'una via força utilitzada per la mobilitat intermunicipal ja que comunica en el seu tram inferior el municipi de Cabrera de Mar amb Vilassar de Mar i Cabriels, i el Maresme Sud mitjançant la Nacional II. En direcció Nord, aquesta carretera comunica el municipi amb Argentona i també pot ésser utilitzada com a via preferent per prendre la C-60 en direcció al Vallès. Així, en el tram inferior, a pesar de l'existència d'un sistema de regulació semafòrica, el volum de trànsit lleuger és motiu d'una contaminació acústica apreciable sobre els edificis plurifamiliars del barri del Pla de l'Avellà. Així queda palès amb els nivells registrats (tant sols unes dècimes per sota dels 65 dBAs). En canvi, en el tram superior, aquell que transcorre des de la Cooperativa agrícola fins a sortir del municipi en direcció Nord, el volum de vehicles és força menor però per contra la seva velocitat és molt superior. El pendent de la carretera, de pujada cap a Argentona, i que determinats trams de la carretera estiguin flaquejats per murs perimetrals a propietats privades, provoca que el soroll s'enfilí fins als 65 dBAs.
- Impacte de la infraestructura viària sobre els nuclis de Costamar i Bonamar:** Per saber l'impacte del pas dels tren sobre aquestes dues urbanitzacions, s'ha mesurat el pas d'un tren i s'ha extrapolat a tot l'horari, tenint present el nº de trens que circulen.

Evolució temporal a l'espera del pas del tren a l'urb. Costamar





L'impacte acústic del pas d'un tren als habitatges de la Urb. Costamar assoleix els 72 dBA (mitja ponderada energètica del 10 seg. de duració). Cal tenir en compte que circulen 218 tren al dia, dels quals 11 circulen en horari nocturn. Si el temps de duració del pas d'un tren és de 10 segons (des de que comença a sentir-se fins que es deixa d'escoltar, i que és igual a 72 dBA de mitja energètica), aquesta urbanització rep un nivell equivalent a 72 dBA durant 34,5 minuts cada dia.

D'altra banda, tal i com es pot observar en el gràfic anterior, el soroll de la zona més exposada al pas dels trens té uns nivells equivalents de soroll de 52 dBA de dia i 45 dBA de nit. A aquests valors cal ponderar-los amb el pas dels trens. Per tant,

Impacte del tren de dia:

Lar = 52 dBA durant el dia (925 min) + 72 dBA pel pas dels trens (35 min.) = **59** dBA novell global

Impacte del tren de nit:

Lar = 45 dBA durant la nit (min) + 11 dBA pel pas dels trens (2 min.) = **50** dBA novell global

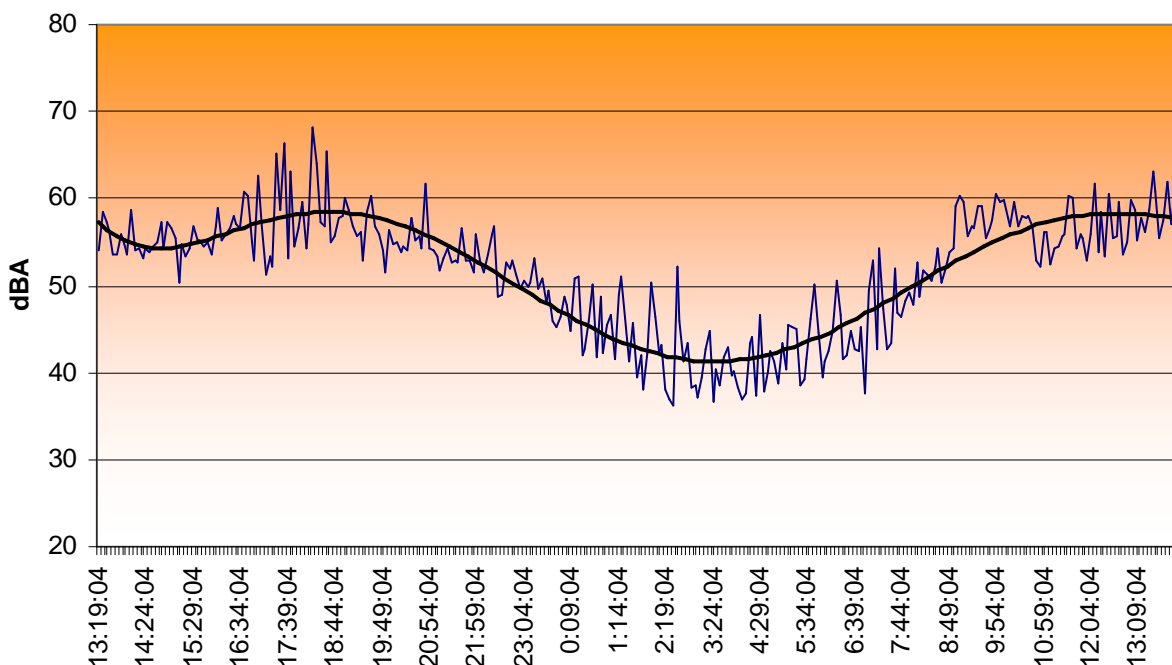
6.1.2.- Carrers que són utilitzats majoritàriament com a vies de circulació en horaris puntuals i que tenen una clara funció de distribució de la població.

Es tracta dels carrers:

📍 Av. de l'Onze de setembre - Av. Pare Jaume Català – Torrent de Sant Feliu: És tracta de l'artèria de circulació principal del nucli municipal i també el carrer amb més activitat comercial i cultural del poble. Al llarg d'aquest carrer, els vehicles es mouen amunt i a avall atès que la baixa densitat de població i les llargues distàncies entre diversos punts de trobada, motiven un ús del transport privat per sobre d'altres mitjans menys sorollosos i contaminants (bicicleta o a peu). S'han realitzat diverses mesures en aquest conjunt de carrers, totes elles situades al voltant dels 61 dBA, un resultat que està en sintonia amb la tipologia pròpia d'aquest carrer. Així mateix, també s'ha realitzat un mesurament de llarga durada situant un sonòmetre al balcó de l'Ajuntament, concretament a la plaça de l'Ajuntament, a una distància aproximada de 20 metres del Onze de setembre. El resultat ha estat el següent:



Evolució temporal balcó de l'Ajuntament 10/11/2008 fins al 11/11/2008



Leq.Dia (7-21h)	Lmax	Lmin	Stdev.	L95	L90	L50	L10	L5	L1
57,5	68,1	42,8	3,9	48,2	51,7	55,6	60,0	61,7	65,5

Leq.Vespre (21-23h)	Lmax	Lmin	Stdev.	L95	L90	L50	L10	L5	L1
53,3	56,8	48,8	2,1	48,8	49,0	52,9	56,0	56,6	56,8

Leq. Nit (23-7h)	Lmax	Lmin	Stdev.	L95	L90	L50	L10	L5	L1
45,9	53,1	36,2	4,4	37,1	38,1	42,9	50,2	50,7	52,1

Tal i com es pot veure en el gràfic i en les taules, el valor corresponent al període "dia" es situa 2,5 dBA per sota dels 60 decibels. Si tenim en compte l'Annex 1 de l'avantprojecte de reglament de la llei 16/2002 on s'estableixen els objectius de qualitat acústica, **podem afirmar que a una distància de 15 metres dels carrers i carreteres considerats com a zona B, la influència dels mateixos decau i pot considerar-se zona A.**

Els períodes vespre i nit també es situen per sota dels 60 i els 50 dBA respectivament. Del gràfic també se'n poden extreure les següents conclusions:



1. Que s'han registrat puntes de cinc minuts per sobre dels 65 dBAs ($L1 = 65,5$) i que tant sols el 10 % de les mesures estan just en el límit marcat si la zona fos considerada zona A.
2. Que amb la entrada del vespre i la nit hi ha una caiguda molt important de la pressió acústica, enregistrant-se un nivell global de 53,3 i 45,9 dBA. Aquest valor estan en correspondència si la zona fos considerada com a zona A.
3. Que s'han registrat puntes no gaire significatives dintre de l'horari nocturn ($L1=52,1$ dBAs).
4. Que hi ha un període (si observem el gràfic) d'augment de la pressió acústica entre les 9:00 i les 11:00, probablement produït per l'increment de vehicles que circulen per av. Onze de Setembre i el carrer de la riera.

6.1.3.- Carrers comercials o amb una concentració de població mitja.

Es tracta principalment d'una zona:

✚ El Barri Pla de l'Avellà: Presenta les següents característiques:

1. Hi ha una concentració moderada de població.
2. Es troba enclavat en una area amb un trànsit moderat de vehicles i persones donada la proximitat del municipi de Vilassar de Mar.
3. El CEIP de Pla de l'Avellà és un punt de concentració de trànsit en moments puntuals.

Cal tenir present la possible existència de carrers que per les seves característiques poden tenir nivell sonors més baixos. Donat que aquesta zona és un conjunt, un barri pròpiament dit, entenem que pot considerar-se tot una sola zona de sensibilitat acústica i no fragmentar-se per tal de facilitar la gestió del soroll. Aconsellem considerar la zona com a B. Tanmateix, per converses mantingudes amb els tècnics de l'Ajuntament, finalment s'ha preferit per l'assignació de Zona B als carrers més sorollosos i amb un volum de trànsit major (Av. Burriach i Torrent d'en Vinyals) i un tram de la Rda. Catalunya.

6.1.4.- Carrers afectats per la proximitat d'altres més sorollosos.



Tal i com s'ha comentat en l'apartat 6.1.2, la influència de carrers més sorollosos en els carrers perpendiculars als mateixos, obliga a establir una **zona de transició de 15 metres a comptar a partir del vial**. A tal d'exemple, el carrer de Joan Maragall té una afectació de 15 metres a comptar a partir del centre del vial de l'avinguda de l'Onze de Setembre.

6.1.5.- Carrers en urbanitzacions.

Si bé les urbanitzacions de Cabrera de Mar presenten fort pendent (sobretot les situades a la banda de muntanya) i això provoca un increment del soroll procedent dels vehicles que hi circulen (per tant, en moments molt puntuals es poden superar els límits establerts en la zona) cal classificar-les com a zona A (no hi ha presència de comerços ni convivència remarcable als carrers), respectant així l'esperit de la Llei 16/2002.

6.1.6.- Carrers en polígons industrials.

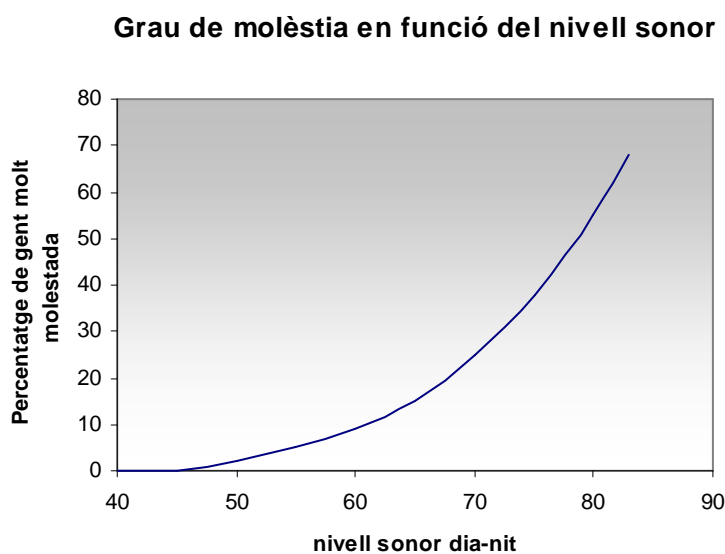
Cabrera disposa de dos polígons industrials situats pròxims a la autopista i que tenen un nul impacte sobre el nucli de població. Tenint en compte l'ús d'aquests carrers, cal classificar-los com a zones de baixa qualitat acústica, zona C.



7.- MESURES CONTRA LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

La contaminació acústica neix de la pròpia activitat humana i, per tant, en molts casos és controlable. Només cal ser part activa, realitzar un esforç, reivindicar el dret de voler viure sense soroll i, a l'hora, ser exemple de convivència tranquil·la i silenciosa sense renunciar a les comoditats però sí considerant quines d'aquestes respecten el medi ambient. No s'ha d'oblidar que la conscienciació és la millor eina i les campanyes de prevenció la solució final a molts conflictes.

Tanmateix, s'ha de considerar que el soroll no és tant sols una magnitud física mesurable sinó també una percepció més o menys molesta i que no té un comportament lineal sinó exponencial.



En aquelles zones amb valors d'immisió superiors als 75 dBAs, on una de cada tres persones se sent molesta, cal aplicar mesures per tal de disminuir l'exposició de la població a aquests nivells.

D'altra banda, no té el mateix grau de molèstia el soroll procedent del trànsit que el d'una instal·lació industrial o l'origina't en una plaça on hi juguen nens, tot i que el xiurri de la canalla pot generar nivells sonors molt superiors.



Els ajuntament poden aportar diverses solucions per a millorar la qualitat acústica del municipi. En aquesta secció, exposem algunes d'aquestes que poden pal·liar, encara que no eliminar, alguns dels punts negres que existeixen al municipi.

7.1.- ACTUACIONS GENERALS

7.1.1.- El trànsit

En els apartats anteriors s'han analitzat els valors de les mesures en aquells carrers on el trànsit és més intens. Cabrera de Mar, a més, s'enfronta al problema de ser un municipi creuat per una important infraestructura de comunicació viària. Realitzar actuacions sobre ella no és gens fàcil, quasi impossible en el cas de l'autopista C-32 i la N-II doncs es tracta d'infraestructures supramunicipals.

Cal destacar que la relació entre nivell de soroll i trànsit és del tipus logarítmic, el que fa que l'atenuació del soroll sigui proporcional al percentatge de reducció del trànsit d'acord amb la taula següent:

% de reducció del trànsit	Reducció del nivell de pressió sonora
10 %	0,5 dBA
20 %	1 dBA
50 %	3 dBA
75 %	6 dBA

Per tant, ens trobem que per reduccions del trànsit a la meitat, pel que fa al soroll no-més tenim 3 dBA de disminució. Si prenem com exemple la carretera B-502, veuríem que, si la reducció del trànsit fos possible, la disminució en dBAs seria mínima.

Peatonalitzar carrers o limitar la seva utilització rodada als residents comportaria una reducció important del nivell sonor i del grau de molèstia. En aquest sentit, es recomana realitzar un estudi de mobilitat per tal d'avaluar aquesta possibilitat.

7.1.2.- Reducció de la velocitat dels vehicles



La reducció de la velocitat del trànsit té com a primera impressió una reducció de la contaminació acústica però això no és sempre així. Els models de càlcul d'emissió sonora presenten una relació entre velocitat i nivell de pressió que s'adequa a la fórmula:

$$L_p \approx 10 \cdot \log V$$

Una reducció de la velocitat comporta una disminució del soroll però cal tenir present que el soroll del trànsit té dos orígens diferents: la rodadura (el fregament dels pneumàtics contra l'asfalt) i el motor. Es considera que el soroll del motor predomina fins a 50 – 60 km/h, velocitat a partir de la qual el soroll de rodadura és el més important. Aquest fet es comprova clarament en l'eix centra el poble (Onze de Setembre – Pare Jaume Català) , on tot el soroll procedent del trànsit té origen en els motors dels vehicles i, en canvi, el soroll procedent de l'Autopista C-32 és purament per la rodadura dels vehicles. En el cas de l'autopista difícilment es pot actuar.

Una forma per reduir la velocitat dels vehicles són els elements de reducció de la velocitat. Amb aquest informe d'adjunta, en l'Annex III, un dossier del servei català de trànsit que inclou una descripció complerta de cadascun dels elements abans mencionats, mesures, consells de col·locació i reglamentació específica.

Finalment, destaquem els elements de **reducció de la velocitat "gros i negres"** (miniesquenes d'ase) que existeixen en alguns carrers de Cabrera de Mar. Acústicament resulten notablement perjudicials, no tant per la magnitud (doncs no generen un soroll molt superior al del propi cotxe) sinó per la percepció dels mateixos, recordant-nos cada cop que els sentim que un cotxe passa pel nostre carrer. D'aquestes miniesquenes també es parla en les conclusions del dossier del servei català de trànsit.

7.1.3.- Paviments

L'ús de **paviments sonoreductors** contribueix a la disminució del soroll provocat pels cotxes en vies on el vehicles circulen a més de 50 Km/h (on hi predomina, per tant, el soroll de rodadura per sobre del soroll del motor). El paviment absorbent basa la seva efectivitat en la porositat que presenta la seva superfície. Els porus tendeixen a colmar-se amb el temps, per causa de la pols, la brutícia, pedretes, etc. Resulta clau una neteja periòdica aquests tipus d'asfaltats per no perdre'n les propietats.



Altres punts importants són el **manteniment dels paviments en bon estat** (forats, esquerdes, rugositats, desnivells) que provoquen un increment del soroll de rodadura, sobretot en aquelles vies de circulació ràpida, i sorolls procedents de moviments de mercaderies o altres elements (cadena) per part de camions, que resulten molt molestos. En aquest ordre, cal posar de relleu els següents carrers:

- Carrer Josep Domènech - Passeig dels Vinyals: És entrada a la urb. Mas Terrillo. L'asfalt es troba seriosament degradat.
- La Rambla Vinyals, entre Rda. Catalunya i Joan XIII: Aquesta rambla és una via força transitada. Cal esmenar les rugositats i pedaços que han anat apareixent al llarg del temps.
- Carrer de la Riera: Està pavimentat amb formigó per evitar la degradació provocada per les pluges i sorres d'arrossegament. Aquest tipus de material és molt refractari al soroll dels vehicles i és un motiu d'un major perjudici acústic. Tanmateix, no hi ha població afectada entre el tram del Pas de la Rectoria i la Plaça de l'Ajuntament.

Finalment, cal vigilar la correcta col·locació i ajust de les tapes de claveguera o reixes per a la conducció d'aigües pluvials, que poden ser causa de sorolls pulsionals d'elevada intensitat.

7.1.4.- Control dels vehicles

Els ajuntaments tenen diverses eines per poder reduir l'impacte del soroll provocat pels cotxes, tal i com s'ha comentat en els apartats anteriors.

Tanmateix, per més solucions que es puguin adoptar, la **prevenció i el control sistemàtic dels vehicles ha de ser una prioritat**. En les noves ordenances acústiques queda perfectament reglada la inspecció als vehicles de motor que preveu mesures correctores, sancions o, fins i tot, la retirada dels vehicles. Es recomana que aquests controls reglamentaris es facin dintre de campanyes (setmana per la millora de mobilitat, setmana per la prevenció de la contaminació acústica, etc.) que vagin acompanyades per publicitat, jornades i iniciatives de conscienciació.



7.2.- Mesures contra la propagació del soroll

La propagació del soroll és un fenomen físic que, en ocasions, té difícil solució. És el cas de la reflexió que es produeix en carrers estrets amb edificis ambdues bandes, on tot i tenir una circulació baixa, els nivells i la percepció de soroll són força elevats. En el cas de Cabrera de mar, no trobem efectes d'aquesta mena atès que el municipi compta amb carrer amples i/o amb edificis de baixa alçada en quasi tots els carrers.

De tota manera, existeixen diversos tipus d'elements a fi d'evitar la propagació del soroll com són:

- Barreres acústiques artificials
- Barreres acústiques naturals
- Aïllaments dels elements constructius

Barreres acústiques artificials: s'han estès molt per evitar la propagació del soroll de punts d'emissió puntuals (aires condicionats, màquines percutores, sistemes de ventilació, etc.) però també en carreteres i vies principals molt sorolloses. El seu principal problema és l'important impacte visual que generen, ja que en alguns casos impedeixen, a més de la visió de la font sonora, la del paisatge. Cal remarcar que les pantalles acústiques han de ser instal·lades molt a prop de la font emissora o la receptora pel seu correcte funcionament. Tanmateix, existeixen en el mercat pantalles acústiques de materials transparents però d'elevat cost.

- **Pantalles acústiques de policarbonat, polimetacrilat o vidre:** Aquest tipus de pantalles presenten avantatges e inconvenients que han de ser ponderats abans de prendre una decisió.

Generalment les exigències de estabilitat y resistència mecànica per una pantalla d'aquestes característiques implica espessors de planxes que li donen una massa suficient com per aconseguir un índex d'aïllament molt bo.

A l'hora de dissenyar es fonamental cuidar el sistema de fixació de les planxes transparents a l'estructura de suport per permetre la dilatació tèrmica i tenir en compte les dimensions estàndard que hi ha al mercat a fi de no incrementar costos. També cal preveure un sistema de retenció de fragments en cas de ruptura pel tal d'evitar accidents en cas de caure a la calçada.





✚ Avantatges:

- Bon aïllament
- Gran permeabilitat visual
- Fàcil integració
- Bona aparença estètica
- Possibilitat de corbar

✚ Precaucions:

- Reflexa el so al marge contrari.
- Vida mitja moderada
- Cal analitzar els accidents per la fauna i els rics per l'impacte amb vehicles
- Alt risc vers al vandalisme

✚ Us habitual:

- Ponts i Zones altes de talussos.
- Ubicació pròxima a vivendes sense altres enfront.
- Part alta d'altre tipus de pantalles.

- **Pantalles realitzades amb mòduls de formigó:** Poden ser de tipus reflectant o absorbent fabricades amb formigó armat amb diferents formes i relleus i coloracions, tot i que són limitades. Els mòduls absorbents estan constituïts per una placa de gruix suficient per assegurar la seva estabilitat mecànica i a sobre d'aquesta una capa de formigó porós amb relleu que li dóna la seva capacitat d'absorció. No tenen uns índex d'absorció gaire elevats tot i que existeix una variant d'aquest tipus de plaques reforçades amb fibra de vidre (que actua com a material absorbent del soroll aeri) que milloren substancialment les seves característiques.





🚧 Avantatges:

- Bon aïllament (en el cas de les plaques amb fibra de vidre)
- Fàcil manteniment
- Gran durabilitat

🚧 Precaucions:

- Absorció moderada
- Obstaculització de la visió
- Cal analitzar el risc per l'impacte amb vehicles
- Baix risc de vandalisme

🚧 Us habitual:

- Zones de gran estabilitat de sol-cimentat

- **Pantalles metàl·liques tipus sandwich:** Es caracteritzen per estar farcides amb materials absorbents que li aporten una alta capacitat per absorbir el so. En general, l'estructura suport està constituïda per un perfil vertical normalitzat d'acer anclat a terra mitjançant cementació o afermat en el terra. Els panells acústics poden ser pintats a fi de permetre un disseny arquitectònic adequat.

🚧 Avantatges:

- Bona absorció
- Fàcil manteniment i reposició
- Gran lleugeresa
- Bon comportament a l'impacte de vehicles
- Possibilitat de colors

🚧 Precaucions:

- Poca resistència al vandalisme
- Obstaculització de la visió
- Vida mitjana

🚧 Us habitual:

- Ponts i zones altes de talussos
- Compatible amb cases a la banda contrària
- Pantalles de gran altura





- **Pantalles realitzades amb mòduls de fusta:** Es tracta d'una variant de les pantalles metàl·liques amb el mateix concepte d'absorció sonora però millorant l'estètica exterior al tractar-se d'un element natural.

🚧 Avantatges:

- Bona absorció
- Gran integració en el medi ambient
- Bones possibilitats estètiques

🚧 Precaucions:

- Alta sensibilitat al vandalisme
- Obstaculització de la visió
- Vida mitjana
- Alt cost de manteniment

🚧 Us habitual:

- Zones d'integració específica amb el medi ambient



- **Pantalles mixtes:** Amb la finalitat de comptabilitzar totes les avantatges dels diferents tipus de pantalles acústiques, existeix en el mercat pantalles mixtes de polimetacrilat i metàl·liques amb unes característiques d'absorció bones i una visibilitat acceptable.



Aquestes solucions acústiques podrien implantar-se a l'urbanització Mas Ter-rillo i al parc front la cooperativa agrícola.

- **Barreres acústiques naturals:** es tracta d'una solució eficaç en determinats casos. Es basa en l'execució de talussos entre la font emissora i la receptora. Posteriorment es pot reforestar i, així, minimitzar l'impacte visual de la mateixa convertint-la en un valor afegit per la zona. De qualsevol forma, cal determinar acuradament la situació, altura i conformació més idònia (existeixen tecnologies informàtiques que preveuen amb força exactitud tots aquest factors). El lloc idoni per construir una pantalla acústica natural és la franja entre l'antic camí del mig i la autopista, sempre i quan es projecti la construcció de més habitatges en un mou pla urbanístic. **Es desaconsellen totalment les barreres acústiques conformades tant sols per vegetació**, doncs la seva eficàcia és molt dubtosa.
- **Aïllaments dels elements constructius:** no sempre poden aplicar-se mesures com l'ús de pantalles acústiques (ja siguin naturals o artificials). En aquests casos, quan la font sonora no pot ser aïllada, cal prendre mesures en el receptor i aquestes passen per l'aïllament acústic dels elements constructius dels habitatges. En aquelles zones clarament afectades per la contaminació acústica, sobre tot en eles zones de soroll, l'Ajuntament pot exigir, en el moment d'atorgar la llicència d'obra, que les edificacions de nova construcció apliquin les mesures pertinents per augmentar l'aïllament de les parets de façana i finestra que preveu la normativa d'edificació. A més, l'orientació dels mateixos pot resultar una peça clau.



8.- CONCLUSIONS

Tenint en compte la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica de la Generalitat de Catalunya i l'avantprojecte de Reglament de la Llei 16/2002 publicat al juliol de 2008. A la vista de les mesures realitzades, la realitat urbanística del municipi, la distribució d'importants eixos viaris i d'altres elements concordants, es poden formular les següents conclusions:

- ✚ Període diürn: La valoració en global del municipi en relació a la contaminació acústica és molt bona, i així es comprova en la proposta de mapa, on la major part dels carrers del municipi poden gaudir d'una alta protecció contra la contaminació acústica (Zona A, verda). La baixa concentració de població en els nuclis residencials facilita que la contaminació acústica provocada pel trànsit tingui poca repercussió en la qualitat de vida d'aquestes zones. La major part del trànsit circula per vies preferents que canalitzen els fluxos i a les que s'accedeix ràpidament. Cal considerar, però, que Cabrera de Mar, com molts altres pobles de la corona metropolitana, s'ha convertit en una ciutat dormitori (majoritàriament les urbanitzacions) i que aquest fet és l'origen de moments puntuals d'alta densitat de trànsit, augmentant considerablement el soroll de la zona. Si a més afegim el fet que l'escala decibèlica és logarítmica, aquests moments adquireixen una marcada importància (a primera hora del matí, a mitja tarda coincidint amb la sortida dels nens dels col·legis i a darrera hora quan la gent torna a casa). L'Ajuntament pot aplicar mesures pal·liatives a fi de reduir en la mesura del possible aquest impacte, però finalment serà el comportament dels conductors (i sobretot de motocicletes amb tubs d'escapament trucats) el que marcarà una millora substancial en la convivència entre les persones.
- ✚ Període nocturn: La contaminació acústica en aquest període és plenament provocada pel trànsit i només afecta a les zones properes a les vies preferents. Tanmateix, en cap d'elles s'arriba a nivells intolerables i estan dintre dels rangs establerts legalment. Cal destacar que, a diferència d'altres pobles de la comarca, els nivells acústics disminueixen notablement amb l'entrada del vespre i la nit, aportant un major confort en les hores de descans. Tanmateix, si és detecten pics abruptes que cal pensar que són produïts per vehicles a motor amb tubs d'escapament trucats i a velocitats de marxa elevades. Es recomana que l'Ajuntament (i en aquest



cas la policia local) realitzi controls de velocitat i acústics en aquest horari en el marc d'una campanya de sensibilització. D'altre banda, destaca l'impacte de l'autopista sobre els carrers més a la vora de l'autopista C-32 com són l'avinguda del Mediterrani on els nivells nocturn no disminueixen amb la mateixa intensitat a mida de avança el dia i entra el vespre. Cal tenir present aquest fet a l'hora de prendre mesures nocturnes en cas de molèsties veïnals alienes a la pròpia infraestructura.

- ✚ Altres consideracions: Llevat el soroll del trànsit, el procedent de la convivència al carrer, juntament amb les petites aglomeracions de comerços, són l'altre focus emissor acústic. Cal posar de relleu que, en aquest cas, no s'utilitza el terme "contaminació acústica" doncs per la major part de la població uns nivells moderats de soroll comercial o veus no són considerats una molèstia (en horari diürn) i per tant "no contaminen".

Un element que caldria eliminar són les miniesquenes d'ase o sotracs grocs i negres, que s'utilitzen per reduir la velocitat dels trànsit, principalment els situats en el carrer Pare Jaume Català, i substituir-lo per dos passos de vianants elevats (veure observacions a taula de mesures). Cal tenir present que la col·locació d'un únic pas de vianants elevat resulta, en ocasions, contraproduent doncs els vehicles acceleren un cop arrabassat, produint més contaminació acústica i atmosfèrica.

- ✚ Previsions de futur: Cabrera de Mar, com la majoria de municipis, està experimentant un important creixement urbanístic i, per tant, resta sotmès a les conseqüències lògiques que se'n deriven. Una d'elles és la contaminació acústica. Tothom vol viure en les millors condicions sense renunciar a les comoditats d'una societat avançada, i sovint aquesta premissa entra en contradicció. Les noves lleis, que han de ser aplicades, obliguen a ser curosos amb la imposició d'uns nivells acústics que poden resultar molt complicats d'assolir si no es realitza una previsió adequada. És, per tant, condició imprescindible l'elaboració d'una planificació que prevegi mesures correctores (tal i com s'ha intentat apuntar en l'apartat 7 del present informe) contra la propagació de la contaminació acústica, acompanyada de campanyes informatives i de sensibilització que, tot i no tenir un resultat a curt termini, són necessàries per incidir en la conscienciació de la població vers un problema creixent.



Mataró, maig del 2009

Tècnic del Servei de Control Ambiental

Jordi Bonet Beltrán



ANNEX I: TAULES RESUM DE LES MESURES REALITZADES



Nº de fitxa	Emplaçament	LAeq dBA	Nº vehi- cles (v/10 minuts)	Elements pacificació tràfic (S/N)	Semà- fors (S/N)	Influència carrers pròxims (S/N)	Observacions
1	Plaça de l'Ajuntament	61 (13:30)	34	S	N	N	Zona molt oberta ambdós costats. Presència d'habitatges plurifamiliars.
2	Jaume I / Mossèn Cinto Verdaguer	54 (13:45)	3	N	N	N	L90 = 44,6. Zona residencial pluri/unifamiliar
3	D'en Major 17	52 (11:30)	4	N	N	N	Lleugera influència de la carretera
4	Josep Domenech	50	8	N	N	N	--
5	Mediterrani	58 39 (nocturn)	autopista	N	N	N	Influència de la autopista C-32 (50 m)
6	Mediterrani (2)	61 (11:00) 44 (nocturn)	autopista	N	N	S	Influència de la autopista C-32 (50 m. 880 vehicles en 10 min.)
7	Mestral 18-20	52 (11:10)	0	N	N	S	Influència menor de la C-32
8	Onze de setembre	61	40 lleugers 4 pesats 6 motos	S	N	N	Habitatges propers. Pas de vianants amb ressalt. És la via de sortida més utilitzada.
9	Avd. Catalunya - B502	64 (11:40)	79	N	N	S	Cases unifamiliars. Gran amplada de carrers. La via afecta els carrers perpendiculars fins a la cruïlla.
10	Rbla Viñals (consultori)	53 (12:15)	12	N	N	N	L'asfalt presenta serioses irregularitats que provoquen augment de soroll de rodadura. Presència d'una escola.
11	Nacional II (av. del Maresme)	65 (12:30) 52 (nocturn)	435	N	N	N	Existeix una distància fins a la via de 25 metres. Trànsit intens. Soroll de rodadura (se sobrepassen els límits de velocitat)



Nº de fitxa	Emplaçament (direcció)	LAeq dBA	Nº vehi- cles (v/10 minuts)	Elements pacificació tràfic (S/N)	Semà- fors (S/N)	Influència carrers pròxims (S/N)	Observacions
12	De la Riera	61 (12:50)	10	S	N	N	Asfalt deficient atès que és una riera. Velocitat excessiva dels vehicles. Obstacle Groc i Negre a 30 metres de la mesura. No cal substituir-lo ja que no hi ha cases afectades.
13	Plaça del Poble	54	6	N	N	N	Zona tranquil·la. Vehicles en baixada i a velocitat lenta. Residencial.
14	Pare Jaume Català	61 (13:30)	35	S	N	N	Nivell força elevat. Obstacle contraproductiu atès que els vehicles acceleren un cop passat. Solució: Dos passos de vianants amb resalt situats per sobre i per sota de l'actual obstacle. Presència d'una escola.
15	Pas del tren Urb. Costamar	75	--	N	N	S	Evacuació impacte acústic pas de trens
16	Urb. Boramar	59(10:15)	420	N	N	N	Mesura realitzada just a l'entrada de la urbanització. La influència de la N-II és menor que en el Pla de l'Avellà.
17	Urb. Costamar	52 (10:00)	420	N	N	N	Mesura realitzada just a l'entrada de la urbanització. La influència de la N-II és menor que en el Pla de l'Avellà
18	Torrent de les barraquetes	55 39 (nocturn)	8	N	N	N	Influència de la C-32. Tanmateix, la situació lleugerament inferior del torrent respecte a la infraestructura fa que el soroll de fons se situï en els 45 dBA. Pista de terra, velocitat dels vehicles lenta.
19	B-502 - camí de Santa Elena	65 52 (nocturn)	27 lleugers 5 pesats 4 motos	N	N	N	Vehicles massa ràpids. Els murs dels costats de la carretera incrementen el soroll. Força contaminació pel pas de camions banyera.
20	Ermita de Sant Sebastià	48	3	N	N	N	Soroll quasi inaudible de l'autopista (39 dBA). Zona molt tranquil·la, cases aïllades.
21	Parc entrada poble front cooperativa	57	24	N	N	S	Força influència de l'autopista. Existeix la possibilitat de col·locació de pantalles acústiques. Els vehicles de la carretera no tenen influència.



Nº de fitxa	Emplaçament (direcció)	LAeq dBA	Nº vehi- cles (v/10 minut)	Elements pacificació tràfic (S/N)	Semà- fors (S/N)	Influència carrers pròxims (S/N)	Observacions
22	Can Miracle	47	1	N	N	N	Soroll residual de la autopista (44 dBA)
23	De Clarà	47,0	de 0 a 1	N	N	N	Carrer molt tranquil
24	De Sant Joan	49,0	de 0 a 1	N	N	N	Carrer molt tranquil
25	Camí Argell - Pujada de les monges	55,0	4	N	N	N	Carrer amb fort pendent. Edificis plurifamiliars. Escola molt propera