



D-07
2007

Districte
d'Horta-Guinardó



MAPA DE SOROLL
BARCELONA



Ajuntament de Barcelona

Medi Ambient

ABSTRACT

El Districte d'Horta-Guinardó representa, amb 169.739 habitants, un 10,75% de la població total de Barcelona. Aquest Districte té una superfície de 1.195,6 ha², en percentatge es tradueix a un 11,85 % de la superfície de la ciutat. De les dades estadístiques donades s'extreu que la densitat de població és més baixa en el Districte 142 habitants/ha, que en la ciutat 158 habitants/ha.

En aquest informe es presenten els resultats, així com la metodologia emprada, del Mapa de Soroll de Barcelona del Districte d'Horta-Guinardó, eina bàsica per a la gestió mediambiental d'una gran ciutat.

Els resultats exposats en aquest document, Mapa de Soroll, provenen de la realització d'un conjunt de mesures de camp (200 mesures de curta durada i 7 mesures de llarga durada), i simulacions del nivell sonor en punts del Districte escollits estratègicament per a cobrir tota la seva superfície. S'han estudiat diferents tipus de fonts de soroll presents al Districte i s'han caracteritzat per separat per obtenir un resultat del soroll total sabent la contribució de cada font. Concretament, les fonts de soroll considerades són el trànsit de les vies convencionals i de les grans infraestructures i les activitats d'oci nocturn. També s'ha avaluat el soroll rebut en patis interiors d'illa, illes singulars i parcs.

En general, la principal font de soroll del Districte d'Horta-Guinardó és el trànsit. Aquest pren una importància especial a les principals vies que vertebreren el Districte, així com a les grans infraestructures vials que transcorren pel mateix, com ara la Ronda de Dalt i la Ronda del Guinardó. La conseqüència directa és un augment considerable del nivell sonor mesurat.

Endemés, s'ha de fer esment a l'oci nocturn present al Districte que, tot i no ser de la mateixa magnitud que en altres punts de la ciutat, provoca uns nivells de soroll no menyspreables a les zones on estan situats aquests locals.

El Districte d'Horta-Guinardó es divideix en 11 barris: Sant Genís dels Agudells, Montbau, Horta, la Teixonera, la Vall d'Hebron, la Clota, el Carmel, la Font d'en Fargues, Can Baró, el Baix Guinardó i el Guinardó. A continuació s'expliquen els resultats i les característiques més rellevants d'aquests agrupats en set zones.

La part nord del Districte (barris de Sant Genís dels Agudells, Montbau, nord d'Horta i la Vall d'Hebron) està afectada pel volum de trànsit de la Ronda de Dalt on els nivells de soroll són els més elevats de tot el Districte. En canvi, la zona propera al parc de Collserola, de carrers poc transitats, gaudeix d'una bona qualitat acústica.

Al centre del Districte es troba el barri de la Clota que resta delimitat per vies que donen accés a la Ronda de Dalt, com l'Av. de l'Estatut, Av. del Cardenal Vidal Barraquer i el C. Lisboa. El nivell de soroll elevat d'aquestes vies contrasta el del centre del barri que està format per carrers estrets i cases autoconstruïdes als anys 60, on la circulació de vehicles és gairebé veïnal.

La Part sud d'Horta és on es concentra la vida social del Districte, sent l'oci una font a considerar (Pl. Eivissa, Rbla. Carmel i C. Tajo). Referent al trànsit és una zona

heterogènia, compta amb vies sorolloses d'accés a les rondes (C. Campoamor i Av. de l'Estatut), i zones tranquil·les situades entre la Ronda de Dalt i el C. Feliu i Codina.

Font d'en Fargues es troba pròxim al parc del Guinardó i és la zona més residencial del Districte. Al no tenir vies importants és una zona tranquil·la acústicament parlant.

El barri de la Teixonera i el nord del Carmel tenen una topografia accidentada, el pendent dels carrers és acusat. Ambdós es caracteritzen per carrers estrets amb poc volum de trànsit, però mentre la Teixonera limita pel nord amb la Ronda de Dalt, el Carmel gaudeix de carrers més comercials, com el C. Dante Alighieri.

A l'est del Districte, junt al parc del Carmel i al parc de Guinardó hi trobem el barri de Can Baró i la part sud del Carmel, aquesta zona també es caracteritza per fortes pendents i un volum de trànsit poc important. En les zones pròximes al parc del Guinardó es gaudeix d'una molt bona qualitat acústica.

En la part sud del Districte es troben els barris del Guinardó i el Baix Guinardó que es caracteritzen per la presència de vies importants pel que fa al volum de vehicles: Rda. Guinardó, Av. Verge de Montserrat i C. Sant Antoni Maria Claret, fet que ocasiona uns nivells elevats de soroll.

Respecte als mapes de soroll realitzats el 1997, hi ha una tendència a la disminució de la superfície vial afectada pels nivells de soroll més elevats, algunes d'elles conseqüència d'obres de millores realitzades al Districte. També es constata que disminueix lleugerament els carrers que gaudien d'uns nivells de soroll molt baixos fent que la majoria de carrers es situïn en la franja de 55 a 65 dB(A).

Avançant resultats de població exposada, durant el període diürn, la major part de la població, un 60%, està exposada a nivells entre 55 i 65 dB(A), mentre que gairebé un 8% gaudeix de nivells inferiors a 55 dB(A). Un 20% està exposada a nivells entre 65 i 70 dB(A), i un 12 % a nivells superiors a 75 dB(A). Cal mencionar que no hi ha població afectada per nivells superiors a 80 dB(A).

Pels nivells de 24 hores, que determinen la molèstia vinculada a l'exposició al soroll, els percentatges pugen lleugerament en referència als obtinguts pel període diürn. Així doncs, només el 6,55% de la població està exposada a nivells d'avaluació (L_{den}) per sota dels 55 dB(A), un 48% està entre els 55 i 65 dB(A), aproximadament el 24% de la població està exposada a un nivells entre els 65 i 70 dB(A), i un 21% a nivells per sobre de 70 dB(A). En aquest cas, tampoc hi ha població exposada a nivells d'avaluació superiors a 80 dB(A).

ÍNDEX

1. Introducció	9
2. Justificació del treball	11
3. Definició del projecte	13
4. Antecedents.....	15
5. Objectius del treball	17
6. Marc legal	19
6.1. La Directiva Europea sobre l'avaluació i gestió del soroll ambiental.....	19
6.2. La Ley (estatal) del Ruido	19
6.3. Real Decreto 1513/2005	20
6.4. Llei de Protecció contra la Contaminació Acústica de la Generalitat de Catalunya	21
6.5. Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona.....	21
7. Característiques generals de la zona estudiada.....	23
7.1. Superfície i Població	23
7.2. Característiques Urbanístiques	24
7.3. Trànsit: Parc Mòbil, Transport Públic i Circulació.....	26
7.3.1. Parc mòbil	26
7.3.2. Transport públic.....	27
7.3.3. Circulació.....	27
7.4. Activitats.....	28
7.5. Fonts de soroll	29
7.6. Àrees i punts sensibles al soroll	29
8. Indicadors de soroll	31
8.1. Paràmetres mesurats.....	31
8.2. Paràmetres d'avaluació.....	32
9. Metodologia emprada en la realització del mapa de soroll	35
9.1. Introducció	35
9.2. Metodologia treball de camp	35
9.2.1. Introducció.....	35
9.2.2. Fonts d'informació	36
9.2.3. Instrumentació	36
9.2.4. Tipologies de fonts de soroll - Criteris de selecció dels punts de mesura	37
9.2.5. Planificació	37
9.2.6. Validació de les dades.....	40
9.3. Metodologia modelització.....	40
9.3.1. Introducció.....	40
9.3.2. Fonts d'Informació	41
9.3.3. Instrumentació	42
9.3.4. Establiment del model base	43
9.3.5. Establiment del model de trànsit viari	43
9.3.6. Presentació de resultats	44
9.4. Tractament de resultats	45
9.4.1 Tractament de resultats de mesures de curta durada	45
9.4.2 Tractament de resultats de mesures de llarga durada	46
10. avaluació de resultats	49
10.1. Nivell sonor diürn	49
10.1.1. Soroll per trànsit viari.....	49
10.1.2. Soroll de Grans Infraestructures.....	51
10.1.3. Soroll a les Illes Singulares	54

10.1.4. Parcs	55
10.1.5. Soroll total diürn.....	59
10.2 Nivell sonor vespre.....	60
10.2.1. Soroll per trànsit viari	60
10.2.3. Soroll de Grans Infraestructures	61
10.2.2. Soroll a les illes singulars	61
10.2.4. Parcs	62
10.2.5. Soroll total vespre	65
10.3 Nivell sonor nocturn.....	66
10.3.1. Soroll per trànsit viari	66
10.3.3. Soroll de Grans Infraestructures	67
10.3.2. Soroll a les illes singulars	67
10.3.4. Soroll d'Activitats d'Oci	68
10.3.5. Parcs	69
10.3.6. Soroll total nocturn.....	72
10.4 Nivell sonor 24 hores.....	72
10.4.1. Soroll per trànsit viari	72
10.4.3. Soroll de Grans Infraestructures	76
10.4.2. Soroll a les Illes Singulars.....	77
10.4.4 Soroll d'Activitats d'Oci	78
10.4.5 Parcs	78
10.4.6 Soroll total 24 hores.....	79
10.5 Població exposada als diferents nivells de soroll equivalent	79
10.5.1 Nivell sonor diürn	79
10.5.2 Nivell sonor vespre	80
10.5.3 Nivell sonor nocturn	82
10.5.4 Nivell sonor 24 hores	83
10.6 Percentatge de metres lineals de vies exposades a cada interval de nivell de soroll equivalent	85
10.6.1 Nivell sonor diürn	85
10.6.2 Nivell sonor vespre	86
10.6.3 Nivell sonor nocturn	87
10.6.4 Nivell sonor 24 hores	88
11. Evolució dels nivells sonors comparativa-ment amb els mapes anteriors	91
11.1. Evolució de la longitud de carrer exposada per rangs de soroll	91
11.2. Actuacions que han influenciat en aquesta evolució.....	92
12. Conclusions	93
13. Gestió del soroll i possibilitats de millora	97
ANNEX 1: Legislació	99
ANNEX 2: Certificats de verificació.....	103
ANNEX 3: Taules - resum de les Mesures de curta durada	107
A.3.1. Mesures de curta de trànsit	109
A.3.2. Mesures de curta de grans infraestructures.....	111
A.3.3. Mesures de curta d'illes singulars	111
A.3.4. Mesures de curta d'oci hivern	112
A.3.5. Mesures de curta d'oci estiu	112
A.3.6. Mesures de curta de parcs	112
ANNEX 4: Taules - resum de les Mesures de llarga durada.....	115
A.4.1. Mesures de llarga de trànsit.....	117
A.4.2. Mesures de llarga d'illes singulars	147
A.4.3. Mesures de llarga de grans infraestructures.....	153

ANNEX 5: Càlcul de la població exposada.....	159
A.5.1. Introducció	161
A.5.2. Dades de partida	161
A.5.3. Tractament de les dades de població	162
A.5.3.1. Població interior d'illes	162
A.5.3.2. Població exposada al nivell de vial.....	163
A.5.4. Càlcul de població	163
ANNEX 6: Equip de treball	167
A6.1. Direcció del Projecte.....	169
A6.2. Tècnics de Projecte	169

1. INTRODUCCIÓ

Un mapa de soroll ha de constituir l'eina bàsica de gestió de la contaminació acústica en una població. Aportant informació concreta sobre el vector soroll, el mapa ha de permetre avaluar de manera visual i amb diferents nivells de detall, els nivells sonors presents sobre la superfície del municipi. En el cas d'una gran ciutat com Barcelona, la principal font de soroll és el trànsit rodat, seguida per altres tipologies de font més concretes (activitats industrials, oci nocturn i casos concrets de gran infraestructures viàries i ferroviàries). El coneixement de la realitat acústica de la ciutat és imprescindible no només per poder-ne fer una gestió eficient, sinó per poder anticipar accions de planificació urbanística que permetin tendir cap a un entorn menys sorollós.

La realització d'aquest mapa de soroll es fonamenta en dos punts importants. En primer lloc, l'abast internacional de la contaminació acústica com a problemàtica, implica la necessitat d'estandarditzar i regular una sèrie d'eines per a la valuació i gestió de la mateixa. Des d'aquest marc, tant a nivell europeu (Directiva 2002/49/CE), com a nivell estatal (Ley del Ruido) i autonòmic (Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica), es demana la realització periòdica de mapes de soroll a totes les ciutats que compleixen una sèrie de característiques. En aquest sentit, la realització del mapa de soroll de Barcelona respon a un requeriment normatiu.

D'altre banda, s'ha de notar que Barcelona és una ciutat immersa en canvis constants, sobretot a nivell urbanístic, amb la construcció de noves zones d'habitatge, de lleure i noves vies de circulació, però també amb canvis de la distribució de la circulació i en els hàbits dels ciutadans. El mapa de soroll d'una gran ciutat s'ha de sotmetre a revisions periòdiques, a fi d'actualitzar-lo parcial o totalment, recollint així les modificacions realitzades sobre la trama urbana, i les variacions dels nivells sonors ambientals que aquestes comportin. Així doncs, el segon punt important pel qual s'ha elaborat el present mapa és per actualitzar els nivells sonors a la ciutat i observar les variacions sofertes respecte l'anterior mapa, realitzat l'any 1997 (Barcelona va publicar el seu primer mapa de soroll l'any 1990; l'any 1997 va ser actualitzat per tal d'avaluar l'efecte del canvi urbanístic sofert per la ciutat, en gran part motivat pe la transformació duta a terme durant els Jocs Olímpics de 1992).

Per al tractament de les dades i la seva representació s'ha fet ús de software de simulació acústica que permet un anàlisi més complet de la informació recollida, així com d'una aplicació SIG (Sistema d'Informació Geogràfica) que facilita la consulta i reproducció gràfica dels resultats. Totes aquestes eines permeten l'estudi en detall de zones amb problemàtiques concretes, l'actualització total o parcial del Mapa de soroll, i la planificació acurada d'estudis més detallats.

En un entorn on cada cop el soroll està més estès (és el cas de les ciutats d'avui en dia, en les quals els nous projectes urbanístics comporten un ritme de creixement continu, amb un increment de trànsit destacable) és de vital importància el monitoratge, el control i la gestió del soroll ambiental, un dels principals indicadors de qualitat de vida.

2. JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL

Com en el cas d'altres grans ciutats, Barcelona planteja problemes de soroll originats, principalment, pel trànsit de vehicles i degut a l'alta densitat de població, a més a més del tòpics propis d'una ciutat mediterrània, amb una forta presència de vida al carrer.

Aprofundint en la línia de millora dels aspectes de qualitat ambiental i confort i coincidint amb l'obligació normativa de realitzar el mapa estratègic de soroll, directiva 2002/49/CE, la Llei del Soroll 37/2003 i amb el Reial Decret 1513/2005 referent a l'avaluació i la gestió del soroll ambiental, l'Ajuntament de Barcelona posa en marxa el procés per elaborar el mapa estratègic de soroll, com a pas previ, a l'elaboració de plans d'acció, que permetin millorar la qualitat acústica de la ciutat.

El mapa de soroll té com a objectiu, per una banda, ésser l'eina bàsica per a una futura política de gestió del soroll urbà, i per l'altra donar compliment al requeriment referent a mapes estratègics de soroll de la Generalitat de Catalunya. D'aquesta manera, el treball ha de complir amb tot allò especificat per les mapes estratègics segons la Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica, la Llei del Soroll 37/2003, la Directiva 2002/49/CE i els documents que se'n derivin. També ha de donar la màxima informació sobre les fonts de soroll urbà, més enllà del què són els propis nivells sonors.

El mapa de soroll, s'ha elaborat mitjançant una metodologia mixta, mitjançant mesures de camp i càlculs, resultat dels models de predicció. A partir d'aquests resultats s'ha obtingut la informació del nivell de soroll ambiental de la ciutat, informació que ha alimentat el SIG municipal, i la plataforma que s'ha utilitzat per realitzar els càlculs estadístics d'habitatges afectats i persones afectades als diferents nivells de soroll, informació que complementa el que s'anomena mapa estratègic de soroll, en el seu contingut mínim, segons directiva 2002/49/CE, Llei del Soroll 37/2003 i el Reial Decret 1513/2005.

A partir d'aquesta informació "bàsica" s'han realitzat uns estudis en detall, que han consistit en mesurar i avaluar diferents tipologies de font, en funció de les seves característiques i naturalesa: oci nocturn, soroll industrial, infraestructures, zones comercials, tramvia, parcs i jardins, així com zones interiors d'illa.

Aquests estudis en detall perseguien dos objectius, caracteritzar els diferents focus o tipologies de soroll existents en una zona i determinar la contribució que genera cada tipologia de font en la distribució energètica del soroll total.

Totes aquestes dades s'han introduït de manera separada en el SIG municipal, a fi i efecte, d'obtenir una base de dades amplia, de tota aquella informació, que pot ser d'interès pel tècnics municipals de cara a la millor gestió del soroll en la ciutat de Barcelona.

D'altra banda, aquesta informació servirà com a base per definir els plans d'acció, que permetin millorar la qualitat acústica de la ciutat, objectiu final de la directiva 2002/49/CE

3. DEFINICIÓ DEL PROJECTE

El projecte s'ha dividit en dues parts, una general i una de detall. La part general és principalment l'estudi del soroll de trànsit mitjançant simulació en base a les dades de trànsit existents. Els resultats d'aquesta simulació s'han validat mitjançant un estudi de comparació entre aquesta simulació i un seguit de mesures de curta i llarga durada. L'estudi de detall s'ha concentrat en zones concretes on predominen altres fonts de soroll i característiques urbanístiques especials. Aquest estudi s'ha dut a terme en base a mesures representatives en punts representatius.

El projecte ha tingut en compte els següents tipus de soroll ambiental:

- Trànsit
- Activitats d'oci i aglomeracions de persones
- Eixos Comercials
- Tramvies

S'han considerat els següents indicadors i períodes¹ per a tots els tipus de fonts de soroll:

- L_{Aeq} diürn, L_d , de 7:00 a 21:00 hores.
- L_{Aeq} tarda, L_e , de 21:00 a 23:00 hores.
- L_{Aeq} nit, L_n , de 23:00 a 7:00 hores.
- L_{den} (nivell ponderat dia-tarda-nit, veure capítol sobre indicadors)
- L_{10} i L_{90} per als mateixos intervals de temps (en el cas de les mesures)

Els mapes elaborats s'hi representen els següents rangs de soroll (en dB(A)):

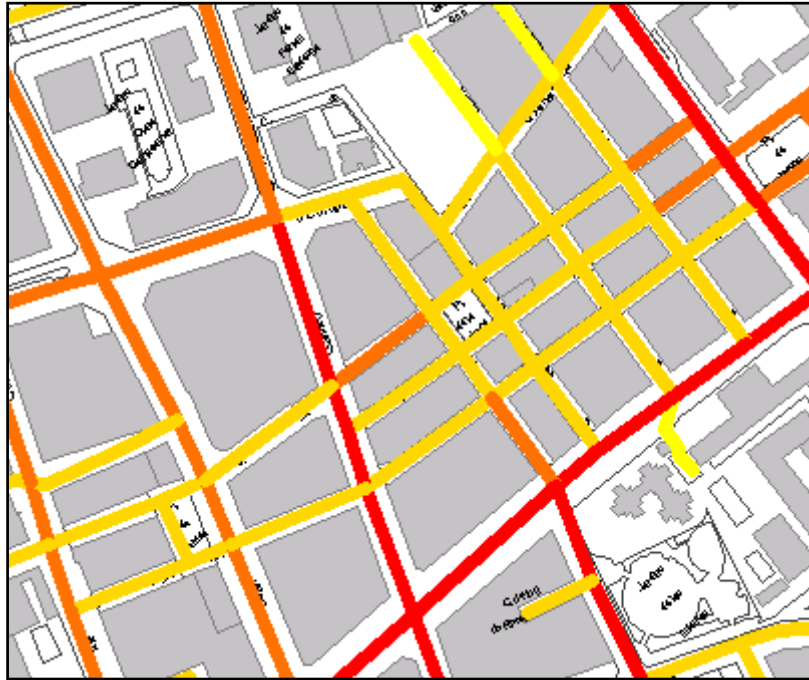
- L_d , L_e , L_n i L_{den} : <45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80, >80
- L_{10} i L_{90} : <40, 40-45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80, >80 (en el cas de les mesures)

S'ha elaborat un mapa de nivells de soroll. Aquests mapes representen els nivells de soroll en façana obtinguts tant mitjançant mesures de curta i llarga durada com calculats per simulació. La representació final d'aquests nivells simulats s'ha realitzat mitjançant trams de via acolorits en base a mesures representatives i càlculs de nivells de soroll mitjans per aquests trams. Amb aquest mètode també s'han elaborat alguns mapes acumulats (combinant diferents tipus de soroll i combinant nivells de soroll mesurats i calculats).

En la imatge següent s'observa amb més claredat el concepte de tram, que correspon a l'eix central de la via comprès entre dos encreuaments de carrers.

¹ Aquesta definició dels períodes ha estat establerta amb l'objectiu d'obtenir un període únic, que permeti combinar els nivells de soroll de diferents fonts. Segons les definicions actuals de la Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica de Catalunya, aquests períodes són diferents, però s'ha emprat la definició dels períodes definits a l'annex 12 de la mateixa llei, per a poder comparar i sumar les diferents fonts de soroll.

Imatge 3.1 - Definició del concepte tram



Aquests mapes també representen els valors a una altura de 4 metres. En base a aquests mapes es va efectuar el càlcul de població afectada per nivell de soroll.

Al capítol 9 s'explica amb més detall la metodologia aplicada per l'elaboració d'aquests mapes.

4. ANTECEDENTS

Barcelona va publicar el seu primer mapa de soroll l'any 1990. Aquest va ser actualitzat l'any 1997, per tal d'avaluar i reflectir els canvis provocats en gran part per les modificacions urbanístiques i de distribució de la ciutat realitzades per als Jocs Olímpics de 1992.

En l'edició de 1997, es va avaluar l'evolució del nivell sonor en un període de 24h i el nivell sonor diürn i el nocturn en períodes de 10 minuts (aquests dos últims desembocaren en l'elaboració del mapa diürn i nocturn, que donava a més el percentatge de superfície exposada a cada interval de nivell sonor equivalent). Es va fer un estudi de la relació entre soroll i diversos paràmetres, com són el trànsit de vehicles, l'amplada de carrer, el paviment, el grau de pendent i la distància a la font. Finalment es va avaluar l'exposició de la població al soroll i es va comparar els nivells anteriorment citats amb el mapa de sorolls que data de 1990, i se'n va estudiar la seva evolució al llarg del temps.

De l'elaboració del mapa de soroll de 1997 se'n van extreure conclusions, com ara la de determinar el trànsit com a principal font de soroll ambiental a la ciutat. Degut a la variabilitat d'aquest al llarg del dia, es va poder fer una divisió clara entre dues franges horàries segons els nivells sonors obtinguts: diürn (de 7 a 22 hores) i nocturn (de 22 a 7 hores), aquest últim amb un descens notable respecte al primer. Avaluant el període nocturn es va poder observar una millora dels nivells compresos entre la 1 i les 4 hores respecte a la resta del període.

Estudiant la relació del soroll amb diversos paràmetres, es va determinar que la diferència de nivells entre dia i nit no depenia del Districte (aquesta diferència es fa més notable en carrers poc transitats, amb nivells menors), que l'amplada del carrer influeix sobre els nivells de soroll (per emissions de soroll similars, la immissió és menor a carrers amples que a carrers estrets), que els nivells d'immissió varien segons la distància a la font (nivells menors a major distància) i que el canvi de paviment per materials que tendeixen a la reducció del soroll ambiental generat pel trànsit de vehicles, el canvi de sentits de circulació i el canvi en l'aforament dels carrers contribueixen a la disminució dels nivells.

Finalment cal dir que es va observar un lleuger descens dels nivells respecte l'anterior mapa (1990), atribuïbles fonamentalment a les actuacions sobre el paviment d'alguns carrers (ús de materials sonoreductors), a la millora dels vehicles amb el temps (cada cop menys sorollosos), als canvis de sentit de circulació de les vies, als canvis en l'aforament de carrers (alguns passant a ésser d'ús exclusiu per vianants) i als programes d'actuació municipal (control sistemàtic del soroll emès pels vehicles, aplicació de paviments porosos, ús de vehicles de la neteja i de recollida de residus menys sorollosos, ús de contenidors que permeten un buidat més ràpid i amb menys soroll, etc.).

5. OBJECTIUS DEL TREBALL

El mapa de soroll és una representació gràfica, sobre plànol, de la situació acústica actual. Constitueix per a qualsevol ciutat un instrument bàsic de gestió ambiental, ja que la informació que conté és aplicable als camps d'urbanisme, manteniment, transports i circulació, neteja, medi ambient, cultura i esbarjo, etc. Per altra banda aquest tipus de mapes són un dels requeriments necessaris per a la elaboració del Mapa Estratègic de Sorolls.

Amb el present projecte es pretén elaborar un mapa de soroll útil i precís, una eina de treball per a l'administració, així com un sistema d'informació per a la ciutadania. Per altra banda amb el mapa de soroll es pretén avaluar la contribució del nivell sonors en cada període horari (dia-tarda-nit) i com afecta cada font de soroll a aquesta contribució.

L'objecte específic del mapa de soroll de Barcelona és per una banda, ésser l'eina bàsica per a una futura política de gestió del soroll urbà, i per l'altra, el compliment amb els requeriments referents a mapes estratègics de soroll de la Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica, la Ley del Ruido i la Directiva Europea 2002/49/CE. També ha de donar la màxima informació sobre les fonts de soroll urbà, més enllà del que són els propis nivells de soroll.

Cal tenir present, que com a element bàsic per a la gestió ambiental d'una ciutat, un mapa de sorolls ha de ser un instrument obert, ja que aquest tipus d'estris impliquen la necessitat de realitzar periòdicament actualitzacions parcials del mapa, per recollir així les variacions de nivells sonors que es vagin produint en funció de les diferents actuacions en la trama urbana.

6. MARC LEGAL

6.1. La Directiva Europea sobre l'avaluació i gestió del soroll ambiental

L'any 2002 la Unió Europea va aprovar la Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 25 de Juny del 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental. Aquesta Directiva determina que els països membres han d'elaborar mapes de soroll per aglomeracions, eixos viaris, eixos ferroviaris i aeroports civils. Un primer grup de mapes ha de ser presentat com a molt tard el 30 de Juny del 2007, i després un cada 5 anys. Això s'aplica a les grans infraestructures i a les aglomeracions de més de 250.000 habitants on la ciutat de Barcelona es troba inclosa. El segon grup de mapes ha de ser presentat com a molt tard el 30 de Juny del 2012. Això s'aplica a les infraestructures importants i a les aglomeracions de més de 100.000 habitants.

Un any després de la presentació del mapa de soroll, s'han d'elaborar plans d'acció. El pla més senzill és la constatació que no és necessari prendre mesures de minució degut a que no hi han persones afectades o que no queda afectada una zona natural. Però en la majoria dels casos serà necessari desenvolupar polítiques de gestió de sorolls i realitzar accions per reduir-lo.

Aquesta política pot tenir com a objectiu la reducció del nombre d'habitants exposats a nivells de sorolls elevats, però també d'habitants amb nivells menors. Es poden prendre mesures concretes a la font (reducció de les fonts sonores), a la propagació del soroll (pantalles o talussos), incrementar les distàncies entre font i receptor, i finalment al mateix receptor (per exemple mitjançant l'aïllament dels habitatges).

D'altra banda, a més la Directiva Europea obliga als països membres a comunicar els resultats del mapa de soroll al públic amb la finalitat de fer transparent la informació acústica de la ciutat i donar compliment a la Directiva 2003/4/CE de 28 de Gener de 2003 Relativa a l'accés del públic a la Informació Ambiental. També s'encarrega d'harmonitzar els indicadors i mètodes d'avaluació dins la Unió Europea a través dels projectes HARMONOISE i IMAGINE. Per contra, no estableix valors líndar per als nivells de soroll, ni prescriu les accions que s'han de prendre. Dit d'altre manera, la Directiva ha de ser implementada mitjançant legislació i polítiques nacionals, regionals i locals.

6.2. La Ley (estatal) del Ruido

A Espanya s'implementa (transposa al dret intern) la Directiva Europea mitjançant la Ley 37/2003 del Ruido, del 17 de Novembre del 2003. Aquesta llei té per objectiu prevenir, vigilar i reduir la contaminació acústica, per evitar i reduir els danys que d'aquesta poden derivar-se per la salut humana, el béns o el medi ambient (article 1). Estan subjectes a les prescripcions d'aquesta llei tots els emissors acústics, ja siguin de propietat pública o privada, així com les edificacions en qualitat de receptors acústics.

La Ley del Ruido també conté disposicions relatives a la distribució competencial en matèria de contaminació acústica. En relació a la competència per la producció normativa, sense perjudici de la competència de les comunitats autònomes per

desenvolupar la legislació bàsica estatal en matèria de medi ambient, es menciona la competència dels ajuntaments per aprovar ordenances en relació al soroll, i per adaptar les existents i el planejament urbanístic a les previsions de la llei. A més a més, s'especifiquen les competències de les diferents administracions públiques en relació a les diverses obligacions que la llei imposa i es regula la informació que aquestes administracions han de posar a disposició del públic.

L'estat definirà els valors líndar que els titulars d'emissions acústiques estan obligats a respectar. Les comunitats autònomes i els ajuntaments, tan mateix, podran establir valors més estrictes en base a consideracions regionals o locals. Aquests valors han d'estar basats en polítiques de gestió de sorolls regionals o locals que recullin entre d'altres els objectius de qualitat acústica per al territori. Aquests objectius poden ser traduïts en un mapa de qualitat acústica. Les administracions públiques competents poden prendre o promoure un conjunt de mesures per procurar el màxim compliment dels objectius de qualitat acústica.

Segons la Ley del Ruido, aquestes mesures es divideixen, amb caràcter general, en dos grans blocs: l'acció preventiva i l'acció correctora. La llei estipula uns instruments intermedis que poden ser tant preventius com correctors: els plans d'acció en matèria de contaminació acústica, que és, novament, matèria regulada a la Directiva Europea sobre Soroll Ambiental. Els plans d'acció han de correspondre, en relació al seu abast, als àmbits territorials dels mapes de soroll, i tenen per objectiu afrontar globalment les qüestions relatives a contaminació acústica, fixar accions prioritàries en cas d'incompliment dels objectius de qualitat acústica, i prevenir l'augment de contaminació acústica a les zones que la pateixin en escassa mesura.

Diverses autoritats autònomes han desenvolupat les seves pròpies lleis sobre el soroll ambiental. Durant els pròxims anys, aquestes hauran de ser harmonitzades amb la Directiva Europea i la Ley del Ruido. El mateix s'aplica al gran nombre d'ordenances municipals ja existents.

6.3. Real Decreto 1513/2005

El 16 de Desembre de 2005 es publica el Reial Decret 1513/2005, pel qual es desenvolupa la Ley 37/2003, del 17 de Novembre, del Ruido, en referència a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. Aquest decret suposa un desenvolupament parcial de la Ley del Ruido, que comprèn la contaminació acústica derivada del soroll ambiental i la prevenció i correcció, en el seu cas, dels seus efectes sobre la població en consonància amb la Directiva Europea 2002/49/CE. Per al compliment del seu objectiu es regulen diverses actuacions com és l'elaboració de mapes estratègics de soroll per a determinar l'exposició de la població al soroll ambiental, l'adopció de plans d'acció per prevenir i reduir el soroll ambiental, sobretot quan els nivells d'exposició poden tenir efectes nocius sobre la salut humana, així com posar a disposició de la població la informació sobre soroll ambiental i els seus efectes, i tota aquella informació de que disposin les autoritats competents en relació al cartografiat acústic i plans d'acció derivats.

6.4. Llei de Protecció contra la Contaminació Acústica de la Generalitat de Catalunya

L'any 2002 fou aprovada la Llei 16/2002, 'Llei de Protecció contra la Contaminació Acústica', amb l'objectiu d'establir el marc legal que permet prevenir i corregir la contaminació acústica a Catalunya. El marc competencial estableix que a la Generalitat de Catalunya li correspon l'ordenació general, mentre que els ajuntaments són els encarregats de realitzar actuacions als municipis.

La llei defineix els objectius de qualitat acústica al seu territori, aprovar el mapa de capacitat acústica, elaborar i aprovar ordenances reguladores de la contaminació acústica i regular, controlar i inspeccionar instal·lacions, maquinària i activitats, entre d'altres.

També defineix també nivells d'avaluació per a la immissió a l'ambient interior així com per les vibracions.

6.5. Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona

Aquesta ordenança, del 26 de març de 1999, tracta un conjunt de temes ambientals. La contaminació acústica és tractat al títol III, que també regula el marc d'actuació municipal en matèria de soroll i vibracions. El capítol 1 determina els objectius, l'àmbit d'aplicació i algunes definicions. El capítol 2 tracta de la gestió de soroll com a part de la gestió ambiental en general. El capítol 3 defineix alguns criteris de qualitat acústica. Finalment, els capítols 4 i 6 tracten del soroll ambiental, el soroll a l'interior i el soroll d'activitats respectivament.

7. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA ZONA ESTUDIADA

7.1. Superfície i Població

La ciutat de Barcelona consta de 10 districtes. Horta-Guinardó, el Districte 7, amb una superfície de 1195,6 ha és el tercer Districte més extens de la ciutat, després de Sants - Montjuïc i Sarrià - Sant Gervasi. Suposa un 11,84% de la superfície total de Barcelona.

Horta-Guinardó limita amb els districtes de Sarrià - Sant Gervasi, Gràcia, l'Eixample, Sant Martí, Sant Andreu i Nou Barris, així com amb els municipis de Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Montcada i Reixac.

La superfície del Districte es pot dividir segons les qualificacions urbanístiques de la següent manera (Taula 7.1):

Taula 7.1 - Superfície segons qualificacions urbanístiques del Districte

	Superfície absoluta (Ha)	Superfície relativa (%)
Total sòl parcel·lat	608,8	50,9
Sòl qualificat residencial	278,0	23,2
Sòl qualificat industrial	0,6	0,1
Sòl qualificat parc urbà	148,1	12,4
Sistema comunicacions		
Ferroviari	-	-
Vials parcel·lats	30,4	2,5
Sistema d'equipaments i serveis tècnics		
Equipaments	145,9	12,2
Serveis tècnics	3,3	-
Altres	2,4	0,2
Sòl pendent de qualificar	-	-
Total sòl no parcel·lat i/o forestal	586,8	49,1
TOTAL	1195,6	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Horta-Guinardó en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

El Districte és travessat longitudinalment per la Ronda del Guinardó i el Passeig de la Vall d'Hebron (Ronda de Dalt). D'altra banda, la seva superfície limita al sud-est amb el Passeig Maragall i a la part sud amb el Carrer de Sant Antoni Maria Claret. Altres vies que també suporten un volum de trànsit important són l'Avinguda de l'Estatut i l'Avinguda de la Mare de Déu de Montserrat. Aquestes, juntament amb el Carrer de Cartagena, que limita amb l'Hospital de Sant Pau, són les vies més importants que vertebreren el Districte d'Horta-Guinardó i que sostenen el volum més gran de trànsit.

La seva població és de 169.774 habitants, segons les dades del Padró Municipal continu a 1 de gener de 2006, xifra que suposa una població relativa del 10,67% respecte el total d'habitants de la ciutat de Barcelona (1.593.075 habitants). La densitat de població és de 142 habitants/ha² (densitat de població de Barcelona és de 156 habitants/ha).

La població té la següent distribució per edats (Taula 7.2):

Taula 7.2 - Grups d'edat del Districte

	Valors absoluts	Percentatges (%)
Nens (0-14 anys)	19.297	11,4
Joves (15-24 anys)	17.295	10,2
Adults (25-64 anys)	96.429	56,8
Vells (més de 65 anys)	36.718	21,6
TOTAL	169.739	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Horta-Guinardó en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

Des de 2001 hi ha hagut un increment de 2.632 persones, amb un lleuger envelliment de la població.

La població laboralment activa representa un 49,1% del total del Districte. Dins d'aquest grup de població, el 89,2% està ocupada i el 10,8% restant està a l'atur.

La superfície de verd urbà del Districte d'Horta-Guinardó ocupa un espai destacable, 122,9 ha i representa un més del 15 % del verd urbà de la ciutat. El Districte limita pel nord amb el parc de Collserola, anomenat el pulmó verd de Barcelona. A més a més, al nord és on es concentra la major part del verd urbà amb el parc del Laberint, el parc de les Heures i el parc de la Vall d'Hebron, però al sud del Districte hi ha el parc del Guinardó, un dels més grans de Barcelona que representa un 15% del verd del Districte. La contribució de cada parc al verd urbà del Districte queda reflectida a la Taula 7.3:

Taula 7.3 - Superfície del verd urbà

	Valors absoluts (ha)	Percentatges (%)
Parcs urbans	45,5	37,1
Parc del Laberint d'Horta	9,7	7,9
Parc de les Aigües	2,0	1,6
Parc del Guinardó	19,0	15,5
Parc de la Vall d'Hebron	8,2	6,7
Jardins Príncep de Girona	1,8	1,5
Jardins del Palau de les Heures	3,5	2,9
Jardins de Rosa Luxemburg	1,4	1,1
TOTAL VERD URBA	122,9	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Horta-Guinardó en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

7.2. Característiques Urbanístiques

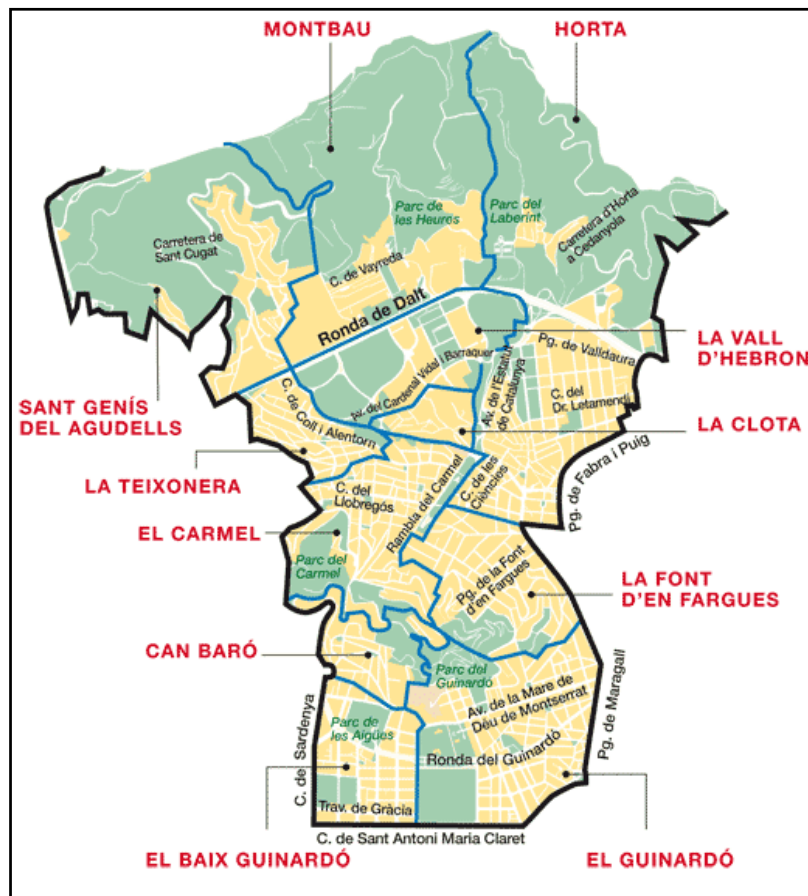
Descrivint Horta-Guinardó es pot dir que la geografia té un relleu marcadament accidentat, on l'element més característic és el pendent que comporta una vialitat i unes condicions d'edificació difícils.

Abans dels anys 50 el Districte era una zona de pagesos, estiuejants i rendistes. Però en els anys 50 i 60, per la seva situació el va convertir en un objectiu preferent

d'especulació. La construcció de blocs i edificacions va canviar la fisonomia del barri. Actualment es combinen edificacions caòtiques, l'existència de nuclis de barraques i àrees residencials de qualitat.

La conjunció de la topografia i l'evolució del procés urbà del Districte donen lloc a una morfologia territorial molt fragmentada. Així ho reflecteix la seva divisió en onze barris, d'oest a est i nord a sud: Sant Genís dels Agudells, Montbau, Horta, la Teixonera, la Vall d'Hebron, la Clota, el Carmel, la Font d'en Fargues, Can Baró, el baix Guinardó i el Guinardó. En la imatge 7.1 es mostra la ubicació del barris.

Imatge 7.1 - Ubicació dels barris d'Horta-Guinardó



Font: Pàgina web Ajuntament de Barcelona

En el nord del Districte, sota Collserola, hi ha els barris de Sant Genís dels Agudells, Montbau, la Vall d'Hebron, i la part nord d'Horta que es caracteritzen per una densitat baixa d'habitants, combinant edificacions unifamiliars o plurifamiliars de baixa alçada amb edificis plurifamiliars de gran alçada que s'ubiquen pròxims a la Ronda de Dalt. En aquesta part del Districte és on es concentren la major part dels equipaments i serveis del Districte, com el campus universitari i la ciutat sanitària en Montbau, instal·lacions esportives de la Vall d'Hebron i el velòdrom d'Horta, aquests últims construïts pels jocs Olímpics del 92.

El barri de la Clota situat a l'oest d'Horta on el creixement urbanístic dels anys 50 no ha estat molt intens, encara manté edificacions autoconstruïdes amb horts i cases baixes que donen lloc a carrers estrets.

En el centre del Districte es troba la part sud d'Horta, on es manté l'estructura de nucli antic entorn de la Plaça Eivissa i té edificacions aïllades unifamiliars i plurifamiliars.

El barri de la Font d'en Fargues situat al sud d'Horta és la zona més residencial de tot el Districte, on hi conviuen pisos de luxe i torretes de baixa alçada.

A la part est del Districte hi ha tres barris que tenen una mateixa tipologia, aquests barris són el de la Teixonera, el Carmel i Can Baró. La trama urbana està configurada per carrers estrets i costeruts amb edificacions i blocs que gairebé saturen la capacitat d'una trama urbana. En els darrers anys s'ha realitzat millores per dotar aquests barris dels equipaments necessaris, malgrat les limitacions imposades per la manca d'espais.

Sota la Font d'en Fargues s'hi troba el barri del Guinardó que aplega una densitat d'habitants molt elevada. Cal destacar per l'arquitectura i els serveis sanitaris, l'Hospital de Sant Pau de Lluís Domènech i Montaner, exemple rellevant del modernisme.

El barri del Baix Guinardó adjacent al Guinardó guarda una tipologia d'eixample encara que hi ha alguns passatges i racons de quan hi predominaven les torretes amb hort.

En general, el Districte d'Horta-Guinardó consta d'un total de 11.398 immobles (representa un 13,1% del total de Barcelona). D'aquests, podem destacar 10.501 edificis familiars (92,1%), i 793 edificis no destinats a habitatge (7%).

La distribució dels diferents edificis segons el nombre de plantes que presenten és la següent (Taula 7.4):

Taula 7.4 - Distribució dels edificis segons el nombre de plantes

	Valors absoluts	Percentatges (%)
1 planta	3.654	32,1
2 plantes	2.075	18,2
3 plantes	991	8,7
4 plantes	1.096	9,6
5 plantes	1.590	14,0
6 plantes	919	8,1
7 plantes	462	4,1
8 plantes	312	2,7
9 plantes	54	0,5
10 o més plantes	245	2,2
TOTAL	11.398	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Horta-Guinardó en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2001)

7.3. Trànsit: Parc Mòbil, Transport Públic i Circulació

7.3.1. Parc mòbil

Segons el cens de vehicles, el nombre total de vehicles censats a Horta-Guinardó l'any 2004 era de 96.508, que representa el 10,2% sobre els 942.232 vehicles censats a la

ciutat de Barcelona. A continuació es mostra la distribució dels vehicles segons la seva tipologia (Taula 7.5):

Taula 7.5 - Distribució de vehicles segons tipologia

	Valors absoluts	Percentatges (%)
Turismes	63.768	66,1
Motos	14.656	15,2
Ciclomotors	10.661	11,1
Furgonetes	3.804	3,9
Camions	2.546	2,6
Altres	1.073	1,1
TOTAL	96.508	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Horta-Guinardó en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

Al Districte hi ha 63.768 turismes censats, dels quals un 40 % presenta una antiguitat de més de 12 anys, un 26% estan matriculats entre els anys 1995-1999, mentre que un 32% tenen menys de 7 anys.

Del total de motos censades (13759 motos) la meitat tenen un cubicatge fins a 125 cc. Percentatge que es va reduint a mesura que es puja el cubicatge de les motos fins a un 4% de les motos de més de 750 cc.

7.3.2. Transport públic

Horta-Guinardó compta amb una bona xarxa de transports públics. A part de les nombroses línies d'autobusos metropolitans que hi passen (deixant a banda la part nord del Districte, zona verda en gairebé la seva totalitat), és travessat longitudinalment per la línia 3 del metro de Barcelona, que segueix el traçat de la Ronda de Dalt i compta amb 4 parades al llarg del Districte (Estacions de la Vall d'Hebron, Montbau, Mundet i Valldaura). Pel sud també travessa longitudinalment la línia 4 de metro, amb 2 parades (Estacions Alfons X i Guinardó). Finalment, la línia 5 inicia o acaba el seu recorregut a l'est del Districte, amb una parada (Horta).

Actualment s'estan realitzant les obres de perllongament de la línia 5 del metro, que donarà accés al metro als barris del la Teixonera i el Carmel, connectats fins ara només per autobús.

7.3.3. Circulació

Pel que fa a la vialitat, al Districte hi ha dues sortides de la Ronda de Dalt pel nord: la 4 i la 5. Aquesta via és la que suporta més trànsit de tot el Districte amb un volum de trànsit mitjà en dies feiners de 84.102 vehicles/dia per cada sentit de circulació, segons dades de 2005 de la Direcció de Serveis de Transports i Circulació.

Altres vies principals que suporten un volum de trànsit considerable són: la Ronda Guinardó que travessa el Districte pel sud, el Passeig Maragall que limita el Districte per l'est, el Carrer Sant Antoni Maria Claret al sud, i els carrers que donen accés a la ronda com ara l'Av. de l'Estatut i la Rda. del Carmel i el C. Campoamor.

Les vies que juntament amb les anteriors vertebraren el Districte i suporten un volum de trànsit important són: el C. Lepant i Padilla que donen accés al túnel de la Rovira; el C. Cartagena i Verge de Montserrat; el C. Llobregós és una via de sortida del Districte cap a Gràcia; el C. Dante Alighieri que distribueix el trànsit pel barri d'Horta i el Carmel; la Ctra. del Carmel dona accés pel sud als barris de Can Baró i el Carmel; i finalment el C. de Garriga i Roca que és una via d'accés del barri Font d'en Fargues cap a la Rda. Guinardó.

Taula 7.6 - IMD de les principals vies del Districte

	IMD (Intensitat mitja diària)
Ronda de Dalt	168.204
Avinguda de l'Estatut	46.900
Rambla del Carmel	44.300
Ronda Guinardó	31.000
Carrer Sant Antoni Maria Claret	30.000
Passeig Maragall	27.300
Carrer Lepant	27.100
Carrer Cartagena	15.800
Carrer Padilla	15.700
Avinguda Verge de Montserrat	12.000
Carretera del Carmel	11.000
Carrer Dante Alighieri	8.400
Carrer Llobregós	4.200
Carrer de Garriga i Roca	4.200

Font: Direcció de Serveis de Transports i Circulació , Ajuntament de Barcelona. (Dades de 2005)

7.4. Activitats

Al Districte d'Horta-Guinardó es desenvolupen un total de 10.021 activitats, representen el 5,3% de les activitats empresarials que es duen a terme a la ciutat de Barcelona. El sector serveis és el més important de tot el Districte, seguit de les professions liberals i el comerç al detall. La distribució de les activitat es mostra a la taula 7.9:

Taula 7.7 - Distribució de les activitats del Districte

	Absoluts	Percentatge (%)
Indústria	865	8,6
Energia i aigua	5	0,6
Química i metall	26	3,0
Transformació metalls	239	27,6
Productes alimentaris	26	3,0
Tèxtil i confecció	167	19,3
Edició i mobles	303	35,0
Indústria NCAA	99	11,4
Construcció	226	2,3
Comerç	2.632	26,3
Comerç engròs	442	16,7
Comerç detall	2.190	83,3
Serveis	3.830	38,2
Hostaleria	646	16,9
Transport i comunicació	1.342	35,0

	Absoluts	Percentatge (%)
Mediació financera	170	4,4
Immobiliàries i serveis d'empresa	516	13,5
Ensenyament i sanitat	290	7,6
Altres serveis	866	22,6
Professionals	2.468	24,6
Agricultura i ramaderia	30	1,2
Indústria i construcció	417	16,9
Comerç i turisme	437	17,7
Transports i comunicacions	31	1,3
Jurídiques, financeres i assegurances	429	17,4
Immobiliàries i serveis d'empresa	176	7,1
Ensenyament	149	6,0
Sanitat	423	17,1
Art i espectacles	96	3,9
Altres	280	11,3
TOTAL	10.021	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
 Horta-Guinardó en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

7.5. Fonts de soroll

El trànsit de vehicles és la font de soroll que més afecta al Districte. A part dels carrers que el travessen, Horta-Guinardó compta amb dues grans rondes (Ronda de Dalt i Ronda Guinardó), amb un alt volum de trànsit.

El Districte limita amb diversos districtes cèntrics, amb la qual cosa hi ha força circulació deguda al pas de vehicles d'una zona de la ciutat a una altra. A més a més, per la seva situació geogràfica, Horta-Guinardó és un punt d'entrada a la ciutat pel nord, on està connectada amb els municipis de Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Montcada i Reixac.

L'altra font de soroll estudiada és el soroll degut a les activitats d'oci i aglomeracions de persones. La zona on es concentren aquests locals és al centre del barri d'Horta, Pl. Eivissa, C. Tajo i C. Santes Creus.

7.6. Àrees i punts sensibles al soroll

Hi ha punts que, majoritàriament degut a la funció que desenvolupen, requereixen una especial protecció contra la contaminació acústica. Aquest és el cas dels hospitals, geriàtrics, centres de dia, escoles, biblioteques... Les àrees i els punts més sensibles al soroll que tinguin una situació pròxima a grans fonts de soroll, com ara indústries i vies de circulació principals, seran casos crítics.

Dins el perímetre d'Horta-Guinardó s'hi poden trobar una quinzena d'hospitals i clíniques, entre els quals destaquen per la seva importància, dimensions i proximitat a vies importants amb trànsit elevat, els següents: l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (situat al sud del Districte, entre Ronda del Guinardó i Carrer Sant Antoni Maria Claret), i l'Hospital de la Vall d'Hebron (situat al costat de la Ronda de Dalt).

Pel que fa a escoles, se'n poden comptar més de dos-cents centres, entre ensenyament infantil, educació primària i educació secundària, sobretot distribuïdes per la part centre i sud del Districte (la part nord és zona verda gairebé en la seva totalitat), en canvi, els centres universitaris es concentren a la Vall d'Hebron. El nombre d'aquestes que es veu afectat per la proximitat de fonts de soroll de trànsit importants és força elevat.

A continuació es resumeix en una taula la distribució dels punts sensibles al soroll:

Taula 7.8 - Punts sensibles al soroll

	Absoluts
Biblioteques	13
Museus	6
Casals d'avis, infantils i per a joves	21
Centres cívics	5
Ensenyament infantil	87
Educació primària	43
Educació secundària	35
Universitats	25
Hospitals i clíniques	15
CAP's	6
Centres de dia i residències de gent gran	56
TOTAL	300

Font: Pàgina web Ajuntament de Barcelona

8. INDICADORS DE SOROLL

Els indicadors de soroll, es poden dividir entre dos tipus, els de mesura i els d'avaluació.

Els indicadors de soroll de mesura, son aquells que ens dóna directament l'equip de mesura i que són la base per calcular els d'avaluació, per tant en els indicadors de soroll d'avaluació es necessari fer un processat, més o menys complex. Habitualment aquest processat consisteix en referenciar nivells respecte temps, distàncies, aplicar correccions per característiques del soroll, etc...

En primer lloc es descriuen els paràmetres que s'han mesurat i adjuntat a les bases de dades de l'aplicatiu. Després s'exposaran els nivells d'avaluació.

8.1. Paràmetres mesurats

Nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A, L_{Aeq} . Aquest és el nivell més utilitzat i referent en el mon de l'acústica ambiental, correspon al nivell mig d'energia durant un període de temps de mesura determinat.

La seva definició, segon la ISO 1996-1, es deu vegades el logaritme decimal del quocient entre el quadrat de la pressió sonora quadràtica mitja durant un interval de temps determinat i la pressió acústica de referència, on la pressió sonora s'obté amb la ponderació en freqüència normalitzada A.

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

On:

$p_A(t)$ és la pressió sonora instantània ponderada A durant el període de temps t
 $p_0(t)$ és la pressió acústica de referència, 20 μ Pa

Una manera més amigable de representar matemàticament el Nivell L_{Aeq} és:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

On:

L_i és el nivell en dB de la pressió sonora instantània ponderada A.

Nivell de pressió sonora màxim, $L_{AFm\grave{a}x}$. Es defineix com el major nivell de pressió sonora ponderat en temporalment en Fast i ponderat en freqüència amb el filtre A, durant un interval de temps determinat.

Nivell de pressió sonora mínim, $L_{AFm\grave{i}n}$. Es defineix com el menor nivell de pressió sonora ponderat en temporalment en Fast i ponderat en freqüència amb el filtre A, durant un interval de temps determinat.

Nivell percentil, N. Es defineix com el nivell de pressió sonora ponderat en freqüència i ponderat en el temps superat en el N%. Els nivells percentils més utilitzats són el L_{10} i L_{90} que es defineixen com:

$L_{AF10,t}$ és el nivell de pressió sonora ponderat en freqüència en A, superat en el 10% del interval de mesura, t. Aquest paràmetre és un observador dels nivells de màxims o de pic.

$L_{AF90,t}$ és el nivell de pressió sonora ponderat en freqüència en A, superat en el 90% de l'interval de mesura, t. Aquest percentil és un indicador del soroll de fons sense arribar als mínims absoluts.

La diferència entre els percentils 10 i 90 ens dona informació de la variabilitat del soroll, si la diferència entre aquests dos és gran, vol dir que el soroll mesurat és variable en el temps, mentre que un diferencial petit, ens diu que el soroll és força estable o constant.

Nivell de pressió sonora impulsional ponderat A, L_{AI} . És el nivell de pressió sonora ponderat A, determinat amb la característica temporal Impulse.

Aquest paràmetre l'utilitza la "Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica", per tal de caracteritzar el soroll i avaluar la possible impulsionalitat d'aquest.

Els paràmetres mencionats anteriorment estan descrits en la norma "ISO 1996-1 Descripció, mesurament i avaluació del soroll ambiental", en la "Part 1: Magnituds bàsiques i mètodes d'avaluació", norma de referència per mesures acústiques ambientals.

8.2. Paràmetres d'avaluació

Els nivells d'avaluació s'extreuen a partir dels nivell mesurats, i a continuació es defineixen els utilitzats en l'elaboració del mapa estratègic de Barcelona.

Índex de soroll dia-vespre-nit, L_{den} . Indicador del nivell de soroll global durant les 24 h del dia, tenint en compte els períodes dia, tarda i nit. És un dels dos índex fixats per la UE, en la seva directiva 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, per tal de determinar la molèstia vinculada a l'exposició al soroll.

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

On:

L_d **Nivell de dia** que es defineix com el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, determinat durant tots els períodes diürns d'un any. Al període de dia li correspon 14 hores, de 7 a 21 hores.

$$L_d = 10 \log \left[\frac{1}{14} \sum_i 10^{\frac{L_{Aeq,t,i}}{10}} \right]$$

On:

$L_{Aeq,i}$ és el nivell de pressió sonora continu equivalent, ponderat A, mesurat en un temps t, estimat en la fase i.

L_e **Nivell vespertí** que es defineix com el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, determinat durant tots els períodes vespertins d'un any. Al període de vespre li correspon 2 hores, de 21 a 23 hores.

$$L_e = 10 \log \left[\frac{1}{2} \sum_i 10^{\frac{L_{Aeq,t,i}}{10}} \right]$$

On:

$L_{Aeq,i}$ és el nivell de pressió sonora continu equivalent, ponderat A, mesurat en un temps t, estimat en la fase i.

L_n **Nivell de nit** que es defineix com el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, determinat durant tots els períodes nocturns d'un any. Al període de nit li correspon 8 hores, de 23 a 7 hores. Aquest és el segon índex fixat per la UE, en la seva directiva 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, per tal de determinar les alteracions del son degut al soroll.

$$L_n = 10 \log \left[\frac{1}{8} \sum_i 10^{\frac{L_{Aeq,t,i}}{10}} \right]$$

On:

$L_{Aeq,i}$ és el nivell de pressió sonora continu equivalent, ponderat A, mesurat en un temps t, estimat en la fase i.

Es considera que:

- Un any correspon a l'any considerat per l'emissió del so i a un any mig pel que es refereix a les condicions meteorològiques.
- El so considerat és el so incident, es a dir, no es considera el so reflectit (que suposa una correcció de 3 dB).
- Per l'elaboració de mapes estratègics de soroll, els resultats de les mesures s'han de corregir per una alçada de 4 m.

Els paràmetres anteriorment descrits estan descrits en la norma "ISO 1996-2. Descripció, mesurament i avaluació del soroll ambiental", en la "Part 2: Determinació del nivells de soroll ambiental".

Finalment, a nivell de Catalunya, és d'aplicació la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica, on s'estableix la necessitat d'avaluar característiques del soroll com son la impulsionalitat o la tonalitat, característiques que en cas d'existir incrementen la sensació de molèstia del soroll. Aquests criteris també queden recollits en al Ordenança del Medi Ambient Urbà de Barcelona (aprovada el 26/3/1999).

Components tonals, L. Nivell d'avaluació de presència de components tonals. A partir d'un anàlisi espectral amb resolució d'1/3 d'octava, en dB, es defineix aquest paràmetre a partir de la fórmula següent.

$$L = L_t - L_s$$

On:

- L_t és el nivell de pressió sonora de la banda, analitzada en terços d'octava, que conté el to que predomina.
- L_s és la mitjana aritmètica dels nivells de les dues bandes situades immediatament, una per sobre i una per sota, de la banda de la freqüència que conté el to que predomina

La determinació de la presència de components tonals es realitza en funció del nivell L i de la banda de freqüències analitzada. Llavors per les bandes:

de 20 a 125 Hz:

- Si el nivell L és menor a 8 dB no hi ha components tonals.
- Si el nivell L es situa entre 8 i 12 dB hi ha component tonal net.
- Si el nivell L és major a 12 dB hi ha component tonal fort.

de 160 a 400 Hz:

- Si el nivell L és menor a 5 dB no hi ha components tonals.
- Si el nivell L es situa entre 5 i 8 dB hi ha component tonal net.
- Si el nivell L és major a 8 dB hi ha component tonal fort.

a partir de 500 Hz:

- Si el nivell L és menor a 3 dB no hi ha components tonals.
- Si el nivell L es situa entre 3 i 5 dB hi ha component tonal net.
- Si el nivell L és major a 5 dB hi ha component tonal fort.

Components impulsius, L_I . Nivell d'avaluació de components impulsius, Aquest nivell es defineix com la diferència entre el nivell equivalent de pressió sonora ponderat amb ponderació temporal Impulse, i el nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A. Ambdós nivells amitjanats durant un període de temps T.

$$L_I = L_{AI,T} - L_{Aeq,T}$$

On:

- $L_{AI,T}$ és el nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A, determinat amb la característica temporal Impulse, amitjanat en el temps T.
- $L_{Aeq,T}$ és el nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A, durant el període de temps T.

9. METODOLOGIA EMPRADA EN LA REALITZACIÓ DEL MAPA DE SOROLL

9.1. Introducció

L'estudi necessari per a l'elaboració mapa de sorolls de Barcelona es desenvolupa en dues fases diferenciades: una general i una de detall.

La primera fase correspon a l'estudi de la principal font de soroll de la ciutat: el trànsit. Dins de les eines recomanades per la legislació actual (simulacions i mesures de camp), s'ha optat per la darrera, donat que la peculiar tipologia urbanística del Districte del Districte d'Horta-Guinardó comporta una modelització (necessària per a la simulació) molt complexa.

La segona té per objecte l'estudi d'altres tipologies sonores, com ara: grans infraestructures, d'activitats d'oci i soroll a parcs i a illes interiors. En aquest cas, es combinen ambdues eines, simulació i mesures de camp, a excepció de les activitats d'oci, que s'usen únicament les mesures.

9.2. Metodologia treball de camp

9.2.1. Introducció

La metodologia emprada per a la realització de les mesures de camp d'aquest mapa, ha seguit en tot moment les recomanacions presents a les normes ISO 1996-1 i ISO 1996-2, de descripció, mesura i avaluació de soroll ambiental. S'han realitzat les mesures en condicions meteorològiques normals i en absència de pluja, amb una durada mínima de 15 minuts, extensibles a criteri del tècnic. Els paràmetres obtinguts han estat: $L_{Aeq,T}$, $L_{màx}$, $L_{mín}$, L_{10} i L_{90} .

El protocol de mesura seguit es descriu a continuació:

- Omplir la fitxa amb les dades de situació. Validació de les condicions atmosfèriques (temperatura, humitat i velocitat del vent).
- Muntar l'equip de mesura sobre un tres peus, guardant les distàncies de seguretat de 1,5 a 2 metres a les superfícies reflectores. En el cas de que no fos possible, s'introduirien correccions, que poden sostreure 3 dB(A) a la mesura (correccions que es defineixen a la norma i que recull la Llei catalana de protecció contra la contaminació acústica 16/2002).
- Col·locar el sonòmetre a un alçada de 1,2-1,5 metres del terra i posicionar-lo cap a la font de soroll amb un angle de 45 °.
- Realització de la verificació inicial de l'equip mitjançant un calibrador sonor.
- Realitzar la mesura/es.
- Durant la mesura/es, realitzar un comptatge de vehicles, anotant en el full de seguiment aquelles incidències a tenir en compte a l'hora de processar els resultats.
- Una vegada acabada la mesura, guardar-la a la memòria i apuntar en el full el registre i els valors numèrics de la mesura, especialment el L_{eq} .
- Realització de la verificació final de l'equip mitjançant un calibrador sonor.

S'han realitzat 2 tipus de mesures, de curta i de llarga durada. En primer lloc, les de curta durada tenen un temps d'integració mínim de 15 minuts, temps mínim considerat com representatiu, i compten amb la presència d'un tècnic expert que garanteix la no presència de fonts no desitjades en tot el període de mesura. El mateix tècnic té la potestat d'ampliar el temps d'integració, segons el seu criteri.

En segon lloc, les mesures de llarga durada, en les quals s'enregistren diversos períodes de 24 hores (amb temps d'integració de 15 minuts), aporten informació de la variabilitat del nivell sonor al llarg del dia, alhora que permeten aïllar de manera més eficient el comportament acústic de les diferents fonts de soroll.

9.2.2. Fonts d'informació

Les fonts d'informació utilitzades en l'elaboració del Mapa de sorolls del Districte de Horta-Guinardó han estat les següents:

- la cartografia del Districte d'Horta-Guinardó.
- l'aranya de trànsit, on es recull l'IMD de les vies del Districte, facilitat per la Via Pública
- la relació de carrers i espais en obres del Districte d'Horta-Guinardó, per tal de seleccionar els punts de mesura més adequats.
- el Mapa Sònic de Barcelona. Districte 7 (Horta-Guinardó) 1997.

9.2.3. Instrumentació

Per a la realització de les mesures, s'ha seguit la normativa ISO-1996, que fa referència a la instrumentació a utilitzar així com a les condicions en les quals fer les mesures. Segons les seves indicacions, cal emprar sonòmetres integradors de classe 1 amb temps de resposta ràpida i amb corba de ponderació A. També s'ha fet ús de calibradors per a la verificació inicial i final dels sonòmetres, i d'estacions meteorològiques portàtils per a l'obtenció de les condicions atmosfèriques (vent, temperatura i humitat).

A continuació es mostra un llistat dels equips emprats. A l'annex 2 es mostren els certificats de verificació de calibratge de tots ells.

Taula 9.1 - Equips de mesura emprats

Quantitat	Model
4	Cesva SC-310
1	Cesva SC-30
5	Cesva SC-20
2	Brüel&Kjaer 2250
1	Brüel&Kjaer 2238
1	01 dB Symphonie
1	01 dB SOLO

9.2.4. Tipologies de fonts de soroll - Criteris de selecció dels punts de mesura

Com bé s'ha apuntat a nivell introductori, el soroll es pot dividir en 5 grans grups, segons la seva tipologia de font de soroll: trànsit, grans infraestructures, activitats d'oci i soroll a parcs i a illes interiors.

L'elecció dels punts de curta durada (mesures de 15 minuts) per l'estudi de cada tipologia de font de soroll ha estat definida segons el següent criteri: a tots els barris s'ha fet una assignació de punts, en funció de la seva àrea, densitat de població, activitat i el seu trànsit. Un cop definit el número de punts de mesura per barri, es fa una distribució dels punts dins el mateix de la manera més uniforme possible, segons una quadrícula dibuixada sobre el mapa per aconseguir una resolució òptima, fent un número de mesures més elevat (més densitat espacial) en punts de major interès, com ara podrien ser cruïlles entre carrers molt principals, carrers amb una circulació de vehicles elevada, aglomeracions, equipaments...

A més a més dels criteris mencionats, també s'ha tingut cura de no mesurar en punt on hi havia obres a la via o en edificacions, i incloure punts on hi ha hagut queixes de soroll i punts històrics que ja s'havien mesurat en anteriors mapes de soroll.

Les mesures de llarga durada s'han realitzat amb la instal·lació de sonòmetres en punts de mesura fixos que es consideren prou representatius de la realitat acústica que es pretén caracteritzar. Aquestes mesures han estat d'una durada aproximada de 72 hores, comprnent dies laborables i no laborables alhora per una major representativitat. Donada la durada considerable de la mesura, els sonòmetres s'han instal·lat amb un equip d'intempèrie que en garanteix el correcte funcionament davant certs agents externs.

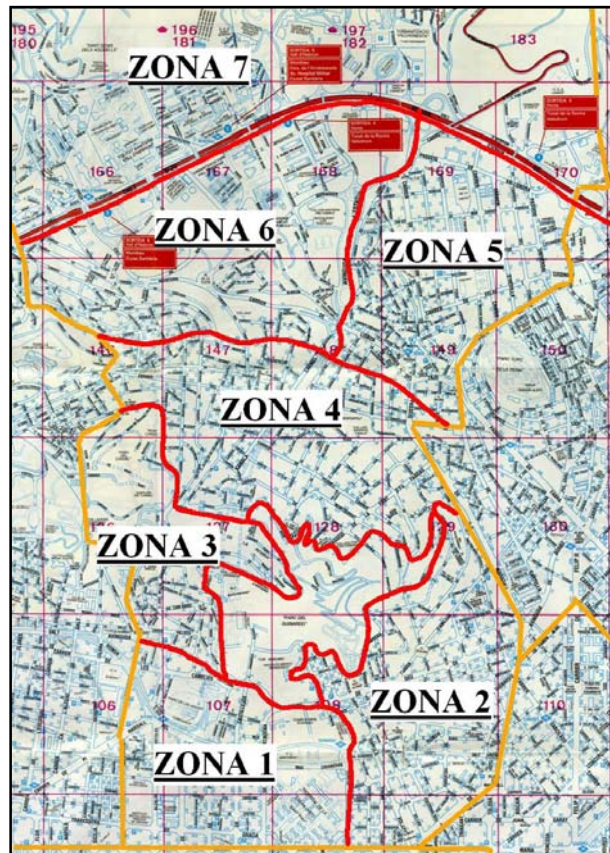
S'ha cregut necessari realitzar també mesures de curta durada en període nocturn en el cas de l'estudi de detall, permeten aïllar millor aquestes fonts respecte d'altre. És el cas de la font d'oci nocturn. Endemés, sobre aquest tipus de font de soroll s'ha realitzat mesures en dues temporades diferents: a l'estiu quan l'afluència de gent és major, i a l'hivern, quan aquesta decreix notablement.

9.2.5. Planificació

Les mesures de camp s'han distribuït de la següent manera.

Per a l'estudi provocat pel trànsit viari del Districte de Horta-Guinardó, s'ha cregut convenient, segons la superfície i població del barri, realitzar un total de 149 mesures de curta durada per 5 de llarga durada. La distribució espacial de les mateixes s'ha realitzat dividint el barri en 7 sectors i s'han assignat un nombre de punts de mesura a cadascun, atenent les seves característiques de densitat de població i homogeneïtat dels vials. A continuació es mostra una imatge amb la divisió del Districte per zones.

Imatge 9.1 - Distribució de zones dins el Districte



El primer sector, delimitat pels carrers de Sant Quintí i de les Camèlies, és el punt més proper a l'Eixample. El segon es troba a continuació d'aquest, i comprèn la zona sud-est del barri, quedant limitat pel Carrer de l'Alt del Pedrell al nord i el Parc del Guinardó a l'oest. El tercer s'estén del Parc del Guinardó cap a l'oest fins al límit amb el Districte de Gràcia. La quarta zona queda per sobre dels Parcs del Guinardó i el Carmel, quedant delimitat al nord pel Carrer Lisboa. Al nord d'aquesta se situen els sectors 5 i 6, delimitats per l'Avinguda de l'Estatut. Finalment el sector 7 comprèn el territori del Districte situat per sobre de la Ronda de Dalt.

A l'estudi del soroll provocat per les activitats d'oci, escàs al Districte d'Horta-Guinardó, s'hi dediquen 2 mesures de curta durada, amb repeticions en temporada alta i baixa. Es consideren els carrers d'Eivissa i Santes Creus com els punts més representatius.

Quatre illes singulars foren considerades objectiu d'estudi. Aquestes són les situades a les següents cruïlles: Eduard Toda – Porrera, Tenerife – Francesc Alegre i Berruguete – Jorge Manrique; junt amb l'illa d'especial interès on s'ubica l'Hospital de Sant Pau. Es van realitzar un total de 11 mesures de curta durada i una de llarga durada, realitzant la distribució atenent a les seves característiques, com la mida o la configuració dels edificis.

Les mesures de llarga s'han utilitzat per caracteritzar el soroll de trànsit per les diferents tipologies de carrers.

La primera mesura es va fer al Carrer Àngel Marquès 4, entre el 11 i el 15 de maig del 2006. Aquest punt de mesura està situat proper a la ronda en una zona poc sorollosa del barri de Montbau.

La segona es va instal·lar al Carrer Montserrat Casanovas 140, del 8 al 12 de juny del 2006. Aquest és un carrer molt tranquil que pertany al barri de Font d'en Fargues
 La tercera mesura es va situar al Carrer Feliu Codina 20, dins del barri d'Horta, entre el 10 i el 15 de maig de 2006.

La quarta mesura caracteritza una via molt transitada, Passeig Maragall 375, entre el 3 i el 6 de maig de 2006.

La quinta mesura serveix per avaluar el soroll de la Ronda Guinardó, una de les vies més sorolloses de tot el Districte. Es va instal·lar l'equip entre el 6 i el 10 de maig del 2006.

Per caracteritzar el soroll de les rondes durant les 24 hores del dia en dies laborables i festius, es va instal·lar un equip al Carrer Berruguet 126, des del 20 al 24 d'octubre del 2006.

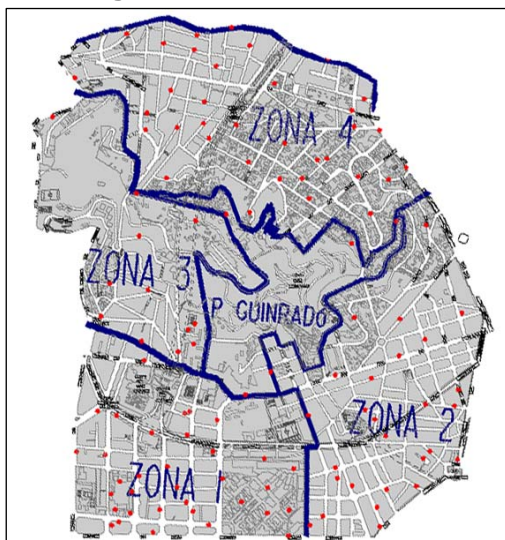
Per últim, s'ha realitzat una mesura de llarga a l'interior de l'Hospital de Sant Pau, del 24 al 28 de novembre del 2006.

A continuació es mostra la taula amb la distribució final dels 210 punts, i les ubicacions dels punts dins de cada zona.

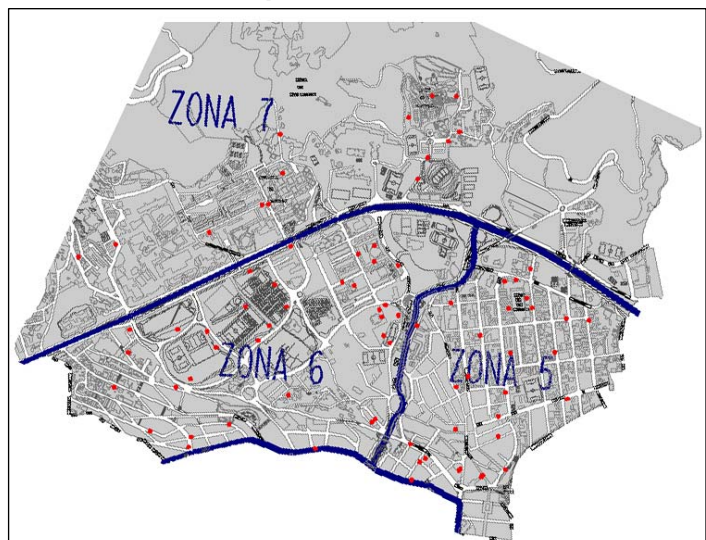
Taula 9.2 - Distribució dels punts de curta durada

Zona	Trànsit	Grans Infraestruc.	Oci hivern	Oci estiu	Parcs	Illes singulars	Totals
1	26	3	-	-	10	5	44
2	30	1	-	-	-	-	31
3	10	-	-	-	-	2	12
4	35	-	-	-	-	-	35
5	20	-	2	2	-	3	27
6	16	-	-	-	14	2	32
7	12	-	-	-	8	-	20
P Guinardó	-	-	-	-	6	-	6
Totals	149	4	2	2	38	12	207

Imatge 9.2 i 9.3 - Distribució dels punts en el Districte per totes les font estudiades



Sud del Districte Horta-Guinardó



Nord del Districte Horta-Guinardó

9.2.6. Validació de les dades

Els resultats de les mesures han seguit un rigorós sistema de revisió realitzat per tècnics experts.

A partir dels fulls de seguiment de mesura i els nivells obtinguts una vegada processades les mesures, es comprova la coherència dels resultats, podent desestimar en qualsevol moment la validesa d'alguna de les mesures i demanant la repetició d'aquesta.

A tal efecte, s'ha generat, mensualment, un informe d'incidències on queden reflectides les actuacions realitzades pels tècnics de qualitat, tant pel que fa a possibles mesures desestimades com a actuacions "in situ", per comprovar la correcta execució d'aquestes, així com apuntar quines accions correctores s'han de dur a terme per evitar la repetició d'errors.

9.3. Metodologia modelització

9.3.1. Introducció

Els models de predicció estan basats en relacions i formulacions matemàtiques extretes a partir d'estudis empírics i estadístics. Aquests ens permetran realitzar tot tipus d'estudis d'impacte acústic de problemes actuals de soroll, buscant solucions com barreres, millores d'aïllament o tractament de locals, fins a preveure futures carreteres o implantacions de noves indústries en una determinada zona.

Els models de predicció d'exterior, estudien la propagació del so, per diferents tipus de fonts i tenint en compte les condicions ambientals (vent, temperatura i humitat) i els efectes que es produeixen durant la propagació del so com la difracció, refracció i reflexió degut a obstacles, diferents camins de propagació o l'atenuació del terra. En general doncs ens trobarem formulacions del tipus :

$$L_p = L^* + DI + D_{ra} + D_s + D_a + D_t + D_o + D_d + D_{re} + D_x + \dots$$

On:

- L_i = Nivell de pressió sonora en el receptor.
- L^* = Nivell de la font, per soroll d'indústria o fonts puntuals vindrà donat amb L_w (potència acústica) i per soroll de trànsit pels nivells L_{25} , L_{10} , L_{15} o L_w .
- DI = Directivitat de la font.
- D_{ra} = Radiació de la font (sencera, meitat o $\frac{1}{4}$ d'esfera).
- D_s = Efecte de la propagació del so que tendeix a expandir-se (spreading).
- D_a = Atenuació de l'absorció de l'aire (funció de la distància).
- D_t = Atenuació del terra i de les condicions meteorològiques.
- D_o = Atenuació per obstacles (edificis, arbres).
- D_d = Efecte de difracció degut corbes de nivell o obstacles estructurals (screening).
- D_{re} = Reflexions produïdes.
- D_x = Altres...

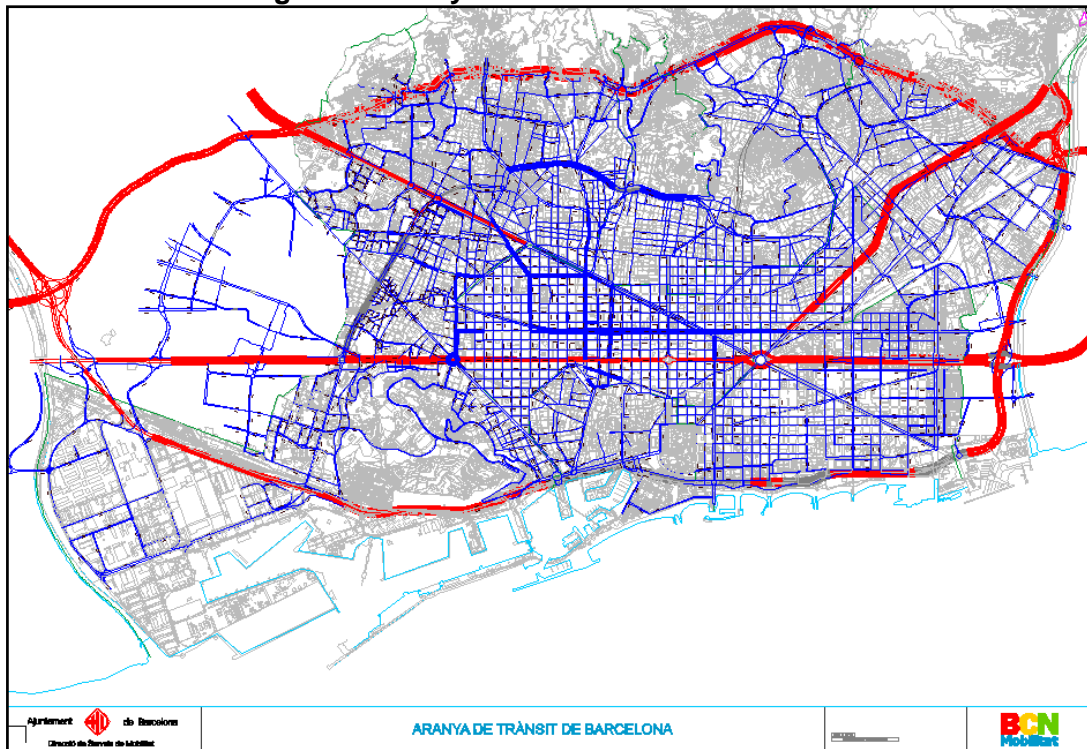
En el mercat existeixen varis tipus de programes informàtics basats en models de predicció acústica : CADNA-A, SoundPlan, IMMI, etc... Tots ells estan basats en un o més models de predicció, és a dir, diferents processats matemàtics, diferenciant-se en la interfície màquina-operador, presentacions finals, etc...

9.3.2. Fonts d'Informació

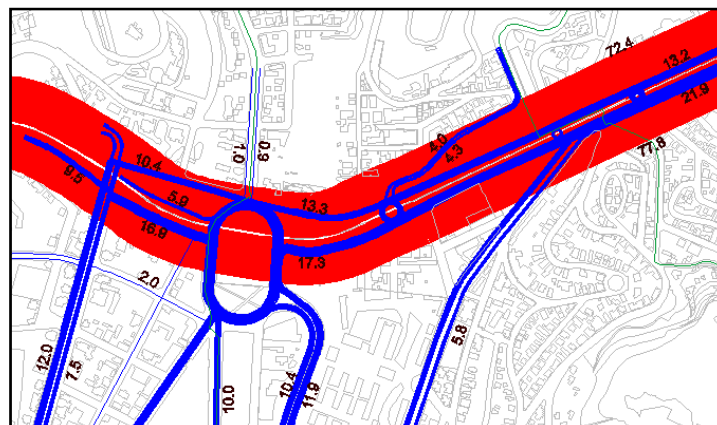
Les fonts d'informació han estat varies:

1. Base cartogràfica: a partir de la cartografia del ICC i de la cartografia pròpia de l'Ajuntament de Barcelona.
2. Per les modelitzacions de les infraestructures :
 - a. Aranya de trànsit de l'any 2004.

Imatge 9.4 - Aranya de trànsit de Barcelona 2004



Imatge 9.5 - Aranya de trànsit. Zoom en la zona de la Ronda de Dalt (tram Gràcia).



- b. Viàries: Dades de mobilitat de les rondes, de l'any 2006, facilitades per l'Ajuntament de Barcelona.

Taula 9.3 - Exemple de dades de mobilitat amb IMD i vehicles/h, pel punt de control 12, situat a l'alçada de l'Hospital Militar de la Ronda de Dalt.

12-SMD-1 RONDA DE DALT - HOSPITAL MILITAR (Llobregat)															
Període		01/03/2006 a 31/03/2006													
Hora	DILLUNS			LABORABLE			DIYENDRES			DISSABTE			FESTIU		
	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)
0	1	81	833	0	81	731	1	82	910	2	80	1438	2	79	1759
1	0	83	382	0	83	326	0	83	481	1	81	1166	2	79	1599
2	0	84	183	0	85	185	0	84	258	0	82	694	1	81	1116
3	0	84	175	0	84	184	0	84	240	0	83	522	0	82	756
4	0	84	372	0	85	422	0	85	467	0	84	505	0	83	582
5	2	83	1819	2	84	1822	2	84	1881	1	84	1087	0	83	726
6	9	77	4141	9	77	4250	9	78	4206	2	83	1635	0	83	899
7	22	51	5510	22	54	5586	21	53	5614	4	80	2332	1	82	1083
8	29	38	4248	32	34	4022	29	39	4229	6	78	3117	1	82	1285
9	25	44	4402	28	41	4331	27	46	4030	8	77	3852	2	81	1651
10	11	71	4842	15	63	4848	15	65	4878	8	77	4095	4	80	2550
11	10	75	4546	10	75	4421	10	74	4723	9	77	4374	7	78	3576
12	10	76	4595	10	76	4468	10	76	4757	8	77	4213	8	78	3974
13	11	76	5161	11	74	5029	15	68	5121	9	77	4547	9	77	4184
14	10	77	4894	11	76	5019	12	72	5169	9	77	4553	8	78	3947
15	12	73	5097	14	70	4919	11	72	4694	5	80	3033	3	82	2331
16	13	70	5024	15	65	4856	15	65	5199	6	79	3321	5	81	2858
17	11	73	4949	15	65	4789	21	54	4599	9	77	4232	8	78	4207
18	12	72	4967	14	69	5257	17	63	5091	10	74	4471	11	73	4859
19	14	68	4661	14	67	4887	11	73	4898	10	73	4511	11	72	4712
20	11	70	4348	13	66	4295	10	73	4627	11	72	4721	10	72	4494
21	7	77	3511	10	70	3548	10	73	4417	10	72	4432	8	75	3871
22	3	81	2085	3	80	2166	5	78	2859	5	78	2606	5	79	2720
23	1	82	1030	1	81	1261	2	80	1696	2	79	1604	2	81	1639
IMD			81774			81622			85047			71057			61377

On:

- Oc (%) : Percentatge de vehicles pesats.
- V (Km/h) : Velocitat mitjana de pas en quilometres hora.
- L (vehicles/h) : Número de vehicles hora (tot tipus de vehicles).
- IMD : Índex Mitja diari. És el número total de vehicles durant 24 hores.

- c. Ferroviàries: Dades d'horaris i circulació de trens per les vies, de l'any 2006-2007, facilitades per RENFE.

3. Per les modelitzacions dels parcs:
 - a. Aranya de trànsit, de l'any 2004, facilitada per l'Ajuntament de Barcelona.
 - b. Comptatges puntuals, realitzats a partir del treball de camp.
4. Dades meteorològiques obtingudes del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). Estacions automàtiques a la ciutat de Barcelona.

9.3.3. Instrumentació

El software que s'ha utilitzat és el CADNA-A, V 3.6. Aquest programa està desenvolupat per l'empresa DATAKUSTIK GMBH.

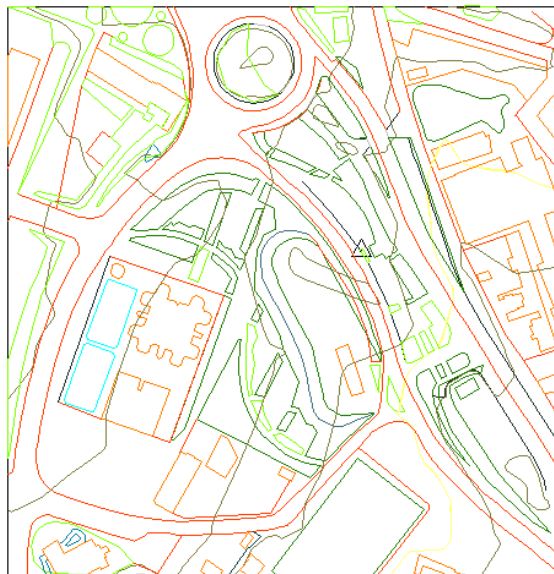
9.3.4. Establiment del model base

El primer pas és limitar la zona d'estudi, i per aquest motiu la primera tasca ha consistit en agafar els fitxer del ICC, retallar-los fixant l'àrea d'estudi i deixant únicament aquella informació que és del nostre interès des del punt de vista del càlcul. És a dir prèviament hi ha tota una feina de tractament cartogràfic de les dades. Aquesta feina s'ha realitzat mitjançant l'Autocad.

Els objectes o capes d'Autocad que s'han incorporat en el càlcul son:

- Topogràfica.
- Edificis.
- Murs.
- Arbres.
- Herba.
- Aigua.
- Carrers - voreres.

Imatge 9.6 - Exemple de l'arxiu final amb les capes que s'importen al CADNA-A. Parc de la Rosa de Luxemburg.



9.3.5. Establiment del model de trànsit viari

Per tal de caracteritzar les vies de trànsit viari, s'ha tingut que tenir informació de les variables que directa o indirectament són les responsables de que una via sigui més o menys sorollosa.

Imatge 9.7 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura viària.

The screenshot shows the 'Carretera (NMPB)' dialog box. The 'Nombre' field is 'Ronda de Dalt_Nou BÀrris'. The 'ID' is checked and set to 'Ronda de Dalt'. The 'Límite Velocidad. (km/h)' is set to 'DEN'. The 'STE/Dist. (m)' is 'w9'. The 'Ligeros' is '80' and 'Pesado' is '80'. The 'Emisión: Lm,E dB(A)' is set to '0'. The 'Superficie Carretera' is 'Asfalto Poroso'. The 'Tipo Carretera' is 'Carretera Princ'. The 'Flujo de' is 'Tráfico Fluido'. The 'Pendiente Carretera' is '0.0'. The 'Datos Exactos de Conteo' section is active, showing 'Número de Vehiculos/Hora Q' with values: D: 4412.0, E: 2940.0, N: 998.61. The 'Porcentaje de Vehiculos Pesados p (%)' is: D: 10.0, E: 5.0, N: 3.0. The 'Emisión: Law dB(A)' section is also active, showing values: D: 90.6, E: 87.9, N: 82.7. Buttons for 'OK', 'Cancelar', 'Geometría...', and 'Ayuda' are visible on the right.

Les dades necessàries per tal de caracteritzar correctament la via són:

- Velocitat màxima permesa, per lleugers i pesats.
- Tipus d'asfalt: porós, micro, bituminós, etc...
- Composició del trànsit (% vehicles lleugers i % vehicles pesats)
- Gradient de la via (la pendent d'aquesta).
- Dades del número de vehicles: vehicles/hora o IMD.
- Tipus de trànsit: fluid/intermitent/acceleració/desacceleració

A partir d'aquestes dades i aplicant el model NMPB-Routes 96 (model francès), recomanat per la directiva, pel que fa a càlculs d'infraestructures viàries, es calcula el nivell d'emissió de la via, per les tres períodes L_{dia} , L_{tarda} i L_{nit} .

A partir dels nivells d'emissió calculats, de la topografia i de les dades d'entorn, es calculen els nivells del mapa, amb una resolució de malla de 5 x 5 m.

9.3.6. Presentació de resultats

S'ha optat per representar de diferent manera les simulacions de grans infraestructures i parcs. Mentre que en les grans infraestructures es mostren els resultats d'immissió en façana a 4 m d'alçada, en els parcs com que no hi ha edificis s'opta per presentar les corbes isòfonas a la mateixa alçada

Els resultats obtinguts per la simulació de grans infraestructures es representen com el nivell rebut en façana dels edificis a 4 m d'alçada respecte al terra.

S'ha optat per reflectir la incidència del flux de trànsit per la primera línia d'edificis a cada banda de la via ja que els nivells rebuts en façana per cada banda en funció de la topografia del terreny, característiques i ubicació de les edificacions. La figura següent mostra la presentació de resultats d'un tram de la Ronda de Dalt, com es pot veure hi ha dos trams de nivell de soroll, el tram nord indica la incidència d'aquesta via a les edificacions situades per sobre de la ronda, i el tram sud indica la incidència pels edificis situats per sota de la ronda. Els nivells obtinguts a façana de cada banda de la via poden divergir en més de 5 dB(A), situant-se en dos intervals diferents.

Imatge 9.8 - Nivells de soroll en façana degut al trànsit de grans infraestructures



Els resultats obtinguts de la simulació de parcs es mostren en l'aplicatiu com a corbes isòfonas, a 4 m d'alçada, per cada indicador: L_d , L_e , L_n i L_{den} . Les corbes estan esglaonades cada 5 dB(A), i el rang va des dels nivells inferiors a 45 dB(A) fins els superiors a 80 dB(A).

Imatge 9.9 - Corbes isòfonas dels nivells de soroll en parcs



9.4. Tractament de resultats

9.4.1 Tractament de resultats de mesures de curta durada

En el cas de les mesures de curta durada, s'extreu, en primer lloc, el nivell equivalent ponderat A (L_{Aeq}). A aquest valor se li aplica, si s'escau, la correcció per contrarestar l'efecte provocat per la façana més propera al punt de mesura. En funció de la distància a la qual estigui situat el sonòmetre respecte de l'edifici, les reflexions produïdes a la

façana d'aquest prendran més o menys importància. En conseqüència, s'haurà d'aplicar una correcció que penalitzi uns certs dB el nivell mesurat.

Si les condicions en què s'efectua la mesura són les següents,

- Alçada respecte el terra entre 1,2 i 1,5 metres
- Distància superior a 3,5 metres respecte les superfícies reflectores

no s'ha d'aplicar correcció per reflexions. En cas contrari, s'aplica una correcció que consisteix a sostraure entre 3 i 5dB(A) al nivell mesurat.

Referent a l'alçada respecte al terra, segons la Directiva Europea, les mesures es realitzen 4 metres de del terra, o en el seu defecte, a 1'5 metres tot i efectuant les correccions pertinents. Aquesta darrera opció ha estat la triada en el present Mapa de Sorolls, per la major facilitat que suposa realitzar les mesures a 1'5 metres emprant un sistema amb trípode.

Tot el conjunt de mesures de camp s'ha efectuat en període diürn, a partir d'un període mínim d'integració de 15 minuts. Per tant, l'obtenció del nivell de soroll diürn (relatiu al període comprès entre les 7:00 i les 21:00) en els diferents punts és directe, atribuint el nivell L_{Aeq} mesurat i corregit segons les indicacions comentades anteriorment.

Per a l'obtenció del nivell de soroll del període vespre L_e (comprès entre les 21:00 i les 23:00) i del període nocturn L_n (relatiu al període comprès entre les 23:00 i les 7:00), s'ha fet una extrapolació a partir dels resultats obtinguts en les mesures de llarga durada. Això ha estat possible en el cas de carrers pròxims als punts de mesura de llarga durada, o en punts amb característiques molt similars a aquests.

Finalment, per a l'obtenció del nivell L_{den} s'aplica la següent formulació:

$$L_{den} = 10 \log \frac{14 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24}$$

- on
- L_d és el nivell diürn, comprès entre 7:00h i 21:00h
 - L_e és el nivell de vespre, comprès entre 21:00h i 23:00h
 - L_n és el nivell nocturn, comprès entre 23:00h i 7:00h

Altres dades extretes de la mesura són els percentils, L_{10} i L_{90} , que aporten informació relativa al clima de soroll; i els valors $L_{m\grave{a}x}$ i $L_{m\grave{m}n}$, que s'obtenen d'agafar els nivells màxim i mínim de l'evolució temporal dels nivells proporcionats pel sonòmetre a cada temps d'integració.

9.4.2 Tractament de resultats de mesures de llarga durada

Aquest tipus de mesures tenen una durada mínima de 72 hores, comprenent períodes laborables i festius, assolint a la majoria dels casos una durada de 4 dies. Es prepara el sonòmetre per tal de que enregistri nivells de soroll amb una periodicitat de 15 minuts, equivalent a la duració de les mesures curtes.

A cadascuna de les esmentades mostres se'ls hi aplica el factor de correcció per façana (deguda a les reflexions), així com la correcció en funció de l'alçada, ja que no sempre ha estat possible mesurar a 4 metres d'alçada. En casos excepcionals, en què podia existir algun obstacle interferent que actués a mode de barrera acústica, es realitza una mesura verificadora, de curta durada, a un altre punt sense presència d'obstacle. En cas d'existir diferències significatives, s'efectua la correcció equivalent.

Una vegada efectuades les esmentades correccions, s'efectua el càlcul dels nivells L_d , L_e i L_n a partir de totes les mostres enregistrades. A partir d'aquestes dades, es fa el càlcul del L_{den} de cada dia mesurat, aplicant la mateixa fórmula descrita anteriorment. Posteriorment, es calcula un L_{den} corresponent als dies laborables i un L_{den} per als festius, a partir dels diversos L_{den} obtinguts per cada dia, i finalment, un L_{den} global.

Finalment, s'elaboren gràfics on es visualitza l'evolució temporal del nivell de soroll L_{Aeq} , junt amb els nivells estadístics L_{10} i el L_{90} , amb una resolució de 15 minuts (veure Annex 4).

10. AVALUACIÓ DE RESULTATS

10.1. Nivell sonor diürn

10.1.1. Soroll per trànsit viari

En general, el nivell de soroll predominant al Districte es troba entre els 55 i 65 dB(A). No obstant, degut a la tipologia diversa de carrers que conformen el Districte, en les diferents zones hi predomina una gamma ampla de nivells de soroll degut al trànsit.

A la zona formada pel barris Sant Genís dels Agudells, Montbau i nord d'Horta hi predominen els nivells de soroll que oscil·len entre els 55 i 60 dB(A), excepte en les zones pròximes a la Ronda de Dalt on els nivells es situen en la franja de 70 a 75 dB(A) i la zona propera als parcs de les Heures i el parc del Laberint que gaudeixen d'uns nivells molt baixos com a màxim de 55 dB(A).

El barri de la Vall d'Hebron està delimitat per vies molt transitades, la Ronda de Dalt, Av. de l'estatut, i C. Pare Mariana que tenen un soroll considerable i es situen entre 65 i 75 dB(A). El nivell de soroll en la resta de carrers disminueix i oscil·la entre els 60 i 65 dB(A).

La Clota, a igual que la Vall d'Hebron, també està marcada per un trànsit important de les vies que limiten el barri: C. Dante Alighieri, Av. Estatut i Av. Cardenal Vidal Barraquer; amb nivells de soroll elevats (65-70 dB(A)). En canvi, al centre del barri, zona tranquil·la, la majoria dels carrers tenen uns nivells de soroll entre 50 i 60 dB(A).

El sud d'Horta és una zona molt heterogènia, per això comprèn una ampla forquilla de nivells de soroll. Així en la zona entre la Ronda de Dalt i el Carrer Feliu Codina la majoria de carrers es situen en nivells de soroll que oscil·len entre els 55 i 60 dB(A). En canvi, el centre del barri on es concentren comerços i restaurants els nivells de soroll estan entre els 60 i 65 dB(A), destacant el nivell dels carrers Dante Alighieri i Tajo que estan entre els 70 i 75 dB(A).

La Font d'en fargues es caracteritza per ser una zona residencial tranquil·la, la majoria de carrers tenen un nivell de soroll que oscil·la entre els 55 i 65 dB(A). Els carrers principals que donen accés al barri puguen a nivells de 65 a 70 dB(A), C. Peris Mencheta, Pg. de la Font d'en Fargues i C. Alt de Pedrell. Hi ha zones extremadament tranquil·les properes al parc del Guinardó que no superen els 45 dB(A) de soroll de trànsit.

La zona que comprèn els barris de la Teixonera, el Carmel i Can Baró està caracteritzada per carrers que tenen un nivell de soroll entre 55 i 65 dB(A). Cal destacar que els carrers més transitats que es troben en el barri del Carmel: Carrer Dante Alighieri, el Carrer Llobregós, la rambla del Carmel que tenen uns nivells superiors, entre 65 i 75 dB(A). En la mateixa franja de soroll es troba la carretera del Carmel que uneix el Carmel amb Can Baró. Per últim mencionar que la zona entre el parc del Carmel i el parc del Guinardó, de pas gairebé veïnal, té els nivells de soroll més baixos de tot el Districte, essent menors de 55 dB(A).

La zona del Baix Guinardó i el Guinardó està composta per carrers amb alta intensitat de trànsit, la majoria de carrers es tenen un nivell de soroll entre 65 i 75 dB(A), cal mencionar, que els carreres secundaris tenen un nivell de soroll inferior situant-se en la franja de 60 a 65 dB(A).

A continuació es divideix el Districte per franges de nivell de soroll i es comenten els carrers més destacables. En primer terme el Carrer Lepant, l'únic del Districte amb uns nivells compresos entre els 75 i 80 dB(A). Aquests nivells de soroll es deuen al volum de trànsit (27.000 vehicles/dia) combinat amb la tipologia del carrer, tres carrils de circulació amb edificis alts ambdós costats.

Les vies principals que vertebreren el Districte amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll majors, entre els 70 i 75 dB(A). Entre els que trobem: Passeig Maragall, Avinguda Mare de Déu de Montserrat, Ronda del Guinardó, Rambla del Carmel, Carrer Sardunya i Carrer Sant Antoni Maria Claret.

Taula 10.1 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de soroll elevat

Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Lepant, 414	75,3
Pg. Maragall, 133	73,7
Sant Antoni Maria Claret, 276	72,5
Rda. Del Guinardó, 65	72,4
Plaça Maragall	72,1
Sardunya, 553	70,6

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del Districte, com Passeig de Valldaura, Avinguda de l'Estatut, Carrer de les Camèlies, Carrer Campoamor, Carrer Varsòvia i Carrer del Santuari, amb nivells entre els 65 i els 70 dB(A).

Taula 10.2 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers d'accés al Districte

Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Campoamor, 6	72,2
Pl. Sanllehy	70,9
Pi Margall, 114	70,5
Pg. Valldaura, 37	69,7
Camèlies, 97	69,3
Santuari, 23	68,5
Varsòvia, 104	68,3
Dante Alighieri, 127	67,1

La majoria dels carrers del Districte es situen en la franja de 55 a 65 dB(A), aquests carrers componen la xarxa secundària entre els que destaquen els Carrer Llobregós, Carrer Castillejos, Carrer Feliu Codina o Carrer Arenys, i carrers més tranquils com el Carrer Sinaí, Carrer Sigüenza i Carrer Tenerife.

Taula 10.3 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers secundaris del Districte

	Nivell L _d (dB(A))
Amilcar, 183	66,1

	Nivell L _d (dB(A))
Cartagena, 36	65,9
Pg. De la Font d'en Fargas, 22	65,3
Renaixença, 21	65,3
Sant Quintí, 62	64,4
Arenys, 54	63,9
Castillejos, 352	63,3
Llobregós, 22	62,9
Feliu Codina, 70	59,6
Sinaí, 14	58,2
Eduard Toda, 26	58,1
Alguer, 20	57,4
Sigüenza, 9	57,2
Fastenrath, 140	56,6
Av. Frederic Rahola, 44	56,1
Tenerife, 9	55

Existeixen, a més, zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 55 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen properes al Parc de la Vall d'Hebron, al Parc del Guinardó, i en les zones situades per sobre de la Ronda de Dalt tocant a parc de Collserola, com són els carrers de Martí Codolar, Pintor Pradilla o de l'Harmonia. També s'aconsegueixen nivells de l'ordre de 55 dB(A) en carrers tallats o d'accés exclusiu als veïns com ara el Carrer de la Cançó.

Taula 10.4 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de baix soroll

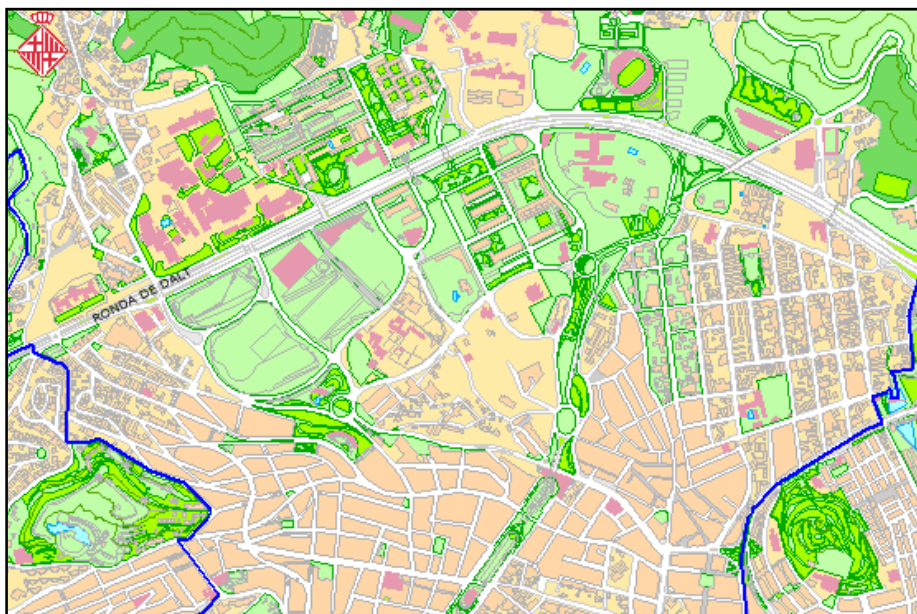
Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Ventura Rodríguez, 8	54,6
Pg. Font de la Mulassa, 15	53,7
Av. Martí Codolar, 17	52,4
Cançó, 5	51,3
Venècia, 23	49,5
Mura, 8	48,5
Pintor Pradilla, 37	46,5
Harmonia, 37	46,4

10.1.2. Soroll de Grans Infraestructures

El Districte d'Horta-Guinardó té la Ronda de Dalt com a gran infraestructura amb una intensitat mitja diària de 168.204 vehicles. Aquesta és una de les vies d'accés de la Ciutat i de comunicació entre districtes, va del Carrer General Mendoza fins al Carrer Mont-Ral (Pl. De Karl Marx).

La Ronda de Dalt presenta uns IMD's en aquests trams, que es situen en 168.204 vehicles en dia laborable i en 106.727 vehicles en dia festiu, la qual cosa suposa un volum molt alt de vehicles que es converteix en una de les fonts de soroll més importants.

Imatge 10.1 - Ronda de dalt al seu pas pel Districte d'Horta-Guinardó



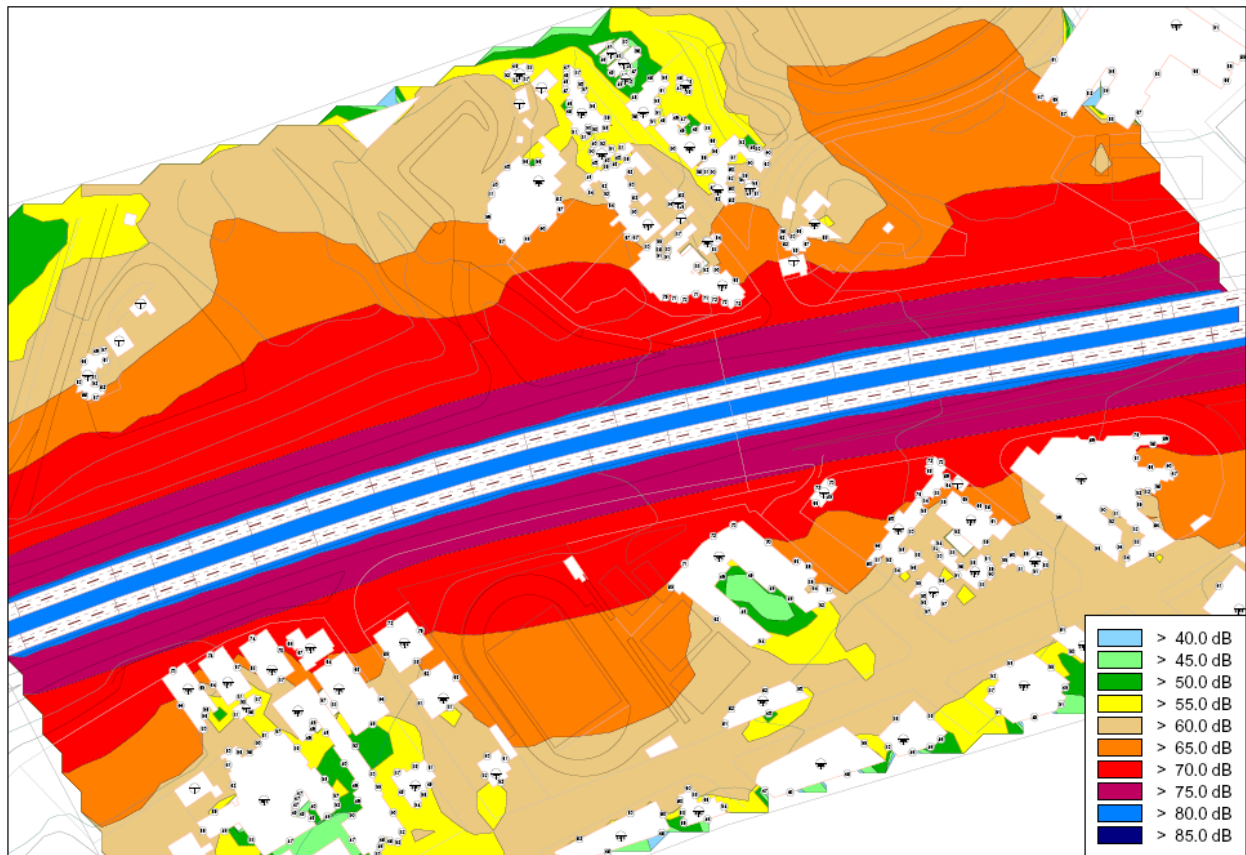
La meitat del tram de la Ronda de Dalt en aquest Districte passa al mateix nivell (mateixa cota) que la seva calçada lateral. Primerament, del Carrer General Mendoza fins aproximadament a l'alçada del Parc de la Vall d'Hebron (C. Pare Mariana), la Ronda passa en trinxera, amb els voladissos laterals que dirigeixen el so cap al cel dalt i per tant redueixen el impacte lateral on hi ha els habitatges. Després del Parc de la Vall d'Hebron i fins l'alçada del col·legi Providència del Corazón de Jesús (Carrer de Scala Dei), la Ronda va a la mateixa cota que les calçades laterals i per tant hi ha visió directa des de les cases properes. Finalment, a partir d'aquest col·legi torna a entrar en trinxera per passar semisoterrat o soterrat en la Pl. Karl Marx.

La incidència de la Ronda de Dalt en aquest Districte és molt alta, per avaluar els nivells sonors degut al trànsit que circula per les grans infraestructures s'han combinat les mesures de camp (de curta i llarga durada) i la simulació (obtenció dels nivells en façana a 4 m d'alçada respecte el terra).

Els nivells de soroll d'aquesta gran infraestructura, quan la ronda discorre al mateix nivell que la calçada lateral, per mesures de curta i llarga realitzades, són de l'ordre de 75 dB(A). Considerant el tram que la ronda està en forma de trinxera, per càlculs realitzats els nivells de soroll de la ronda queden emmascarats pel nivell de soroll generat pel trànsit que circula pels laterals (rang 70 a 75 dB(A)), llavors els nivells deguts solament a la ronda són de 5 a 10 dB(A) més baixos (rang de 60 a 70 dB(A)).

El nivell sonor d'immissió en façana calculat al llarg de la ronda és variable, bàsicament varia en funció de si la ronda discorre en forma de trinxera i de la proximitat dels edificis. A continuació es mostra en forma d'imatge i taula els nivells de soroll d'immissió en façana deguts al soroll de trànsit que circula per la ronda.

Imatge 10.2 - Vista d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral



Taula 10.5 - Nivells de soroll calculats en la Ronda de Dalt

Situació	Carrer	Nivell L_d (dB(A))
Edificis costat ronda mateix nivell	Vall d'Hebron, 210	74
Edificis costat ronda en trinxera	Vall d'Hebron, 103	68
Edificis allunyats ronda mateix nivell	Scala Dei, 26	66

Les mesures de curta durada que s'han pres en ponts que travessen la ronda indiquen valors de l'ordre de 75 dB(A). En la taula següent es mostren algunes de les mesures realitzades per caracteritzar la Ronda de Dalt.

Taula 10.6 - Nivells de soroll mesurats en la Ronda de Dalt

Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))
Av. del Jordà, 1	75,7
Arquitectura, 1	74,7
Poesia, 1	74,7
Berruguete, 126	73,8
Scala Dei, 60	73,1

10.1.3. Soroll a les Illes Singulars

Al Districte d'Horta-Guinardó hi predomina dues configuracions d'interior d'illa, el pati interior d'illa tipus eixample i l'agrupació d'edificacions a quatre vents.

La primera tipologia d'illa, el pati interior, rep uns nivells de soroll de trànsit molt per sota dels nivells a l'exterior. Quan els patis es troben pròxims a vies principals o a grans infraestructures, els nivells de soroll en aquests oscil·len entre els 50 i 55 dB(A). En canvi, quan estan rodejades de vies secundàries els nivells de soroll en els patis interiors estan entre els 45 i 50 dB(A). Cal destacar que si el pati interior no està totalment tancat la diferència entre els nivells entre l'interior i l'exterior es redueixen.

La segona topologia d'illa, quan els edificis estan a quatre vents, la diferència entre el nivell de soroll dels carrers amb l'interior de l'illa no és tant accentuada, amb nivells que estan a la franja de 50 a 60 dB(A).

Imatge 10.3 - Nivells de soroll a les illes singulars



A continuació s'expliquen les característiques acústiques de les illes singulars a estudiar en el Districte.

La primera és l'Hospital de Sant Pau, un espai que ha de guardar una bona qualitat acústica degut a l'activitat hospitalària i educativa que s'hi desenvolupa. S'obtenen uns nivells entre 55 i 60 dB(A).

La segona està delimitada pels carrers d'Eduard Toda, Porrera, Canigó i Passeig de Valldaura. Els nivells obtinguts estan compresos entre 55 i 60 dB(A). També es troben els edificis a quatre vents entre els carrers de Tenerife i Francesc Alegre, on els nivells oscil·len entre els 50 i 55 dB(A).

Finalment, trobem illes singulars a la zona propera al Parc de la Vall d'Hebron, als carrers Berruguete, Jorge Manrique, Can Travi i Plaça Joan Cornudella. Els nivells registrats es mouen pels 55 - 60 dB(A).

A continuació es presenta una petita taula amb els nivells mesurats en les illes singulars estudiades.

Taula 10.7 - Nivells de soroll diürns en illes singulars

Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
E.A. Hospital Sta. Creu i St. Pau	58,0
E.A. Hospital Sta. Creu i St. Pau	59,7
Valldaura, 26	51,2
Francesc Alegre, 23	54,2
Can Travi, 47	55,8

10.1.4. Parcs

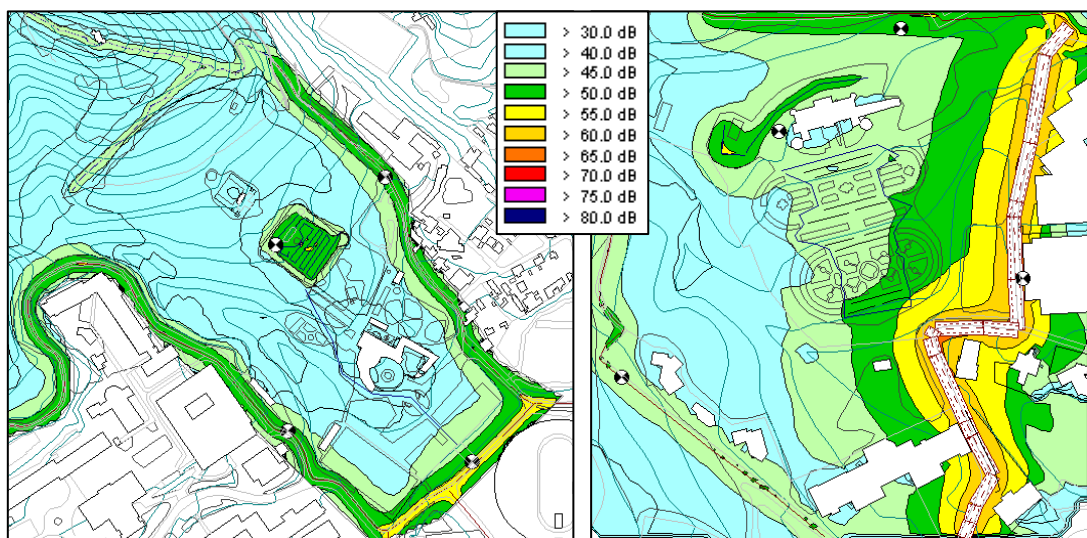
Per avaluar els nivells sonors degut al trànsit en els parcs del Districte, s'han combinat les mesures de camp i la simulació (obtenció de corbes isòfonas a 4 m d'alçada respecte el terra). Les mesures de curta durada han servit per comprovació per validar els resultats de la simulació.

A continuació es mostren i comenten els nivells de soroll calculats en els parcs més rellevants del Districte que són: parc del Laberint, parc Palau de les Heures, parc de la Vall d'Hebron, parc de la Rosa de Luxemburg, parc del Guinardó, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona.

El parc del Laberint i el parc Palau de les Heures es troben per sobre de la Ronda de Dalt, allunyats de vies principals i limiten pel nord amb el parc de Collserola, per tant, els nivells de recepció del soroll de trànsit són baixos.

En el parc del Laberint predominen els nivells inferiors als 45 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 60 dB(A). En el parc de Les Heures el nivell de soroll predominant es situa entre els 45 i 50 dB(A), tot i que s'hi poden trobar valors de fins a 65 dB(A).

Imatge 10.4 - Parc del Laberint i parc Palau de les Heures



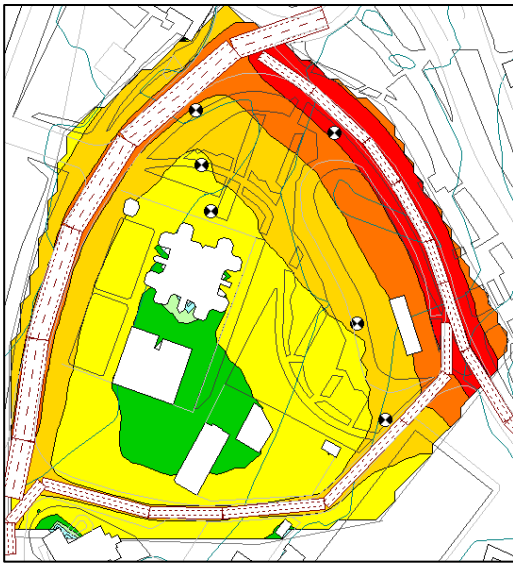
Per la part septentrional del Districte, s'hi troba el parc de la Vall d'Hebron. En aquest, donat la proximitat de vials importants com la Ronda de Dalt o l'Avinguda de l'Estatut, s'hi registren nivells de soroll elevats, entre 65 i 75 dB(A). Aquest nivells de soroll disminueixen al centre del parc fins a nivells moderats de l'ordre de 50-55 dB(A).

Imatge 10.5 - Parc de la Vall d'Hebron

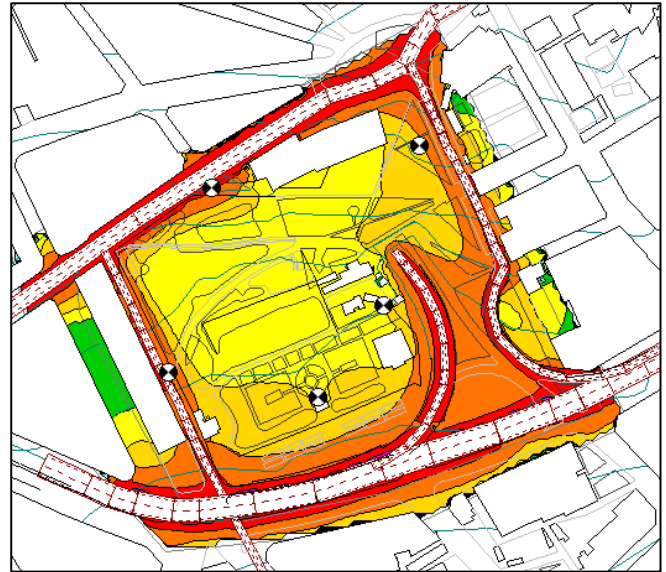


El parc de la Rosa de Luxemburg, el parc de les Aigües i el parc del Príncep Girona són, juntament amb el parc de la Vall d'Hebron, els que tenen els nivells de soroll més elevats del Districte (franja 65-75 dB(A)), ja que es troben en vies molt transitades. Però mentre els nivells al centre el parc de la Vall d'Hebron són moderats, en els altres tres es mantenen a nivells més alts, entre 55 i 60 dB(A). Aquests nivells al centre dels parcs són degut a les dimensions petites dels parcs, que fa que hi hagi una major influència del soroll de trànsit de les vies més pròximes.

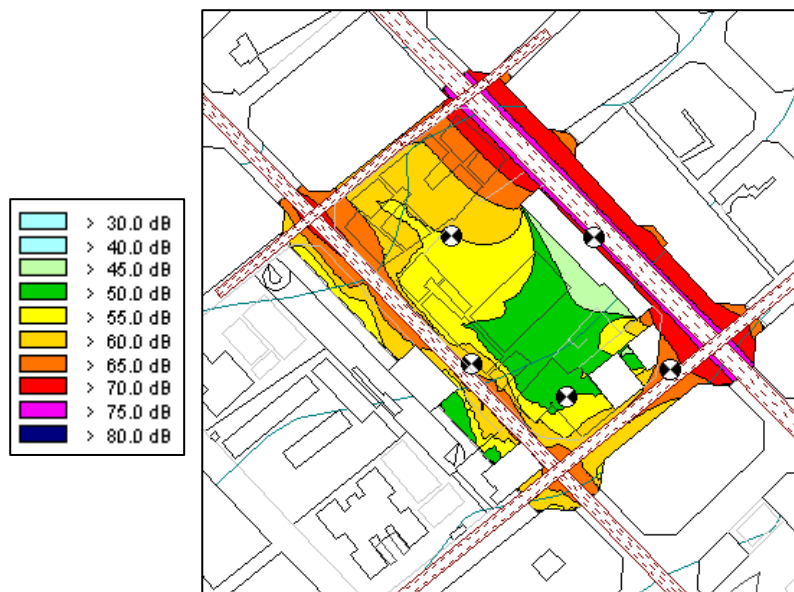
Imatge 10.6 - Parc de la Rosa de Luxemburg, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona



Parc de la Rosa de Luxemburg



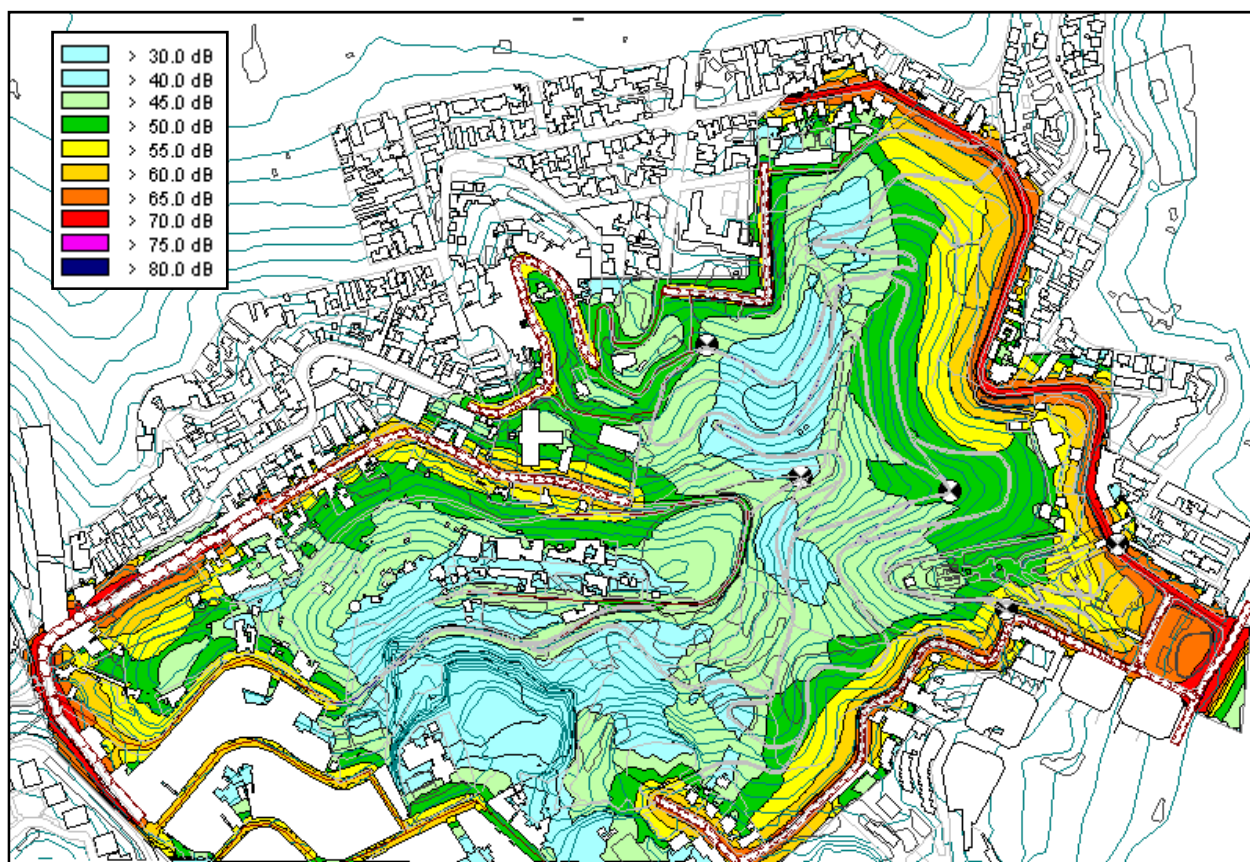
Parc de les Aigües



Parc del Príncep Girona

El parc del Guinardó és l'espai amb majors dimensions. En ell, els nivells predominants es situen entre 45 i 55 dB(A), obtenint-se nivells superiors als límits, entre 65 i 70 dB(A).

Imatge 10.7 - Parc del Guinardó



A continuació es presenten algunes de les mesures de curta durada realitzades per validar el model de simulació.

Taula 10.8 - Nivells de soroll diürns en parcs

Parc	Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))
Laberint	Germans Desvalls, 12	57,2
	Centre del parc	53,3
Palau de les Heures	Harmonia, 28	62,1
	Centre del parc	47,8
Vall d'Hebron	Pg. Vall d'Hebron, 178	72,7
	Pas Isadora Duncan, 61	53,5
Rosa de Luxemburg	Av. de l'Estatut, 15	69,8
	Centre del parc	56,9
Príncep Girona	Trav. De Gràcia, 389	67,2
	Centre parc	55,3
Aigües	Camèlies, 80	69,9
	Centre del parc	54,9
Guinardó	Garriga i Roca, 30	66,2
	Centre del parc	46,8

10.1.5. Soroll total diürn

La font principal de soroll al Districte d'Horta-Guinardó, en període diürn, és el trànsit. És aquest el motiu pel qual la distribució dels nivells sonors totals és molt semblant a la distribució dels nivells de soroll causats pel trànsit i les grans infraestructures, fonts de soroll tractades anteriorment.

En el cas dels carrers pròxims a la Ronda de Dalt (Pg. de la Vall d'Hebron) els nivells de soroll total oscil·len entre els 75 i 80 dB(A), tant en el tram de ronda que discorre al mateix nivell que la calçada lateral, com en el tram que la ronda està en forma de trinxera. En aquest últim cas els nivells de soroll de la ronda quedem emmascarats pel nivell de soroll generat pel trànsit que circula pels laterals.

Els nivells de soroll global més elevats (75-80 dB(A)) es troben al Carrer Lepant. Tot seguit, amb nivells de 70 a 75 dB(A) es troben un seguit de carrers que es poden catalogar com "principals", com carretera de Sant Cugat, Passeig Maragall, Avinguda Mare de Déu de Montserrat, Ronda del Guinardó, Rambla del Carmel, Carrer Campoamor, Avinguda de l'Estatut, Carrer Sardenya, Carrer Sant Antoni Maria Claret o Carrer Dante Alighieri.

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del Districte, com Passeig de Valldaura, carretera d'Horta, Carrer Llobregós, Carrer de les Camèlies, Carrer Varsòvia i Carrer del Santuari, amb nivells entre els 65 i els 70 dB(A).

La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors als 65 dB(A). Existeixen, a més, zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 55 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen properes al Parc del Guinardó.

En relació als patis interiors d'illa pateixen una reducció respecte al nivell en façana exterior, degudes a l'apantallament del propi edifici. Per exemple els nivells mesurats en el Carrer Berruguete són de l'ordre de 65 dB(A), mentre que els mesurats al pati interior són de l'ordre de 55

En referència als parcs, s'avalua la incidència de la suma de les diferents fonts de soroll, bàsicament soroll de trànsit que circula pels carrers que els limiten. Un tret general a tots els parcs és que, en el límit, els nivells són més elevats i es van reduint cap a l'interior del parc. Els parcs que gaudeixen de nivells molt tranquils, de l'ordre de 45 dB(A), són el parc del Laberint, el Palau de les Heures i el parc del Guinardó. Els dos primers estan allunyats de fonts de soroll, i l'últim està rodejat per vies secundàries que poden arribar als 70 dB(A), però degut a les seves grans dimensions a l'interior del parc s'assoleix nivells molt baixos degut a l'atenuació per distància i la topografia del terreny. Els parcs de tenen nivells més elevats (55-70 dB(A)) que limiten amb vies transitades i són prou petits perquè no els afecti l'atenuació dels nivells per distància són el parc de la Rosa de Luxemburg, el parc de les Aigües i el parc del Príncep Girona.

Finalment, els nivells de soroll de la majoria de carrers es situen entre la franja de 55 a 65 dB(A). Les zones pròximes als carrers que vertebraven el Districte i absorbeixen un gran volum de trànsit tenen uns nivells que oscil·len entre els 70 – 80 dB(A). I les zones

més tranquil·les del Districte pròximes als parcs del Carmel i del Guinardó gaudeixen d'uns nivells inferiors a 50 dB(A).

La zona nord del Districte comprèn el barri de Sant Genís del Agudells, Montbau i Nord d'Horta i hi predominen els nivells de soroll que oscil·len entre els 55 i 60 dB(A). El barri de la Vall d'Hebron i la Clota estan delimitat per vies molt transitades, rep un nivell de soroll d'immissió comprès entre 60 i 75 dB(A), baixant a nivells de soroll de 50 dB(A) al centre del barri de la Clota. El sud d'Horta és una zona molt heterogènia, per això comprèn una ampla forquilla de nivells de soroll entre els 55 (C. Venècia) i els 75 dB(A) (C. Tajo i Dante Alighieri). La Font d'en fargues és una de les zones més tranquil·les del Districte i es caracteritza per nivells de l'orde de 60 dB(A). A continuació, la zona que comprèn els barris de la Teixonera, el Carmel i Can Baró està caracteritzada per carrers que tenen un nivell de soroll entre 55 i 65 dB(A). Per últim els barris del Baix Guinardó i el Guinardó que tenen una alta intensitat de trànsit, la majoria de carrers es tenen un nivell de soroll entre 65 i 75 dB(A).

10.2 Nivell sonor vespre

Els nivells del període vespertí s'han assignat a partir dels nivells enregistrats de les mesures de llarga durada realitzades en el Districte i que caracteritzen totes les tipologies de carrer que el conformen.

10.2.1. Soroll per trànsit viari

Els nivells del soroll en el període de vespre són, en general, lleugerament inferiors als obtinguts durant el període de dia. El soroll predominant del Districte es troba entre els 55 i 65 dB(A). Cal mencionar que els nivells són superiors en zones properes a les vies principals que vertebrin el Districte i a les grans infraestructures, de l'ordre de 70 dB(A), i que en zones constituïdes per carrers molt poc transitats, els nivells són inferiors a 50 dB(A).

A grans trets, els nivells resulten molt similars als registrats en període diürn. Únicament es troben diferències a alguns trams del Passeig Maragall, on el nivell pot arribar a augmentar fins a 3 dB(A); i a carrers menys principals, com Feliu i Codina, on el nivell pot arribar a disminuir fins a 2 dB(A). A continuació es presenta una taula comparativa entre els nivells de soroll de dia i de vespre per les diferents topologies de carrers.

Taula 10.9 - Nivells dia – vespre deguts al trànsit

Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))	Nivell L_e (dB(A))	Reducció (dB(A))
Pg. Maragall	68,9	72,4	-3,5
Rda. Guinardó, 33	66,1	64,2	1,9
Feliu Codina, 20	62,2	60,2	2,0
Àngel Marquès, 4	55	53,7	1,3

Els vials amb un nivell de soroll més elevat són el Passeig Maragall i el Carrer Lepant, amb uns nivells compresos entre els 75 i 80 dB(A). Amb nivells entre 70 i 75 dB(A) es troben un seguit de carrers que es poden catalogar com "principals", entre els que trobem: Avinguda Mare de Déu de Montserrat, Ronda del Guinardó, Rambla del

Carmel, Carrer Campoamor, Avinguda de l'Estatut, Carrer Sardanya, Carrer Sant Antoni Maria Claret o Carrer Dante Alighieri.

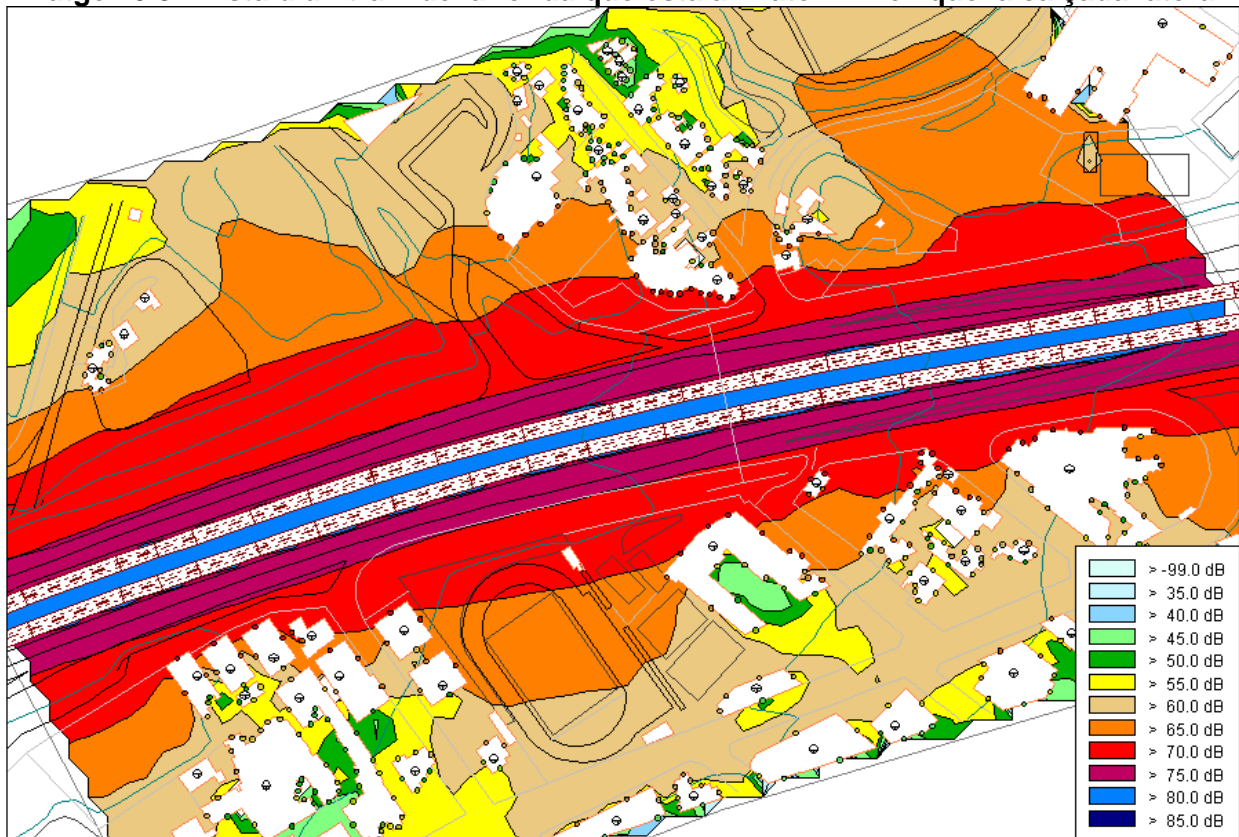
A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del Districte, com Passeig de Valldaura, carretera d'Horta, Carrer Llobregós, Carrer de les Camèlies, Carrer Varsòvia i Carrer del Santuari, amb nivells entre els 65 i els 70 dB(A).

La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors als 65 dB(A). Existeixen a més, zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 55 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen properes al Parc de la Vall d'Hebron i al Parc del Guinardó.

10.2.3. Soroll de Grans Infraestructures

A la Ronda de Dalt no es pateixen grans variacions, mantenint-se entre els 70 i 75 dB(A). Per exemple la mesura de llarga durada realitzada en la terrassa de l'hotel Alimara on hi ha visió directe amb la ronda, la reducció dels nivells de soroll de vespre respecte al dia són de 0,6 dB(A).

Imatge 10.8 - Vista d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral

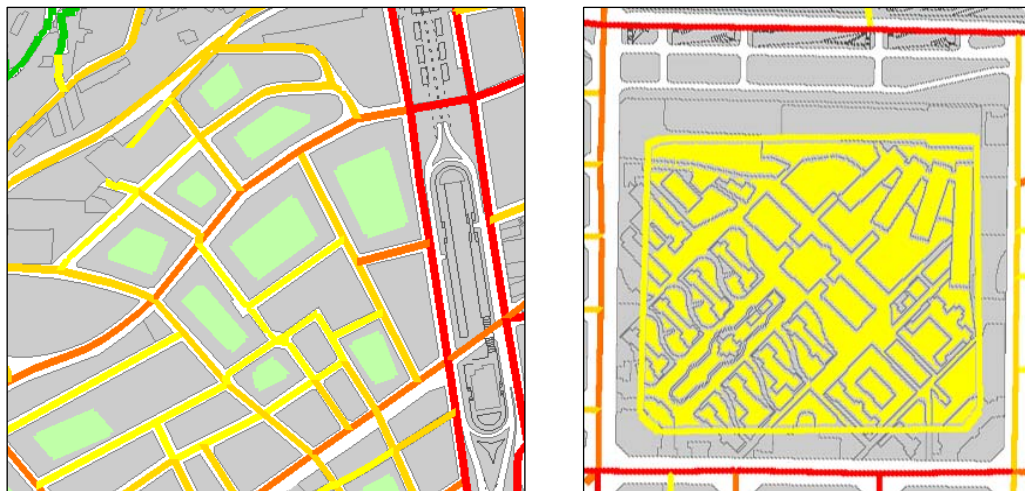


10.2.2. Soroll a les illes singulars

En la majoria de patis interiors i en illes on els edificis estan dispersos els nivells no disminueixen gaire respecte els nivells obtinguts en el període diürn. Concretament en els patis interiors d'illa es rep uns nivells d'immissió que oscil·la entre els 45 i 50 dB(A),

mentre que en les illes amb edificis a quatre vents, els nivells es mantenen entre els 55 i 65 dB(A), degut a la major influència del trànsit.

Imatge 10.9 - Nivells de soroll a les illes singulars



No s'aprecien diferències significatives en els nivells sonors vespertins i diürns de les illes singulars objecte d'estudi.

La primera illa d'estudi és on està situat l'Hospital de Sant Pau, un espai que ha de guardar una bona qualitat acústica degut a l'activitat hospitalària i educativa que s'hi desenvolupa. S'obtenen uns nivells entre 55 i 60 dB(A). Comparant els nivells de dia amb els de vespre, de la mesura de llarga durada realitzada dins aquest centre, la reducció és de 1,3 dB(A).

La segona que està delimitada pels carrers d'Eduard Toda, Porrera, Canigó i Passeig de Valldaura, i la tercera que està propera al arc de la Vall d'Hebron. Els nivells obtinguts estan compresos entre 55 i 60 dB(A).

Finalment, es troben els edificis a quatre vents entre els carrers de Tenerife i Francesc Alegre, on els nivells oscil·len entre els 50 i 55 dB(A).

10.2.4. Parcs

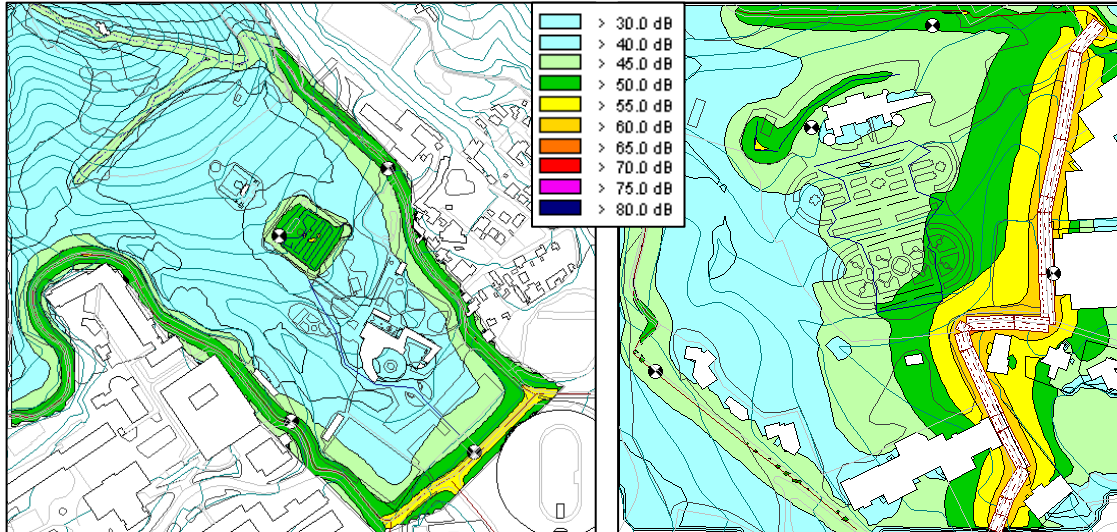
En els sis parcs objecte d'estudi dins del Districte d'Horta-Guinardó, no s'aprecien canvis notables en el nivell de soroll entre el període dia i el període vespre.

- Parc del Laberint
- Parc de les Aigües del Guinardó
- Parc de la Vall d'Hebron
- Jardí Príncep de Girona
- Parc del Guinardó
- Jardins del Palau de les Heures
- Jardins de Rosa Luxemburg

Per sobre de la ronda de Dalt hi ha dos parcs: el parc del Laberint, on predominen els nivells inferiors als 45 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 60 dB(A); i el parc

de Les Heures, on el nivell predominant se situa entre els 45 i 50 dB(A), tot i que s'hi poden trobar valors de fins a 65 dB(A).

Imatge 10.10 - Parc del Laberint i parc Palau de les Heures



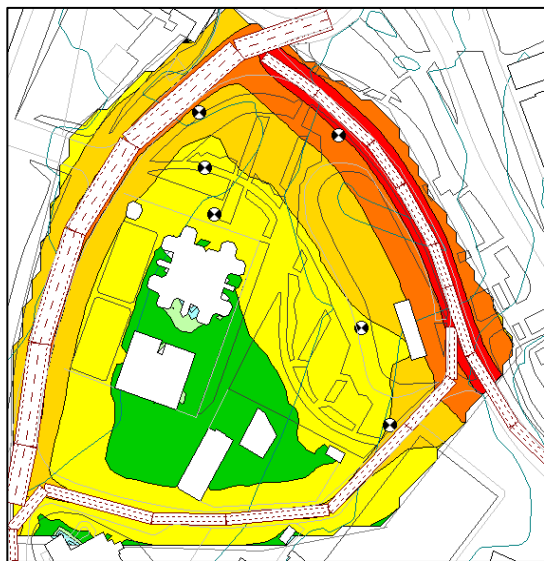
També per la part septentrional del Districte, s'hi troba el parc de la Vall d'Hebron. En aquest, donat la proximitat de vials importants com la Ronda de Dalt o l'Avinguda de l'Estatut, s'hi registren nivells de soroll més elevats, d'entre 55 i 75 dB(A).

Imatge 10.11 - Parc de la Vall d'Hebron

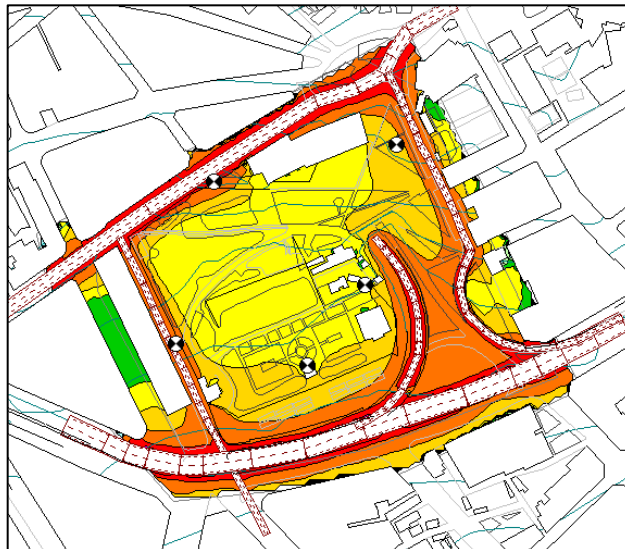


Els parcs que tenen un nivells més alts de soroll són el parc de les Aigües, els jardins del Príncep de Girona, i el parc de la Rosa de Luxemburg on es donen nivells entre 55 i 75 dB(A).

Imatge 10.12 - Parc de la Rosa de Luxemburg, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona



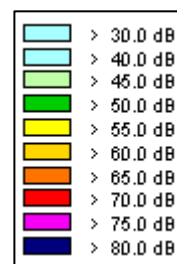
Parc de la Rosa de Luxemburg



Parc de les Aigües

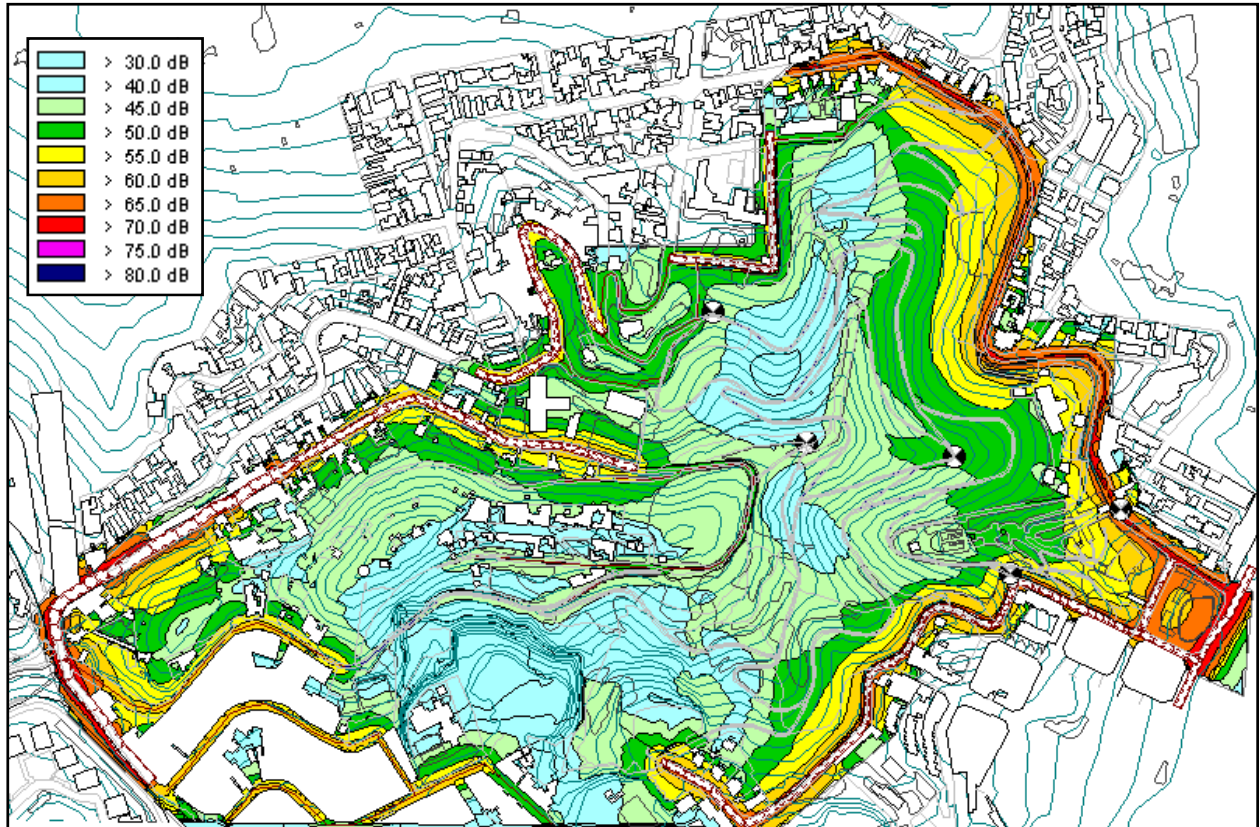


Parc del Príncep Girona



Finalment, el parc del Guinardó és l'espai amb majors dimensions. En ell, els nivells predominants es situen entre 45 i 55 dB(A), obtenint-se nivells superiors als límits, d'entre 65 i 75 dB(A).

Imatge 10.13 - Parc del Guinardó



10.2.5. Soroll total vespre

La font principal de soroll al Districte d'Horta-Guinardó, en període de vespre, és el trànsit, font principal del període de dia. Per aquest motiu la distribució del soroll total és pràcticament idèntica a la distribució dels nivells de soroll causats pel trànsit i les grans infraestructures.

Les diferències entre els nivells durant el període de dia i pel període vespertí són mínimes. En general, per les grans infraestructures el nivell de soroll es manté igual, de l'ordre de 70 a 75 dB(A), mentre que pels carrers principals la disminució està entre 1 o 2 dB(A). Per carrers tranquils la davallada del nivell de soroll és de més de 2 dB(A).

Els nivells de soroll de la majoria de carrers es situen entre la franja de 55 a 65 dB(A). Les zones properes als carrers que vertebraven el Districte i absorbeixen un gran volum de trànsit tenen uns nivells que oscil·len entre els 70 – 80 dB(A). I les zones més tranquil·les del Districte properes als parcs del Carmel i del Guinardó gaudeixen d'uns nivells inferiors a 50 dB(A).

10.3 Nivell sonor nocturn

Els nivells de soroll pel període nocturn s'han extret a partir dels nivells de soroll obtinguts en les mesures de llarga durada realitzades en tot el Districte per caracteritzant els diferents tipus de carrers.

10.3.1. Soroll per trànsit viari

Els nivells del soroll en el període de nocturn sofreixen, en general, una reducció important respecte al període diürn. El soroll predominant al sud del Districte, barris del baix Guinardó i Guinardó es troba entre els 55 i 65 dB(A). Mentre que la part nord, la majoria de carrer té uns nivells de soroll que oscil·len entre els 50 i 60 dB(A). En les vies principals i grans infraestructures és nivells són de l'ordre de 70 dB(A). Pels carrers secundaris i zones més tranquil·les del Districte so es supera els 50 dB(A) del nivells de soroll.

A grans trets, els nivells resulten de 5 a 10 dB(A) inferiors als enregistrats durant el període diürn. En carrers molt transitats els nivells disminueixen 5 dB(A), mentre que per carrers secundaris, com Feliu i Codina, on el nivell pot arribar a disminuir fins a 10 dB(A). A continuació es presenta una taula comparativa entre els nivells de soroll de dia i de vespre per les diferents topologies de carrers.

Taula 10.10 - Nivells dia – nit deguts al trànsit

Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))	Nivell L_e (dB(A))	Reducció (dB(A))
Pg. Maragall	68,9	62,9	6,0
Rda. Guinardó, 33	66,1	58,3	7,8
Feliu Codina, 20	62,2	52,7	9,5
Àngel Marquès, 4	55	48,8	6,2

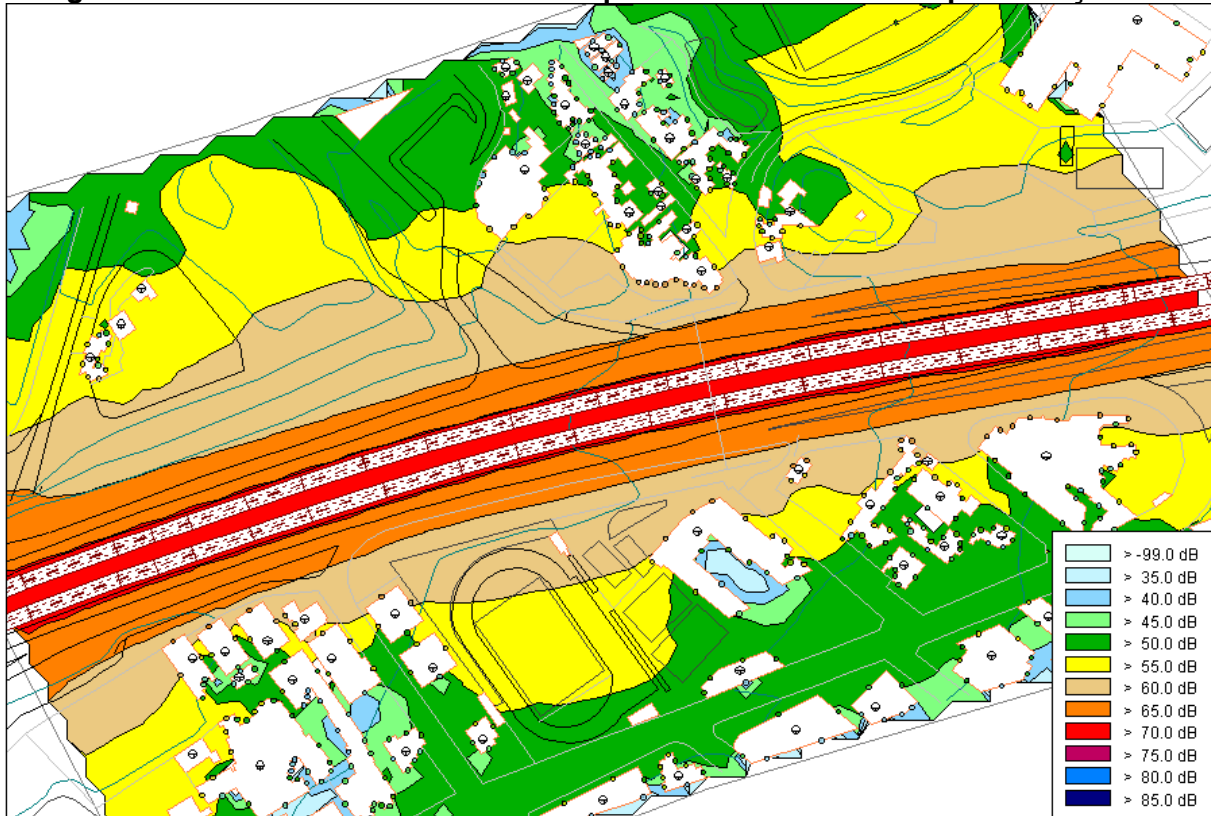
El vials amb un nivell de soroll més elevat és el Carrer Lepant, amb uns nivells compresos entre els 70 i 75 dB(A). Amb nivells compresos entre els 65 i 70 dB(A) se situen l'Avinguda Mare de Deu de Montserrat, el Passeig Maragall, el Carrer Padilla, Ronda del Guinardó, Rambla del Carmel, Carrer Campoamor i Avinguda de l'Estatut. Els darrers es caracteritzen per ser vies d'entrada/sortida a la ciutat. A continuació trobem diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del Districte, com Passeig de Valldaura, carretera d'Horta, Carrer de les Camèlies, Carrer Varsòvia i Carrer Sant Antoni Maria Claret, amb nivells entre els 60 i els 65 dB(A).

La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors als 60 dB(A). Existeixen a més zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 50 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen properes al Parc de la Vall d'Hebron i al Parc del Guinardó.

10.3.3. Soroll de Grans Infraestructures

A la Ronda de Dalt els nivells de soroll es mantenen a la franja de 65 – 70 dB(A), en generals aquests nivells són 5 dB(A) menors que els nivells en el període diürn. Per mesures realitzades en el tram on la ronda està al mateix nivell que les calçades laterals els nivells són de l'ordre de 69 dB(A), 4,5 dB(A) menors que els mesurats durant el dia.

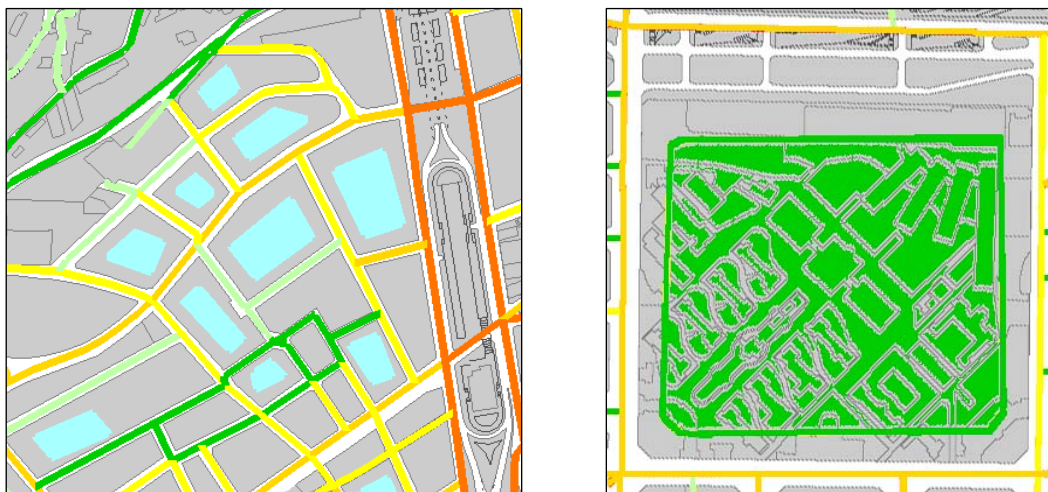
Imatge 10.14 - Vista d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral



10.3.2. Soroll a les illes singulars

En la majoria de patis interiors i en illes on els edificis estan dispersos els nivells hi ha una reducció de com a mínim 5 dB(A) respecte els nivells obtinguts en el període diürn. Concretament en els patis interiors d'illa es rep uns nivells d'immissió inferiors a 45 dB(A), mentre que en les illes amb edificis a quatre vents, els nivells es oscil·len entre 50 i 55 dB(A), ja l'efecte d'apantallament dels patis interiors d'illa no és tan acusat.

Imatge 10.15 - Nivells de soroll a les illes singulars



A continuació es comenten els nivells obtinguts en les quatre illes singulars objecte d'estudi.

La primera és l'Hospital de Sant Pau, un espai que ha de guardar una bona qualitat acústica degut a l'activitat hospitalària i educativa que s'hi desenvolupa. S'obtenen uns nivells entre 50 i 55 dB(A).

La segona està delimitada pels carrers d'Eduard Toda, Porrera, Canigó i Passeig de Valldaura. Els nivells obtinguts estan compresos entre 50 i 55 dB(A)

També es troben els edificis a quatre vents entre els carrers de Tenerife i Francesc Alegre, on els nivells oscil·len entre els 45 i 50 dB(A).

Finalment, trobem illes singulars a la zona propera al Parc de la Vall d'Hebron, als carrers Berruguete, Jorge Manrique, Can Travi i Plaça Joan Cornudella. Els nivells registrats es mouen pels 45 - 50 dB(A).

10.3.4. Soroll d'Activitats d'Oci

S'ha avaluat el soroll de les activitats d'oci presents a la zona de la plaça d'Eivissa i Santes Creus, tant en temporada alta (mesos de Juliol i Agost) com en temporada baixa. Els nivells registrats en temporada alta estan compresos entre els 65 i 70 dB(A) en el cas de la Plaça d'Eivissa, i entre 55 i 60 dB(A) en el cas de la Plaça de Santes Creus. En temporada baixa, s'observa una diferència de 5 dB(A) respecte l'anterior: la Plaça d'Eivissa se situa entre 60 i 65 dB(A) i la Plaça de Santes Creus, entre 50 i 55 dB(A).

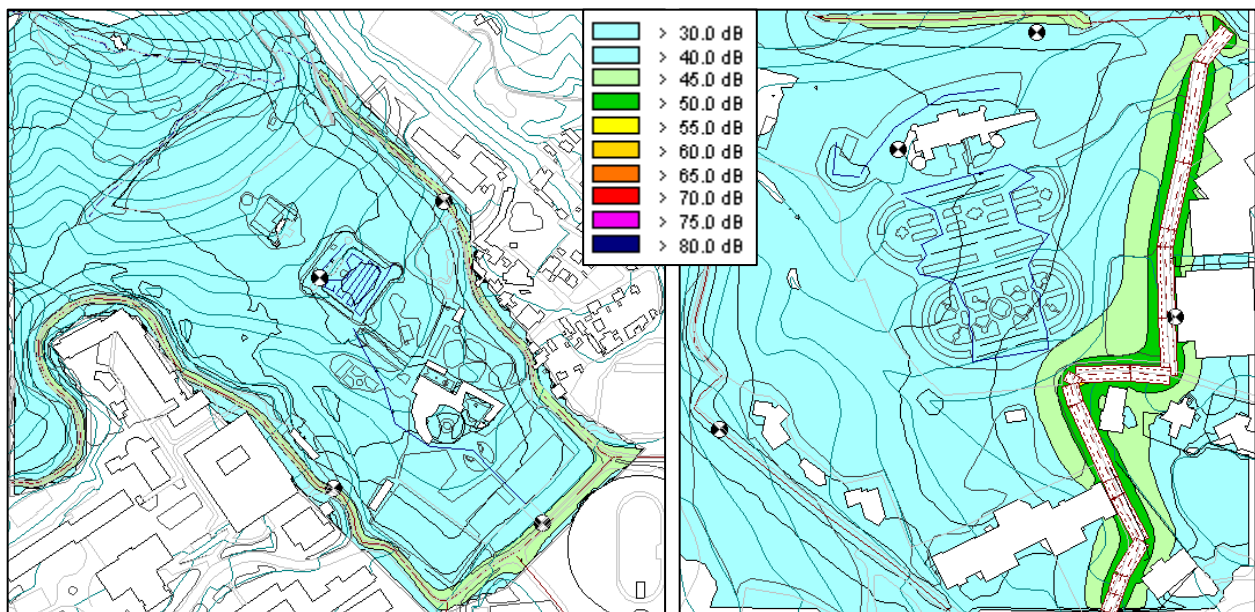
10.3.5. Parcs

En el Districte d'Horta-Guinardó s'hi troben sis parcs, els quals han estat objecte d'estudi.

- Parc del Laberint
- Parc de les Aigües del Guinardó
- Parc de la Vall d'Hebron
- Jardí Príncep de Girona
- Parc del Guinardó
- Jardins del Palau de les Heures
- Jardins de Rosa Luxemburg

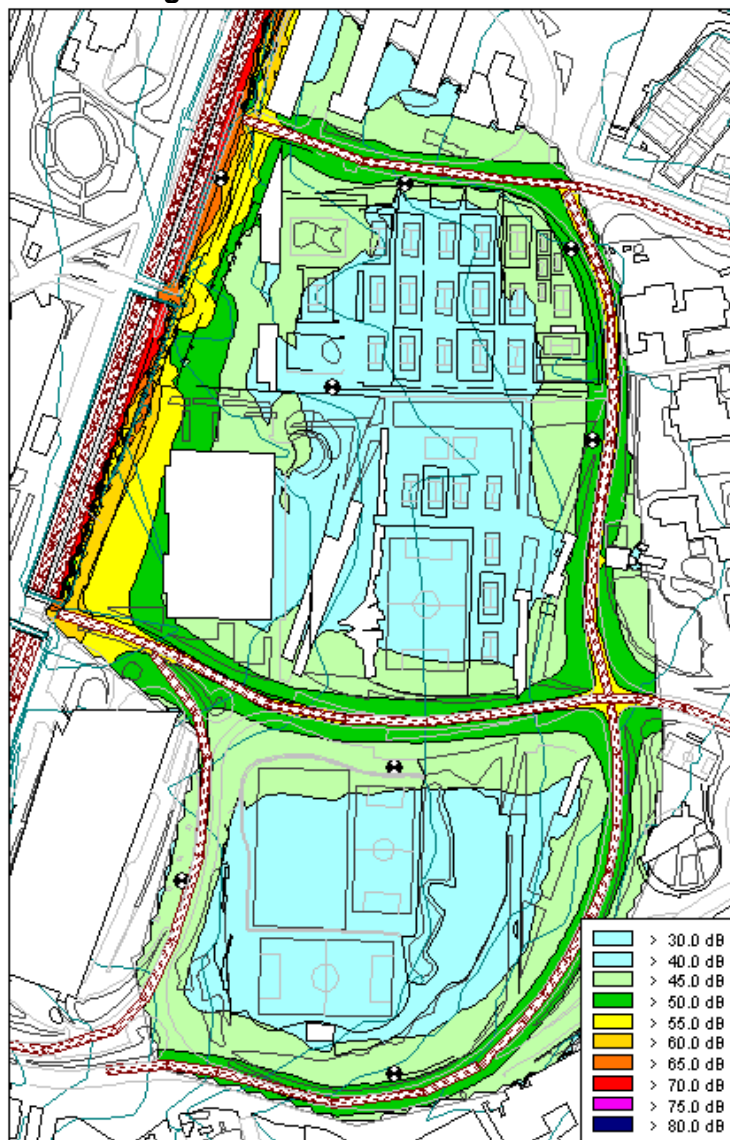
Per sobre de la ronda de Dalt hi ha dos parcs: el parc del Laberint, i el parc de Les Heures. En ambdós, els nivells predominants en període nocturn resten per sota els 45 dB(A).

Imatge 10.16 - Parc del Laberint i parc Palau de les Heures



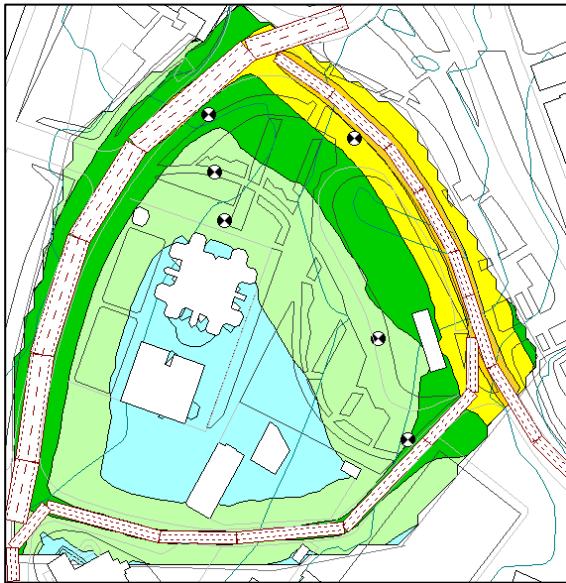
També per la part septentrional del Districte, s'hi troba el parc de la Vall d'Hebron. En aquest, donat la proximitat de vials importants com la Ronda de Dalt o l'Avinguda de l'Estatut, s'hi registren nivells de soroll més elevats, d'entre 45 i 65 dB(A).

Imatge 10.17 - Parc de la Vall d'Hebron

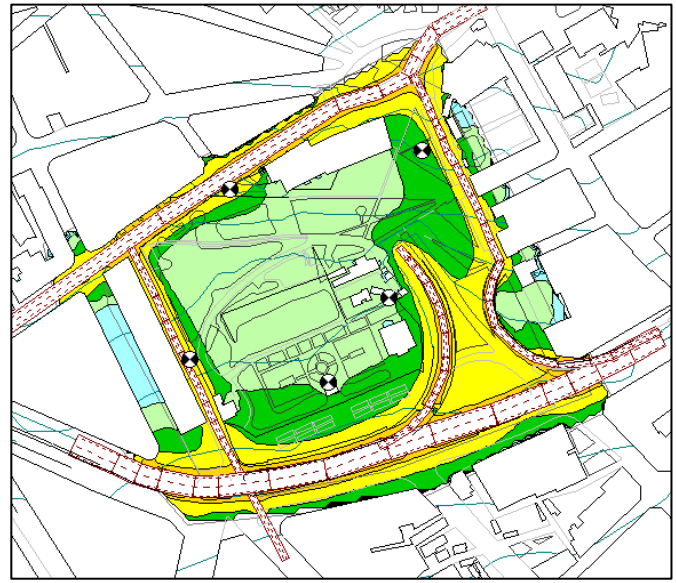


El parc de les Aigües i el parc de la Rosa de Luxemburg tenen nivells entre 45 i 65 dB(A); i en els jardins del Príncep de Girona es donen nivells entre 45 i 70 dB(A).

Imatge 10.18 - Parc de la Rosa de Luxemburg, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona



Parc de la Rosa de Luxemburg



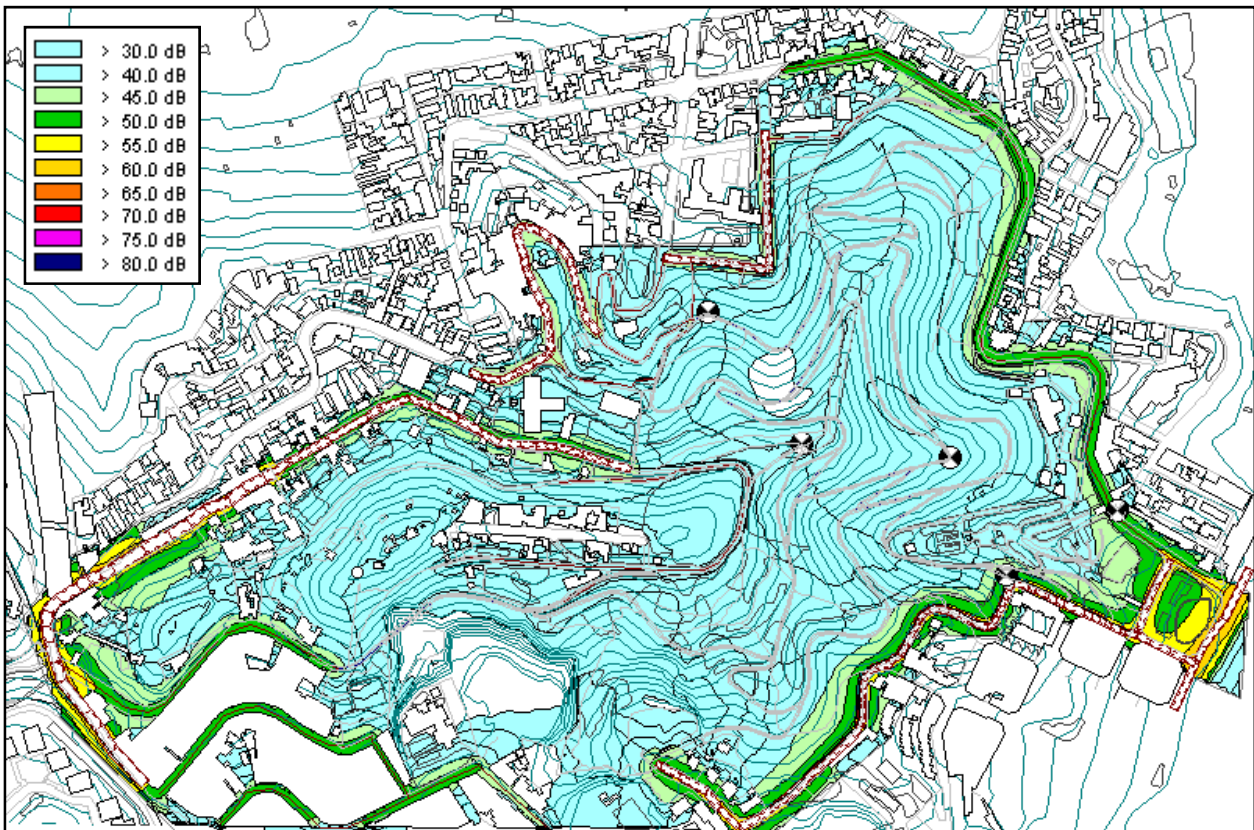
Parc de les Aigües



Parc del Príncep Girona

Per últim, el parc del Guinardó és l'espai amb majors dimensions. En ell, els nivells predominants es situen per sota els 45 dB(A), obtenint-se nivells superiors als límits, d'entre 55 i 65 dB(A).

Imatge 10.19 - Parc del Guinardó



10.3.6. Soroll total nocturn

El vial amb un nivell de soroll global (originat per totes les fonts existents) més elevat és el Carrer Lepant, amb uns nivells compresos entre els 70 i 75 dB(A). Amb nivells compresos entre els 65 i 70 dB(A) se situen l'Avinguda Mare de Deu de Montserrat, el Passeig Maragall, el Carrer Padilla, Ronda del Guinardó, Rambla del Carmel, Carrer Campoamor i Avinguda de l'Estatut. Els darrers es caracteritzen per ser vies d'entrada/sortida a la ciutat. A continuació trobem diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del Districte, com Passeig de Valldaura, carretera d'Horta, carretera de Sant Cugat, Carrer de les Camèlies, Carrer Varsòvia i Carrer Sant Antoni Maria Claret, amb nivells entre els 60 i els 65 dB(A).

La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors als 60 dB(A). Existeixen a més zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 50 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen properes al Parc de la Vall d'Hebron i al Parc del Guinardó.

10.4 Nivell sonor 24 hores

10.4.1. Soroll per trànsit viari

Els vials amb un nivell de soroll més elevat, segons l'indicador de molèstia global L_{den} , són Passeig de la Vall d'Hebron, Campoamor, Avinguda de l'Estatut, Passeig Maragall,

Avinguda de la Mare de Déu de Montserrat, Lepant i Padilla, amb uns nivells compresos entre els 75 i 80 dB(A).

Amb nivells entre 70 i 75 dB(A) es troben un seguit de carrers que es poden catalogar com “principals”, com per exemple: Ronda del Guinardó, Rambla del Carmel, Carrer Sardenya, Carrer Sant Antoni Maria Claret o Carrer Dante Alighieri. La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors compresos entre els 55 i els 70 dB(A).

Analitzant detalladament els resultats de les diferents mesures de llarga durada efectuades, es pot comprovar com l'evolució temporal del soroll provocat pel trànsit viari guarda uns trets característics i comuns. Així, s'evidencien diferències notables en el soroll enregistrat en períodes laborables i períodes festius.

En termes generals, en períodes laborables al Districte de Horta-Guinardó és poden diferenciar dos períodes horaris en funció dels nivells equivalents observats: el període diürn, comprès entre les 7:00h i les 22:00h, i el període nocturn, entre les 22:00h i les 7:00h. Observant els valors obtinguts en les mesures, aquesta divisió en dos períodes horaris, el diürn i el nocturn, és molt més clara que la divisió en tres períodes, dia vespre i nit, a l'hora d'analitzar els resultats.

Els nivells equivalents en el període diürn es mantenen força constants, amb variacions inferiors als 5 dB(A). En el període nocturn, els nivells van disminuint fins a assolir un nivell mínim, que es troba entre les 2:00h i les 5:00h, i a partir d'aquest punt tornen a augmentar de manera més ràpida fins a les 7:00h, quan s'inicia de nou el període diürn. Generalment, el nivell mínim assolit durant el període nocturn es troba entre 10 i 15 dB(A) per sota del nivell diürn.

Pel que fa als dies festius, les diferències entre els dos períodes disminueixen. En aquest cas, la davallada de nivell en el període nocturn fins a assolir el mínim, i la seva posterior recuperació no és tan pronunciada. La diferència entre el nivell nocturn mínim i el nivell diürn és ara inferior als 10 dB(A). S'ha reduït respecte els laborables a causa del menor nivell diürn enregistrat, alhora que el nivell nocturn és una mica major. També canvia la franja horària del nivell mínim: ara se situa entre les 4:00h i les 6:00h majoritàriament.

A més a més, en el cas dels períodes festius, es pot observar una lleugera tendència creixent en el nivell diürn a tots els punts.

A continuació s'analitzen breument els resultats obtinguts a cadascun dels punts mesurats:

Àngel Marquès 4. Biblioteca Montbau-Albert

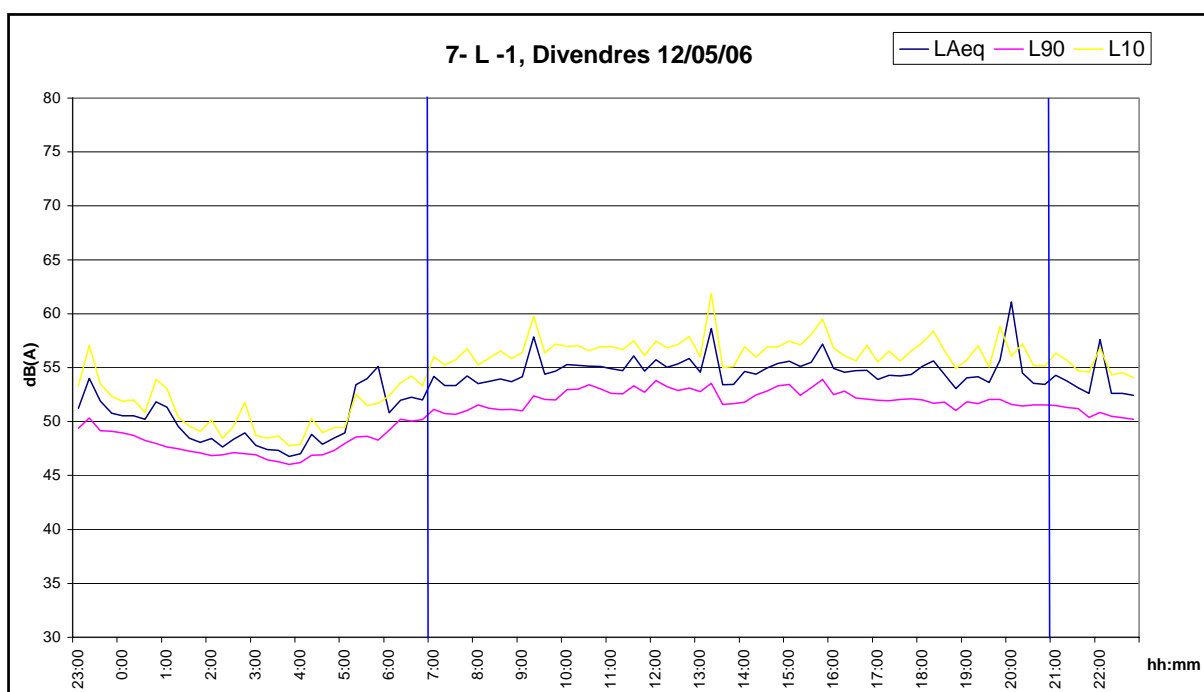
Aquest punt es troba situat a la part nord del Districte, per sobre de la Ronda de Dalt i ubicat a la biblioteca pública Albert Pérez Baró.

Tal i com es pot extreure de les gràfiques dels nivells enregistrats, no s'observen diferències molt significatives entre els períodes diürn i nocturn, ni tampoc entre dies festius i laborables.

El nivell diürn se situa al voltant dels 55 dB(A), amb lleugeres oscil·lacions. De nit, el nivell cau fins a 46-48 dB(A), assolits a les 3:00h o les 4:00h. En període festiu és quan s'observa menys pronunciada aquesta diferència, tot i que els nivells són força semblants.

Els nivells estadístics L_{10} i L_{90} es mostren molt pròxims en tot moment (5 dB(A) de diferència com a màxim, 2-3 dB(A) en període nocturn) en tot el període diürn sobretot, fet que denota una molt baixa variabilitat del soroll.

Imatge 10.20 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Àngel Marquès, 4



Montserrat de Casanovas, 140

Tant en els períodes laborables com en els festius, el nivell mesurat se situa entre els 55 dB(A) i els 60 dB(A) amb poques oscil·lacions. S'observa una davallada d'aquest nivell a partir de les 15:00h, i s'assoleix un mínim, situat entre 45 dB(A) i 50 dB(A), entre les 19:00h i les 20:00h. Posteriorment, hi ha una recuperació del nivell enregistrat, que torna a arribar als 55 dB(A) entre les 23:00h i les 0:00h.

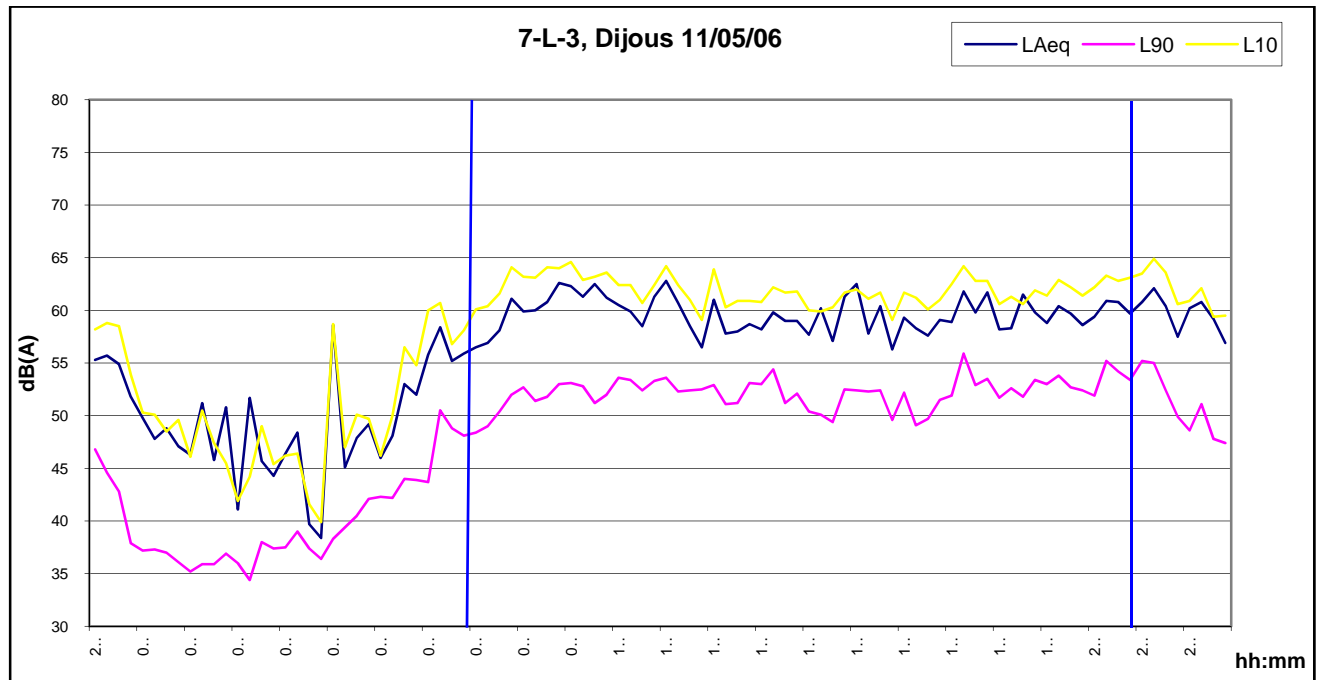
Feliu i Codina, 20

Punt situat al Carrer Feliu i Codina, d'un únic vial i amb un trànsit moderat. Els resultats obtinguts es poden extrapolar a d'altres carrers propers amb característiques molt similars, delimitats pel propi Carrer Feliu i Codina, Passeig de Valldaura, Carrer Campoamor i Passeig Universal.

En dies laborables el nivell de soroll se situa al voltant dels 62 dB(A) durant el període diürn, disminuint únicament uns 2 dB(A) durant el període vespertí, i gairebé 10 dB(A) respecte al període nocturn.

En dies festius, es pot comprovar com el nivell diürn únicament decreix uns 2 dB(A). Aquest fet és característic de vials amb un trànsit moderat. El nivell durant el període nocturn es situa entorn als 56 dB(A), valors lleugerament més elevats que en dies laborables.

Imatge 10.21 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Feliu Codina, 20



Passeig Maragall, 375

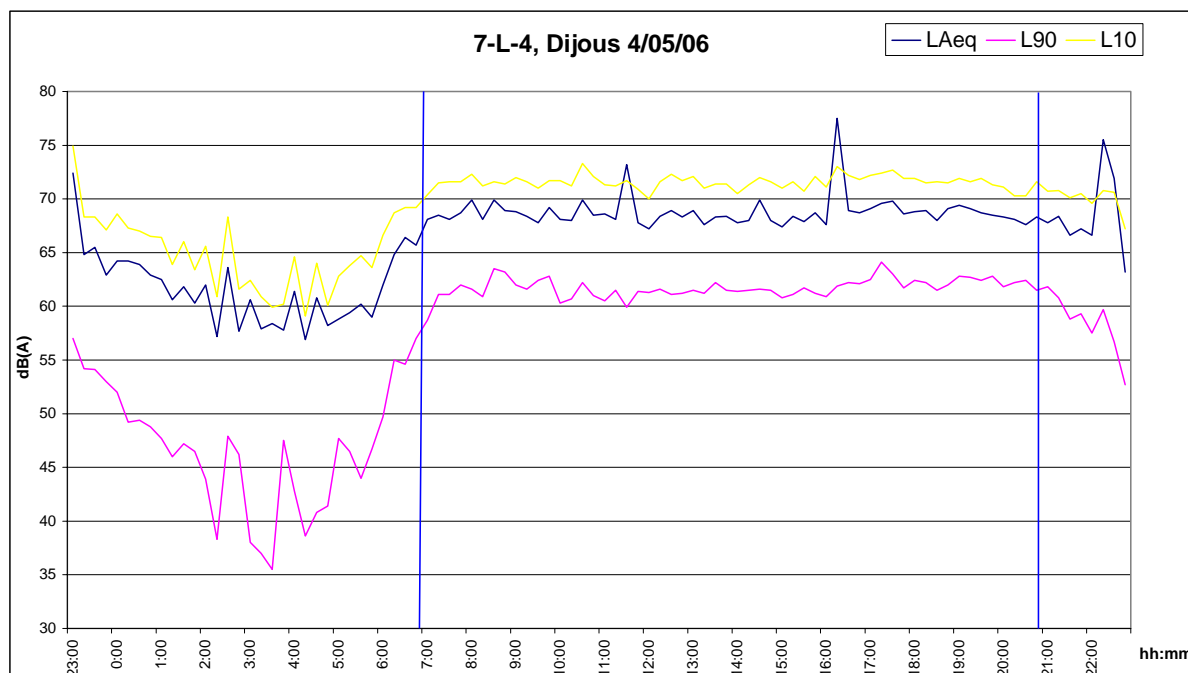
Es tracta d'una via amb 4 carrils i un volum de trànsit important. La mesura realitzada ens aporta la informació següent:

En dies laborables, el nivell en període diürn se situa sobre els 69 dB(A), disminuint en 6 dB(A) durant el període nocturn.

En dies festius, els nivells diürns i nocturns decreixen en 13 i 10 dB(A) respectivament, restant els seus nivells a 56 i 53 dB(A) aproximadament. Aquesta dada demostra una important davallada en el volum de trànsit registrat.

La diferència entre els percentils L₁₀ i L₉₀ és molt important durant els períodes nocturns, arribant a assolir cotes de 20 dB(A).

Imatge 10.22 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al Pg. Maragall, 375



Ronda Guinardó, 33

El punt està situat a la Seu del Districte d'Horta-Guinardó. El seu emplaçament és força particular, doncs conflueix la Ronda del Guinardó (amb carrils a dos nivells), amb l'entrada del túnel de la Rovira.

En dies laborables, el nivell diürn es situa en els 66 dB(A), disminuint uns 6 dB(A) en període nocturn. La diferència entre els percentils L₁₀ i L₉₀ és molt petita durant el dia (entorn als 5 dB(A)), però augmenta considerablement de nit (fins als 10-15dB(A)).

En dies festius, l'evolució diària canvia substancialment. El nivell diürn decreix uns 3 dB(A), en canvi el nocturn creix en 2 dB(A). Ens trobem per tant, amb un nivell força constant durant les 24 hores.

10.4.3. Soroll de Grans Infraestructures

En el Districte d'Horta-Guinardó s'ha estudiat, mitjançant una mesura de llarga durada, la Ronda de Dalt, la principal infraestructura que travessa el Districte.

Carrer Berruquete 126

Ronda de Dalt és una de les grans infraestructures de la ciutat. Suporta un gran volum de trànsit diari. La mesura realitzada ens aporta la informació següent:

No s'observen diferències molt significatives entre els períodes diürn i nocturn, com sí és costum en d'altres vies de menor importància.

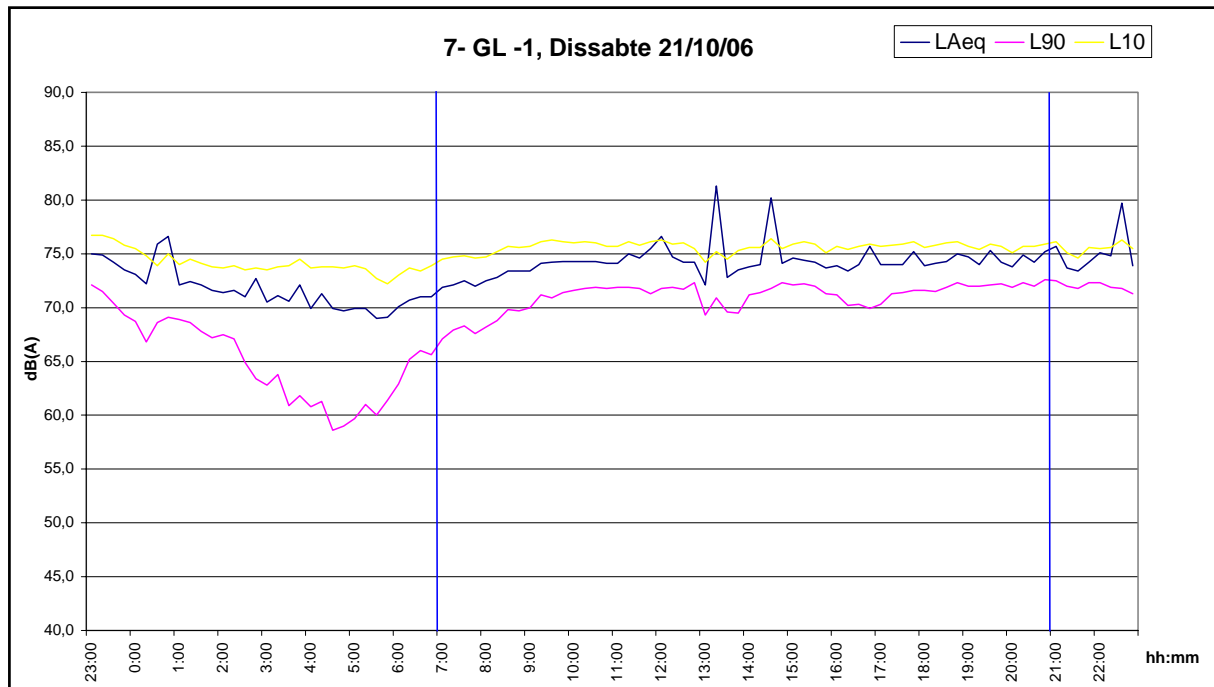
El nivell diürn, assolit a les 7:00h, se situa al voltant dels 73-75 dB(A), amb pics que poden superar els 80 dB(A); aquests pics se solen produir sobretot en dies laborables.

Pel que fa al període nocturn, el nivell pateix un descens des de les 23:00h aproximadament, assolint un mínim de 63 dB(A) a les 4:00h. En dies festius, aquesta

disminució del nivell registrat és molt menor, arribant a baixar només fins als 68-70 dB(A) a les 5 o 6:00h.

Els nivells estadístics L_{10} i L_{90} es mostren molt junts en tot moment (5 dB(A) de diferència com a màxim), en el període diürn sobretot, fet que denota una baixa variabilitat del soroll.

Imatge 10.23 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Berruguete, 126



10.4.2. Soroll a les Illes Singulares

L'illa d'especial interès al Districte d'Horta-Guinardó la trobem delimitada pels carrers Sant Antoni Maria Claret, Mas Casanovas, Sant Quintí i Cartagena. En la mateixa, es situa el singular edifici de l'Hospital de Sant Pau. En la mateixa s'ha decidit de realitzar una mesura de llarga durada. A continuació es comenten els resultats obtinguts.

Hospital de Sant Pau

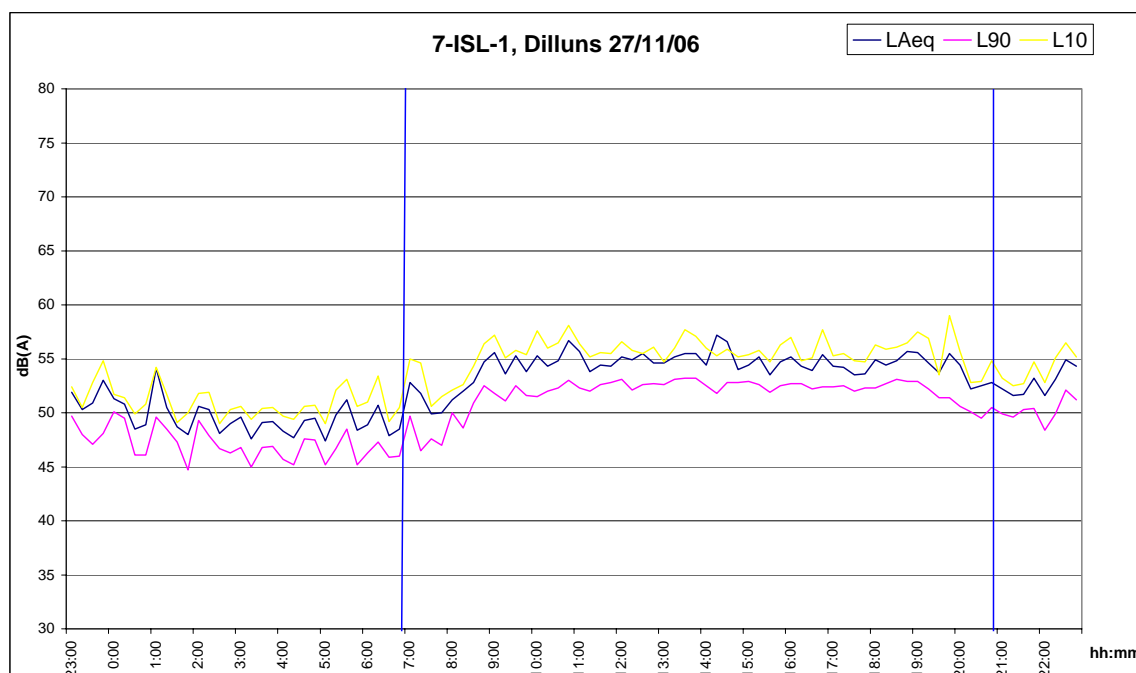
Aquest punt pretén mostrar la realitat acústica de la illa singular on s'ubica l'Hospital de Sant Pau, un edifici que, degut al seu ús, ha de gaudir d'una bona qualitat acústica tot i estar situat vora carrers força transitats com pot ser Sant Antoni Maria Claret. El punt de mesura es va situar en un dels edificis interiors que formen la illa, obtenint els següents resultats:

En dies laborables, s'assoleix un nivell d'uns 55 dB(A) durant el període diürn i uns 50 dB(A) durant el període nocturn.

En dies festius, s'assoleixen nivells de 53 i 51 dB(A) en període diürn i nocturn respectivament.

D'aquestes dades se n'extreu que les variacions entre períodes diürn-nocturn i laborable-festiu són més petites que en qualsevol punt de estudi general. No s'hi reflecteix la variabilitat característica del soroll de trànsit, pel que no es considera doncs, la font principal de soroll a l'interior de l'illa.

Imatge 10.24 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al Pg. Maragall, 375



10.4.4 Soroll d'Activitats d'Oci

El punt amb un nivell de soroll més elevat, segons l'indicador de molèstia global L_{den} , és la Plaça d'Eivissa, amb un nivell comprès entre 70 i 75 dB(A) en temporada alta i entre 65 i 70 dB(A) en temporada baixa.

Amb nivells més baixos de molèstia, se situa la Plaça de Santes Creus, amb nivells entre 60 i 65 dB(A) en temporada alta i 55 i 60 dB(A) en temporada baixa.

10.4.5 Parcs

En el Districte d'Horta-Guinardó s'hi troben sis parcs, els quals han estat objecte d'estudi.

En els parcs situats per sobre de la Ronda de Dalt, el del Laberint i el de Les Heures, segons l'indicador de molèstia global L_{den} , s'obtenen els següents resultats: en el Parc del Laberint predominen els nivells inferiors als 45 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 60 dB(A); i en el Parc de Les Heures, el nivell predominant es troba entre els 45 i 50 dB(A), tot i que a la zona més exterior s'hi poden trobar valors de fins a 65 dB(A).

També a la part septentrional del Districte, s'hi troba el parc de la Vall d'Hebron. En aquest, donada la proximitat de vials importants com la Ronda de Dalt o l'Avinguda de l'Estatut, s'hi registren nivells de soroll més elevats. A la part més propera a la Ronda

de Dalt, hi ha valors de fins a 75 dB(A), mentre que a l'interior els nivells van disminuint fins a valors propers a 50 dB(A).

El Parc del Guinardó és l'espai amb majors dimensions. En ell, els nivells predominants se situen entre 50 i 60 dB(A), obtenint-se nivells superiors a 60 dB(A) als límits del parc, puntualment entre 70 i 75 dB(A).

Finalment, a la zona més meridional del barri, trobem el parc de les Aigües i els Jardins del Príncep de Girona, on es donen nivells entre 55 i 75 dB(A). En el cas dels Jardins del Príncep de Girona, el nivell augmenta considerablement en la part del parc adjacent al Carrer de Lepant, fins a situar-se en el marge comprès entre 75 i 80 dB(A).

10.4.6 Soroll total 24 hores

Els nivells de soroll global (originat per totes les fonts existents) combinats (L_{den}) més elevats (75-80 dB(A)) es troben al Passeig de la Vall d'Hebron, Ronda del Guinardó, carretera de Sant Cugat, Avinguda de l'Estatut, Avinguda Mare de Déu de Montserrat i als carrers de Lepant, Padilla i Campoamor.

Tot seguit, amb nivells de 70 a 75 dB(A) es troben vies com la Rambla del Carmel i els carrers de Sardenya, Sant Antoni Maria Claret, Llobregós, Lisboa i Dante Alighieri.

La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors als 70 dB(A). Existeixen, a més, zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 55 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen properes al Parc de la Vall d'Hebron i al Parc del Guinardó.

10.5 Població exposada als diferents nivells de soroll equivalent

10.5.1 Nivell sonor diürn

L'afectació de la població del Districte d'Horta-Guinardó als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.5 i als gràfics 10.2 i 10.3.

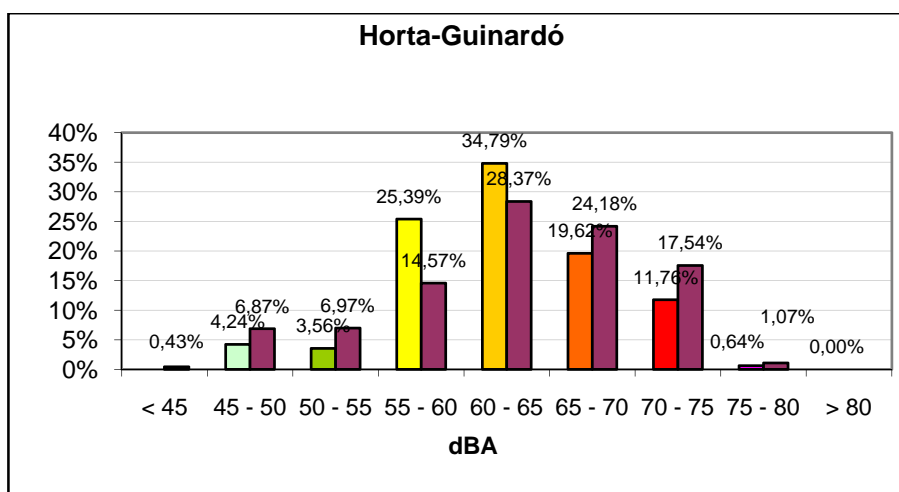
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells de soroll diürns entre els 55 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 25,34% de la població es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A); gairebé un 35% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A), i, un 19,62% es troba afectada per nivells de 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 11,76% de població afectada per nivells entre 70 i 75 dB(A).

Taula 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

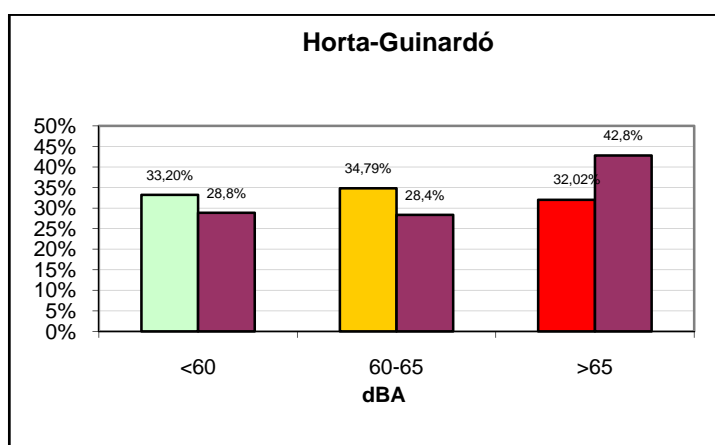
dB(A)	Població	Percentatges (%)
-------	----------	------------------

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	0	0,00
45 - 50	6.657	4,24
50 - 55	5.596	3,56
55 - 60	39.867	25,39
60 - 65	54.613	34,79
65 - 70	30.801	19,62
70 - 75	18.464	11,76
75 - 80	999	0,64
> 80	0	0,00
TOTAL	156.997	100,00

Gràfic 10.1 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.



Gràfic 10.2 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.



10.5.2 Nivell sonor vespre

L'afectació de la població del Districte d'Horta-Guinardó als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.6 i als gràfics 10.4 i 10.5.

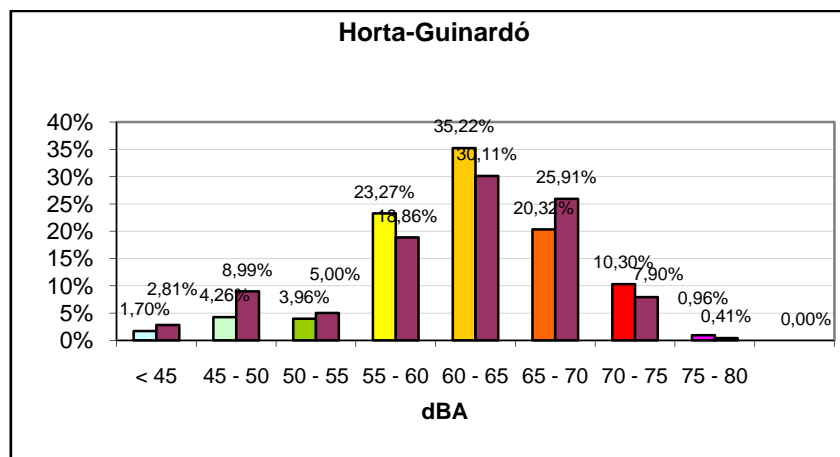
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells vespertins de soroll entre els 55 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 23,27% de la població es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A); un 35,22% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A), i, un 20,32% es troba afectada per nivells de 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 10,3% de població afectada per nivells entre 70 i 75 dB(A).

En aquest cas, a diferència del nivell diürn, la població exposada a nivells inferiors a 45 dB(A) no és nul·la, és l' 1,7% del total.

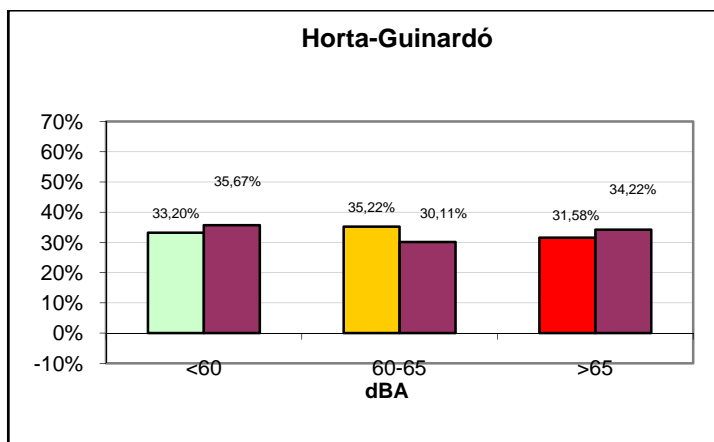
Taula 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	2.670	1,70
45 - 50	6.691	4,26
50 - 55	6.219	3,96
55 - 60	36.541	23,27
60 - 65	55.296	35,22
65 - 70	31.903	20,32
70 - 75	16.174	10,30
75 - 80	1.503	0,96
> 80	0	0,00
TOTAL	156.997	100,0

Gràfic 10.3 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.



Gràfic 10.4 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.



10.5.3 Nivell sonor nocturn

L'afectació de la població del Districte d'Horta-Guinardó als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.7 i als gràfics 10.6 i 10.7.

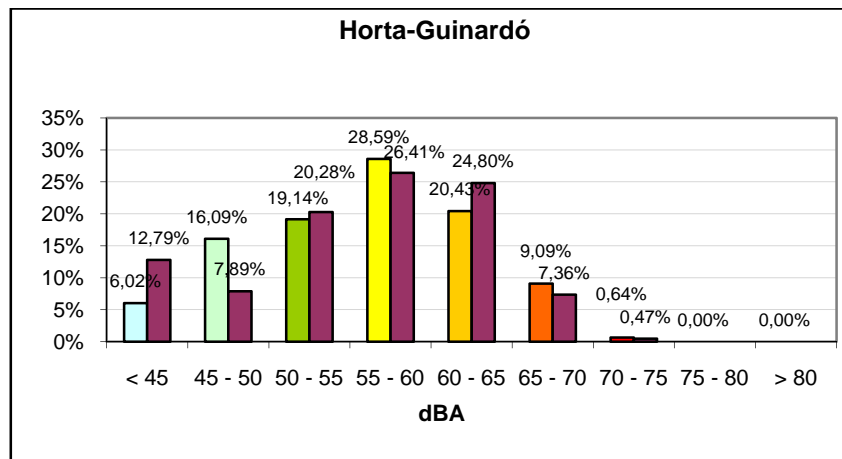
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells nocturns de soroll entre els 45 i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 45 i 65 dB(A). En percentatges, la proporció de població més elevada (28,59%) es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A). Seguida d'aquesta, hi ha un 20,43% de la població exposada a nivells nocturns compresos entre 60 i 65 dB(A). Finalment, un 19,14% de la població es troba afectada per nivells entre 50 i 55 dB(A), i un 16,09% per nivells de 45-50 dB(A).

També s'ha de destacar el 9% de població afectada per nivells entre 65 i 70 dB(A), i, de la mateixa manera, la població exposada a nivells inferiors a 45 dB(A), que augmenta fins al 6,02%.

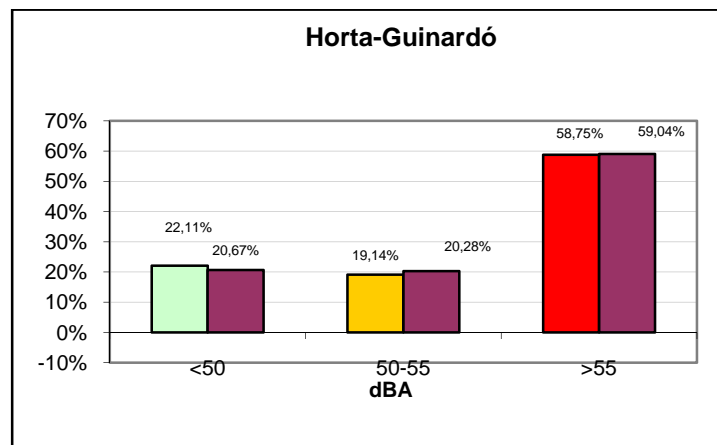
Taula 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	9.453	6,02
45 - 50	25.262	16,09
50 - 55	30.049	19,14
55 - 60	44.885	28,59
60 - 65	32.077	20,43
65 - 70	14.272	9,09
70 - 75	999	0,64
75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00
TOTAL	156.997	100,00

Gràfic 10.5 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



Gràfic 10.6 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



10.5.4 Nivell sonor 24 hores

L'afectació de la població del Districte d'Horta-Guinardó als diferents nivells de soroll segons l'indicador de molèstia global L_{den} es mostra a continuació, a la taula 10.8 i als gràfics 10.8 i 10.9.

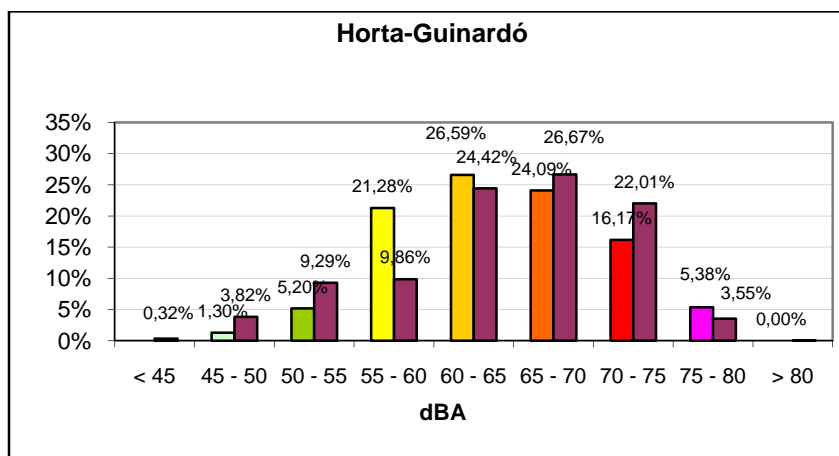
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells entre els 55 i els 75 dB(A). De major a menor percentatge de població, s'observa la següent distribució: un 26,59% de la població està exposat a L_{den} entre 60 i 65 dB(A); el 24,09% a nivells entre 65 i 70 dB(A); un 21,28% de la població està afectada per nivells compresos entre 55 i 60 dB(A) i un 16,17% a nivells entre 70 i 75 dB(A). Finalment, amb percentatges menys significatius es troba la població exposada a nivells inferiors a 55 dB(A), i superiors a 75 dB(A).

Taula 10.14 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

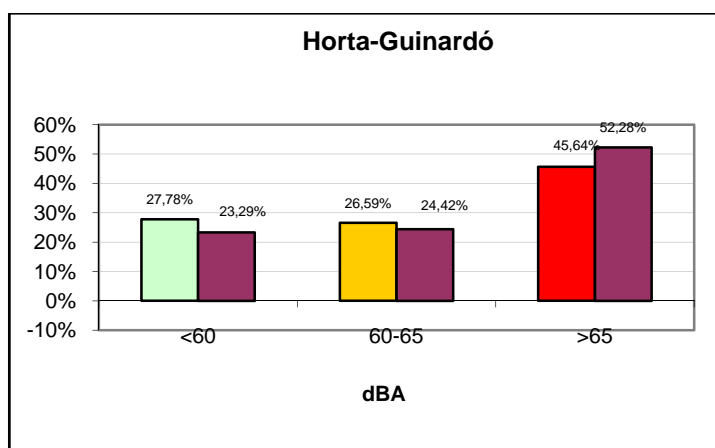
dB(A)	Població	Percentatges (%)
> 45	0	0,00
45 - 50	2.034	1,30
50 - 55	8.159	5,20

dB(A)	Població	Percentatges (%)
55 - 60	33.415	21,28
60 - 65	41.738	26,59
65 - 70	37.828	24,09
70 - 75	25.383	16,17
75 - 80	8.440	5,38
> 80	0	0,00
TOTAL	156.997	100,00

Gràfic 10.7 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)

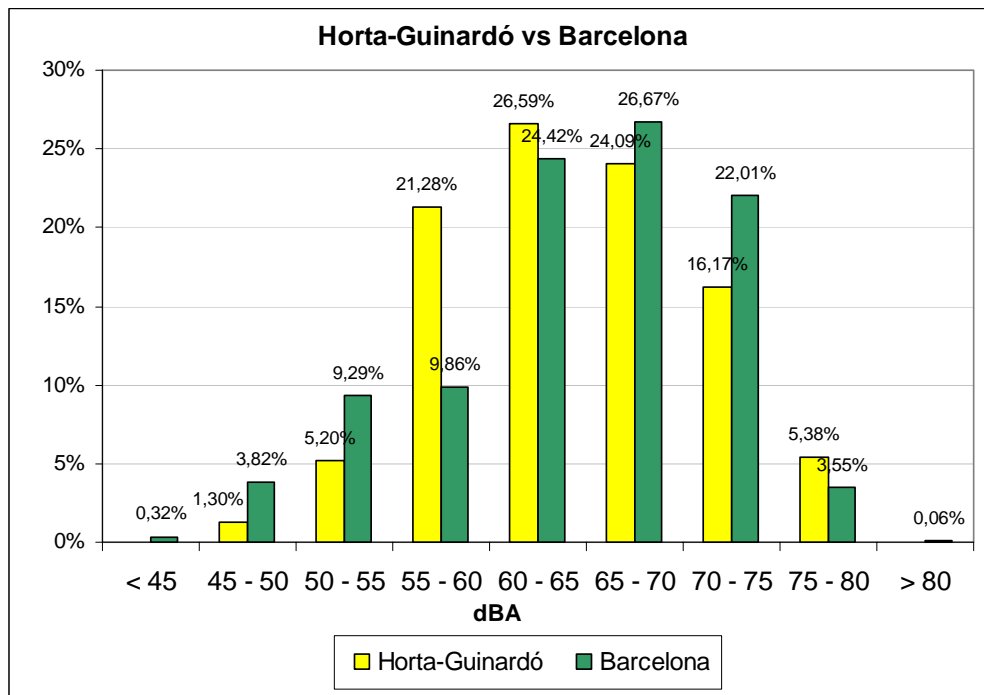


Gràfic 10.8 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



Comparant aquests resultats amb els obtinguts globalment per a tota la ciutat de Barcelona, s'observen diferències significatives. En el Districte d'Horta-Guinardó, els nivells de soroll es concentren en major proporció als intervals compresos entre 55 i 70 dB(A). A la ciutat de Barcelona, en canvi, la majoria de la població està exposada a nivells entre 60 i 75 dB(A). Aquestes diferències es noten especialment en el marge de 55-60 dB(A), on la població afectada per aquests nivells és un 11,42% major al Districte d'Horta-Guinardó que al global de la ciutat de Barcelona, i al marge comprès entre 70 i 75 dB(A), on hi ha gairebé un 6% menys de població afectada que al global de la ciutat. Finalment, a la resta de franges (tant nivells baixos com alts) s'observa una lleu diferència a la baixa respecte el global de Barcelona.

Gràfic 10.9 - Comparativa amb Barcelona de l'afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



10.6 Percentatge de metres lineals de vies exposades a cada interval de nivell de soroll equivalent

10.6.1 Nivell sonor diürn

A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període diürn, segons els metres lineals de vies exposats del Districte d'Horta-Guinardó (taula 10.9 i gràfic 10.11).

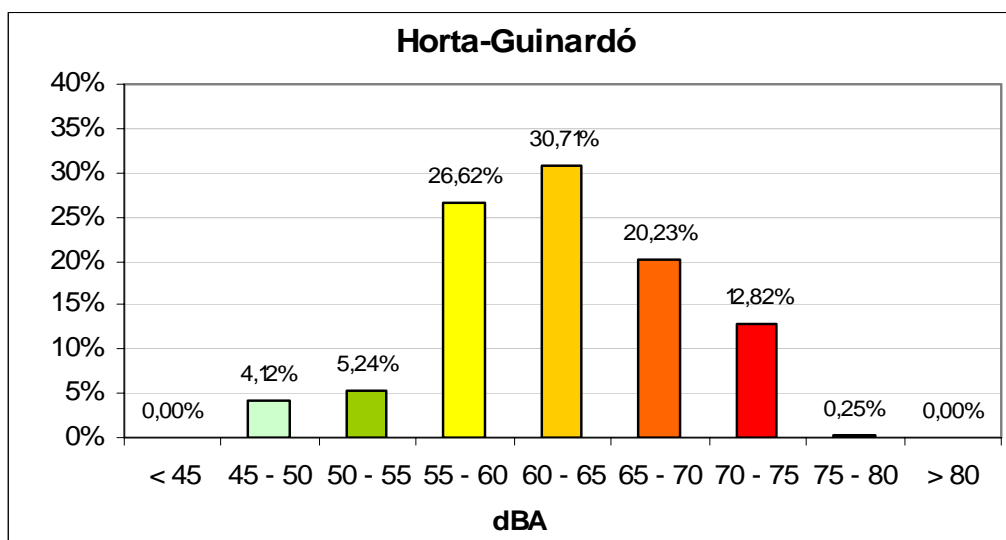
S'observa que la majoria dels vials es troben exposats a nivells de soroll diürns entre els 55 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 26,62% dels vials es troben entre 55 i 60 dB(A); un 30% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A); i, un 20,23% amb nivells entre 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 12,28% de vials afectats per nivells entre 70 i 75 dB(A).

Taula 10.15 - Longitud de vies exposades als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	0,00	0,00
45 - 50	6.034,58	4,12
50 - 55	7.685,82	5,24
55 - 60	39.012,62	26,62
60 - 65	45.007,43	30,71
65 - 70	29.653,23	20,23
70 - 75	18.790,12	12,82
75 - 80	366,53	0,25

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
> 80	0,00	0,00
TOTAL	146.550,33	100,00

Gràfic 10.10 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



10.6.2 Nivell sonor vespre

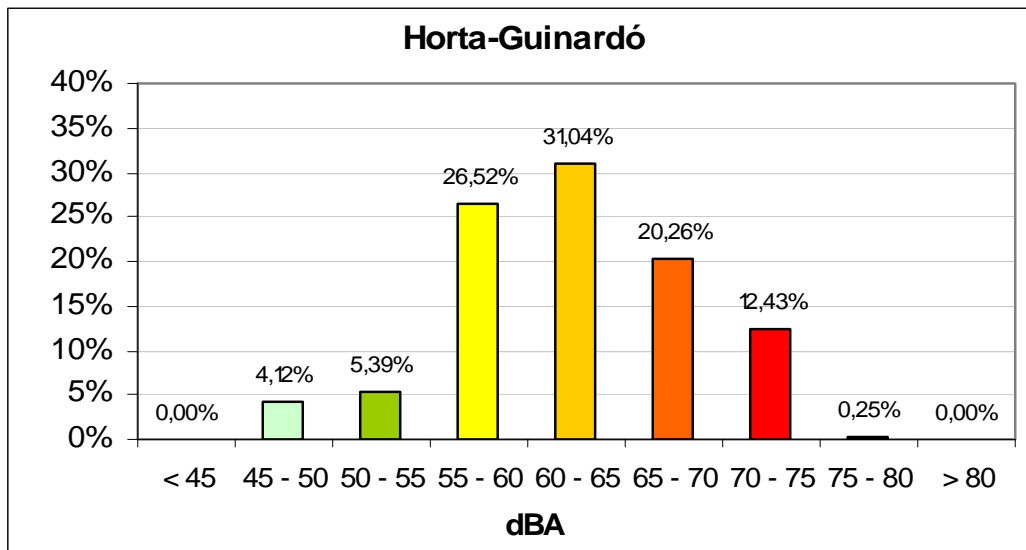
A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període vespre, segons els metres lineals de vies exposats del Districte d'Horta-Guinardó (taula 10.10 i gràfic 10.12).

S'observa que la majoria dels vials es troben exposats a nivells de soroll diürns entre els 55 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 26,52% dels vials es troben entre 55 i 60 dB(A); un 31% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A); i un 20,26% amb nivells entre 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 12,43% de vials afectats per nivells entre 70 i 75 dB(A).

Taula 10.16 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	0,00	0,00
45 - 50	6.034,58	4,12
50 - 55	7.898,21	5,39
55 - 60	38.858,93	26,52
60 - 65	45.482,97	31,04
65 - 70	29.690,74	20,26
70 - 75	18.218,37	12,43
75 - 80	366,53	0,25
> 80	0,00	0,00
TOTAL	146.550,33	100,00

Gràfic 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



10.6.3 Nivell sonor nocturn

A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període nocturn, segons els metres lineals de vies exposats del Districte d'Horta-Guinardó (taula 10.11 i gràfic 10.13).

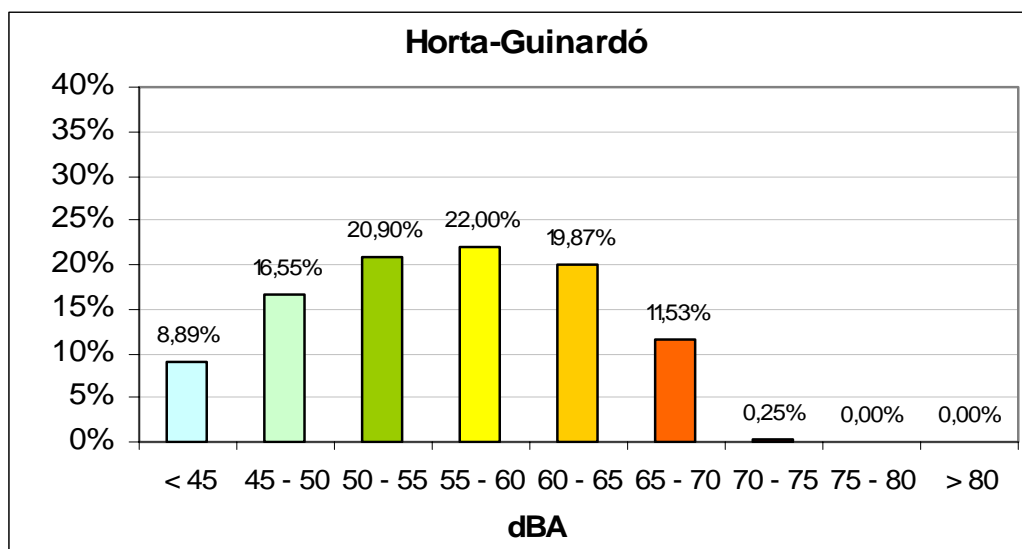
S'observa que la gran majoria de vies es troben exposades durant el període nocturn a nivells de soroll entre els 45 i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 45 i 65 dB(A). En percentatges, la proporció de metres vials exposats més elevada (22%) es troba per nivells entre 55 i 60 dB(A). Seguida d'aquesta, hi ha un 20,9% de metres de vials compresos entre 50 i 55 dB(A). Finalment, un 19,8% de la longitud total de vies es troben exposades a nivells entre 60 i 65 dB(A), i un 16,55% per nivells de 45-50 dB(A).

També s'ha de destacar el 11,5% de metres de vies entre 65 i 70 dB(A), i, de la mateixa manera, els vials exposats a uns nivells de soroll més baixos, per sota de 45 dB(A), que augmenta fins al 8,89%.

Taula 10.17 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	13.035,29	8,89%
45 - 50	24.247,44	16,55
50 - 55	30.626,87	20,90
55 - 60	32.247,37	22,00
60 - 65	29.122,36	19,87
65 - 70	16.904,47	11,53
70 - 75	366,53	0,25
75 - 80	0,00	0,00
> 80	0,00	0,00
TOTAL	146.550,33	100,00

Gràfic 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



10.6.4 Nivell sonor 24 hores

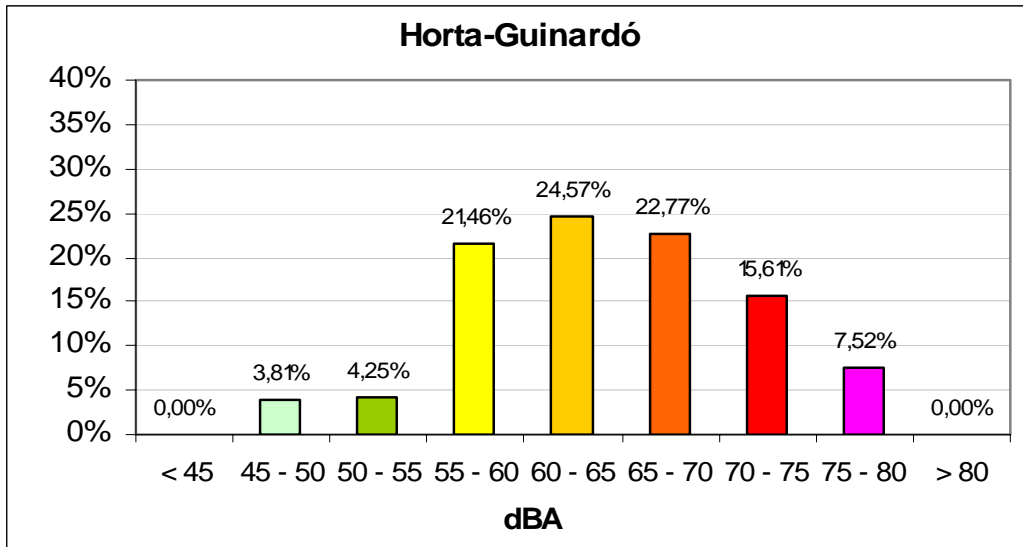
A continuació es mostra la distribució del nivell sonor segons l'indicador de molèstia global L_{den} es, en funció dels metres lineals de vies exposats al Districte d'Horta-Guinardó (taula 10.12 i gràfic 10.14).

S'observa que la gran majoria de la longitud total de vials es troben exposats a nivells entre els 55 i els 75 dB(A). De major a menor percentatge metres lineals, s'observa la següent distribució: un 24,57% entre 60 i 65 dB(A); el 22,7% a nivells entre 65 i 70 dB(A); un 21,46% entre 55 i 60 dB(A) i un 15,61% a nivells entre 70 i 75 dB(A). Finalment, amb percentatges menys significatius es troben els vials exposats a nivells inferiors a 55 dB(A), i superiors a 75 dB(A).

Taula 10.18 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	0,00	0,00%
45 - 50	5.586,67	3,81
50 - 55	6.231,70	4,25
55 - 60	31.454,45	21,46
60 - 65	36.008,18	24,57
65 - 70	33.370,07	22,77
70 - 75	22.875,94	15,61
75 - 80	11.023,32	7,52
> 80	0,00	0,00
TOTAL	146.550,33	100,00

Gràfic 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



11. EVOLUCIÓ DELS NIVELLS SONORS COMPARATIVAMENT AMB ELS MAPES ANTERIORS

11.1. Evolució de la longitud de carrer exposada per rangs de soroll

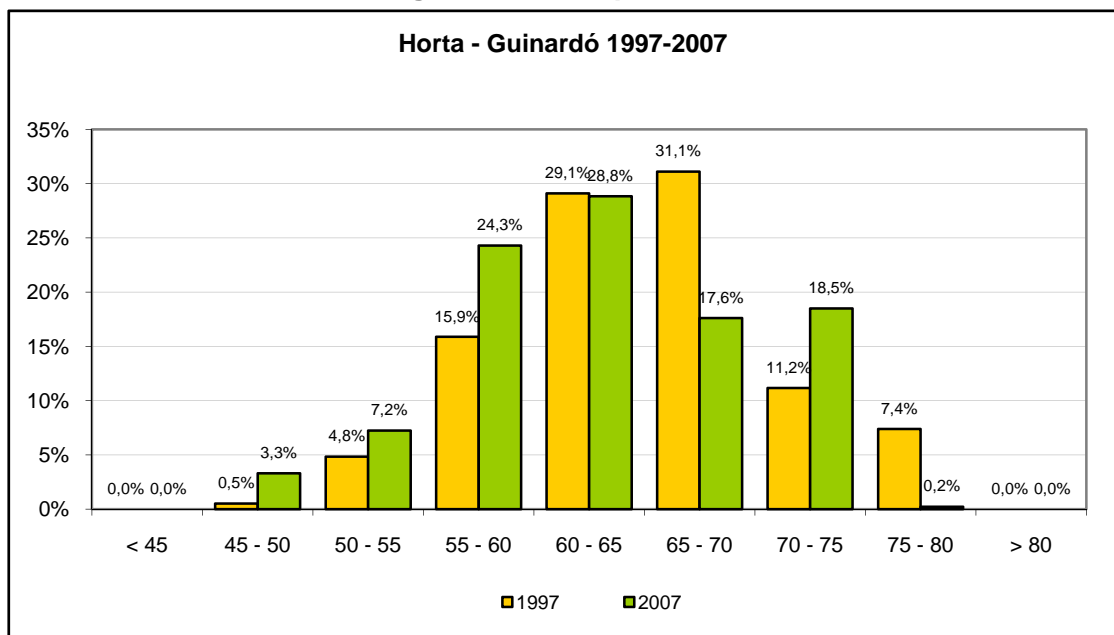
Aquest apartat pretén estimar una evolució acústica de la ciutat de Barcelona intentant comparar els valors que es van obtenir l'any 1997 amb els valors actuals. S'ha de tenir en compte que existeix una divergència entre les metodologies utilitzades als anys 90 i les que s'han utilitzat per la realització d'aquest mapa i, per aquest motiu, s'ha hagut de fer un tractament previ de les dades.

Tot i que el resum del mapa de soroll de l'any 1997 contemplava també la població exposada als nivells acústics, no s'ha pogut realitzar una comparació completa i acurada degut a la gran diferència dels mètodes utilitzats. Pel mapa actual, les dades s'han tractat seguint els criteris de la Directiva Europea 2002/49 i la normativa derivada.

L'any 1997 el paràmetre que es va utilitzar per analitzar les dades acústiques va ser la superfície de carrer, en canvi, al mapa del 2007 s'utilitza la longitud lineal de carrer exposada. Per tal de poder comparar aquestes dues dades ha calgut un tractament previ de les dades de l'any 97. A partir dels nivells sonors del mapa de sorolls s'ha calculat el percentatge de longitud de vial exposada a cada rang de soroll.

Al gràfic 11.1 es mostra l'evolució de la longitud de carrer exposada al districte d'Horta Guinardó.

Gràfic 11.1 Evolució de la longitud de via exposada als diferents nivells de soroll



11.2. Actuacions que han influenciat en aquesta evolució

Analitzant el darrer gràfic, es pot veure que han disminuït les franges on els nivells acústics són més alts per donar pas a un augment del percentatge de poc soroll. Aquest fet pot ser degut a la influència de grans infraestructures per part del districte.

Els percentatges entre 65-70 dB(A) han patit una davallada important i, en canvi, els valors d'entre 55 i 60 dB(A), i entre 70 i 75 dB(A) han augmentat lleugerament.

12. CONCLUSIONS

En aquest document es presenta el mapa de soroll del Districte d'Horta-Guinardó, s'avalua la situació acústica actual i es presenten els resultats del soroll en façana i de població exposada al soroll. També es distingeix la contribució dels nivells sonors per cada període horari (dia, tarda i nit) al nivell de soroll global durant les 24 h, o indicador de molèstia global.

S'han caracteritzat, per separat, els diferents tipus de fonts de soroll presents al Districte, aquestes són el trànsit de les vies convencionals, el trànsit les grans infraestructures i les activitats d'oci nocturn.

El projecte presenta dues parts diferenciades l'estudi general i l'estudi de detall. En l'estudi general s'avalua el trànsit de vies convencionals. En l'estudi de detall s'avaluen zones concretes on es concentren activitats d'oci, les grans infraestructures de la ciutat, i també, els patis interiors d'illa, illes singulars i parcs. Per una banda, mitjançant les mesures de camp de curta i llarga durada s'ha caracteritzat el soroll del trànsit per vies convencionals, el soroll produït per les activitats d'oci, i el soroll d'immissió en illes singulars i interiors d'illa. Per l'altra banda, mitjançant la simulació s'ha caracteritzat el soroll produït per les grans infraestructures i el soroll rebut en els parcs, el resultat d'aquesta simulació s'han validat amb un seguit de mesures de curta i llarga durada.

El Districte d'Horta-Guinardó representa un 10,75% de la població total de Barcelona que es concentra en el 11,85 % de la superfície de la ciutat. Degut a l'evolució dels processos urbans condicionats per la topografia marcadament accidentada del Districte, aquest es fragmenta en 11 barris: Sant Genís dels Agudells, Montbau, el nord Horta; la Teixonera, la Vall d'Hebron, la Clota, el Carmel, la Font d'en Fargues, Can Baró, el baix Guinardó i el Guinardó.

Es pot extreure una sèrie de conclusions referents al soroll ambiental avaluat al Districte d'Horta-Guinardó. La font principal de soroll és el trànsit tant en les vies convencionals com de grans infraestructures.

El nivell de soroll predominant al Districte es troba entre els 55 i 65 dB(A), nivell global durant les 24 h. No obstant, degut a la tipologia diversa dels carrers que conformen el Districte hi predomina una gamma ampla de nivells de soroll. Per les grans infraestructures i les vies principals que vertebraven el Districte els nivells es situen en la franja de 75 a 80 dB(A), mentre que en les zones més tranquil·les com el centre del barri de la Clota i la part nord del Districte, els nivells majoritaris oscil·len entre els 50 i 60 dB(A). En els barris del Carmel, la Teixonera i Can Baró els nivells principals es situen en la franja de 55 a 65 dB(A). Finalment, pels barris més transitats, el Baix Guinardó i el Guinardó, els nivells predominants són més elevats i oscil·len entre els 65 i 75 dB(A). Observant els valors globals i comparant-los amb els obtinguts en la ciutat de Barcelona s'extreu que aquest districte és menys sorollós, la franja de valors que predomina en la ciutat de Barcelona és de 60 a 70 dB(A).

Si es distingeix els nivells de soroll pels diferents períodes del dia, es conclou que el període diürn el que presenta els nivells de soroll més elevats. En el període vespertí els nivells són lleugerament inferiors, essent la major diferència, de 2 dB(A), en carrers poc transitats del Districte. Referent al període nocturn, els nivells de soroll sofreixen una reducció important, entre 5 i 10 dB(A), respecte als nivells del període diürn, les

reduccions menys important es troben en les vies principals i més transitades del Districte. Referent als nivells obtinguts per l'indicador de molèstia, L_{den} , indicar que són sensiblement superiors als del període diürn.

Pel que fa a l'evolució dels nivells sonors al llarg de 24 hores en períodes laborables, es poden distingir dos períodes horaris, el diürn, (de 7:00h a 22:00h), on els nivells es mantenen més o menys constants (amb petites variacions de fins a 5dB(A)), i el nocturn (de 22:00h a 7:00h), en què els nivells sofreixen un fort descens i un posterior increment per assolir de nou els nivells diürns.

A continuació s'analitzaran les font de soroll del Districte, començant per la font principal, el trànsit. Per les mesures de camp de llarga durada s'evidencien diferències notables en el soroll enregistrat en períodes laborables i períodes festius. Durant els períodes festius, els nivells diürns disminueixen sensiblement i pels períodes nocturns, els nivells de soroll augmenten, comparant-los amb els períodes laborables.

El soroll de trànsit està condicionat indubtablement pel volum de trànsit, però també per altres factors: l'amplada dels carrers (per emissions de soroll similars, la immissió és menor en carrers amples que en carrers estrets); l'existència o no d'edificis a banda i banda de carrer (les parets que delimiten els carrers provoquen reflexions de les ones sonores, cosa que fa augmentar el nivell sonor mesurat); l'existència de pendent a la via, i el sentit ascendent o descendent d'aquest, també és un factor que pot influir en el nivell sonor mesurat (amb intensitat de trànsit i característiques urbanístiques similars, el nivell sonor en carrers amb circulació en sentit ascendent és superior al de carrers sense pendent o amb circulació en sentit descendent) ; el tipus de paviment (en carrers amb una intensitat de trànsit i característiques urbanístiques similars, els nivells mesurats són superiors en carrers amb llambordes que en carrers asfaltats).

Les activitats d'oci nocturn, en els Districte Horta-Guinardó es concentren en la Plaça Eivissa, Carrer Tajo i Plaça de les Santes Creus. Els nivells en la zona de la Plaça Eivissa en situen entre els 65 i 70 dB(A) en temporada alta i baixen 5 dB(A) en temporada baixa. Per la zona de la Plaça de les Santes Creus, els nivells són inferiors i oscil·len entre es els 60 i 65 dB(A) en temporada alta i es redueixen en 10 dB(A) en temporada baixa.

El soroll d'immissió en els parcs del Districte és, bàsicament, produït pel trànsit que circula pels carrers adjacents als parcs. En la part nord del Districte s'hi troba el Parc del Laberint i el Palau de les Heures, amb nivells baixos que es situen en la franja de 45 a 50 dB(A). El Parc del Guinardó espai amb majors dimensions, situat més al sud, els nivells predominants es situen entre els 45 i 55 dB(A), arribant a nivells de l'ordre de 70 dB(A) en els límits dels parcs. En la part septentrional del Districte hi ha el Parc de la Vall d'Hebron amb nivells de l'ordre de 75 dB(A) en els límits del parc i de 50 dB(A) al centre d'aquest. Per últim, resten tres parcs de petites dimensions rodejats de vies molt transitades, on els nivells de soroll d'immissió es situen en la franja de 65 a 76 dB(A): el Parc de la Rosa de Luxemburg, el Parc de les Aigües i els Jardins del Príncep Girona.

Analitzant els resultats es funció de la població exposada, durant el període diürn, la major part de la població, un 60 %, està exposada a nivells que es situen en la franja de 55 i 65 dB(A), un 20 % està exposada a nivells que oscil·len entre els 65 i 70 dB(A), un 12 % a nivells superiors a 70 dB(A) i un 8 % gaudeix de nivells inferiors a 50 dB(A). Els nivells en el període vespertí disminueixen lleugerament, però tot i així, la majoria de la

població continua exposada a mateixos nivells que en el període diürn (entre els 55 i 65 dB(A)). Pel període nocturn, la majoria de població resta exposada a nivells moderadament inferiors, que oscil·len entre els 50 i 60 dB(A). Considerant l'indicador de molèstia global la majoria de població està exposada a nivells que oscil·len entre els 60 i 70 dB(A). Cal mencionar que no hi ha població afectada per nivells superiors a 80 dB(A).

Respecte als mapes de soroll realitzats el 1997, hi ha una tendència a la disminució de la superfície vial afectada pels nivells de soroll més elevats, algunes d'elles conseqüència d'obres de millores realitzades al Districte, com ha passat al Carrer Dante Alighieri on s'ha eliminat un sentit de circulació, actualment només té un carril de baixada, això fa reduir els nivells d'immissió 5 dB(A) respecte al Mapa de Soroll del 1997. Un altre exemple és el Passeig Maragall que des del Carrer Tajo fins a l'Avinguda Borbó s'ha eliminat un carril en cada sentit, aquest fet es tradueix acústicament en una reducció de, també, 5 dB(A) comparant el Mapa de Soroll del 1997.

També es constata que disminueix lleugerament els carrers que gaudien d'uns nivells de soroll molt baixos fent que la majoria de carrers es situïn en la franja de 55 a 65 dB(A).

- El 47,87 % de la població del Districte Horta-Guinardó, usant l'indicador de molèstia global, es troba exposat a nivells de 55 a 65 dB(A) principalment produïts pel soroll de trànsit. Aquests nivells es troben en un 44,31 % de la superfície del districte.
- La zona més sorollosa del Districte són els barris del Baix Guinardó i el Guinardó, amb un nivell global de 65-75 dB(A). La font principal del soroll d'aquesta zona és el trànsit.
- Un 45,64 % de la població del Districte (un 4,72 % del total de Barcelona) es troba exposat a nivells superiors a 65 dB(A).
- La zona menys sorollosa del Districte es situa entre el Parc del Carmel i el Parc del Guinardó, amb un nivell global de 50-60 dB(A). La font principal del soroll d'aquesta zona és el trànsit majoritàriament veïnal.
- Un 6,49 % de la població del Districte (un 0,67 % del total de Barcelona) es troba exposat a nivells inferiors a 55 dB(A).
- A més del trànsit, una font de soroll a considerar són les activitats d'oci nocturn.

13. GESTIÓ DEL SOROLL I POSSIBILITATS DE MILLORA

El soroll és una de les principals causes de contaminació mediambiental que trobem a les ciutats. Els seus efectes nocius sobre la població i la creixent sensibilitat al respecte, fan imprescindible la realització d'una avaluació rigorosa i una presa de mesures, tant preventives com correctores.

Un mapa estratègic de soroll és una eina bàsica per a la gestió mediambiental de les ciutats. És imprescindible la seva actualització de manera periòdica, per així poder fer una anàlisi de l'evolució del soroll ambiental, un dels principals indicadors de la qualitat de vida en una ciutat. A partir dels resultats obtinguts, s'han de dur a terme plans d'acció encaminats a combatre el soroll en les zones més crítiques i en les que, per la seva naturalesa, siguin més sensibles a tal fenomen físic.

En el Districte d'Horta-Guinardó la principal font de soroll és el trànsit que pren especial importància en les vies principals que vertebraven el districte, fent augmentar notablement el nivell sonor del Districte. Tot i així, s'han de trobar fórmules que permetin arribar a un compromís entre la cada vegada major demanda de confort per part dels ciutadans i la seva necessitat de disposar d'un desplaçament ràpid i efectiu per la ciutat.

En els últims anys, s'ha començat una remodelació urbanística del Districte que ha permès millorar les condicions acústiques d'aquest. De moment s'ha reduït el nombre de carrils en alguns carrers, eixamplant les voreres, instal·lant asfalt sonoreductor i, també, s'ha restringit el pas a ús veïnal en alguns carrers. Està previst seguir actuant en aquesta línia en tot el Districte.

En general es pot actuar, sobretot, fomentant la utilització del transport públic, també de medis de transport no sorollosos i no contaminants, com la bicicleta, però degut a la topografia accidentada del barri aquesta mesura seria difícil d'aplicar si no s'usa per trajectes curts. També es pot actuar sobre les fonts d'emissió, reduint els nivells d'emissió màxims permesos per vehicles lleugers i pesats.

A continuació es passa a comentar algunes de les zones o vies del Districte que s'hi podria actuar per millorar el nivell de soroll.

La zona nord del Districte que agrupa els barris de Sant Genís del Agudells, Montbau i el nord d'Horta, gaudeix d'unes bones condicions acústiques, excepte en el tram que adjacent a la Ronda de Dalt. És en aquesta zona on el trànsit pels laterals més molt important on es podrien dur a terme mesures com l'ús d'asfalt porós per disminuir l'efecte de rodament produït pels pneumàtics dels vehicles, o la instal·lació de barreres acústiques amb l'objectiu d'aconseguir la disminució del nivell d'immissió en els edificis.

En els barris de la Vall d'Hebron, la Clota i el sud d'Horta, existeixen vies que donen accés a la ronda i tenen un volum de trànsit important, com l'Avinguda de l'Estatut de Catalunya, el Carrer Campoamor i l'Avinguda del Cardenal Vidal Barraquer, en aquestes vies es podria optar per col·locar asfalt sonoreductor.

En la Teixonera, el Carmel, Can Baró i Font d'en Fargues es podria instal·lar paviment sonoreductors en les vies principals d'aquests barris, com el Carrer Llobregós, la Carretera del Carmel, Carrer Tajo i Passeig de Font d'en Fargues. També es podrien

convertir alguns carrers en zones de vianants, com s'ha fet en un tram del Carrer de Mare de Déu del Coll. Una via problemàtica del Carmel, la Rambla del Carmel, seria convenient actuar-hi, caldria plantejar-se l'opció de soterrar-la.

Per últim resten els barris amb més volum de trànsit de tot el districte, el Baix Guinardó i el Guinardó. Per les vies principals es podria col·locar paviments sonoreductors, en carrers com Sant Antoni Maria Claret i Garriga i Roca, com actualment s'està realitzant en el Carrer Verge de Montserrat. Per tal de disminuir els nivells en la Ronda del Guinardó potser seria possible realitzar-ne el soterrament entre els Carrer Camèlies i el Carrer Padilla pel sentit que va en direcció Maragall i pel sentit contrari, que està alçat respecte al terra, es podrien instal·lar barreres.

ANNEX 1: LEGISLACIÓ

A continuació s'annexen els documents legislatius d'aplicació en la elaboració del mapa estratègic de Barcelona:

- Directiva 2002/49/CE, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.
- Llei 37/2003, del soroll.
- Reial Decret 1513/2005, pel que es desenvolupa la Llei 37/2003, en lo referent a la avaluació i gestió del soroll ambiental.

ANNEX 2: CERTIFICATS DE VERIFICACIÓ

A continuació es mostra un llistat dels equips emprats.

Taula A2.1 Data de verificació de l'equipament emprat.

Marca i model	Número de sèrie	Data verificació
Cesva SC-20c	T211314	30-08-2006
Cesva SC-20c	T211318	30-08-2006
Cesva SC-20c	T212484	30-08-2006
Cesva SC-20c	T212485	30-08-2006
Cesva SC-20c	T209779	25-05-2006
Cesva SC-30	T215324	30-08-2006
Cesva SC-310	T223401	01-02-2006
Cesva SC-310	T221475	14-02-2005
		25-05-2006
Cesva SC-310	T221720	16-11-2006
		01-03-2006
Cesva SC-310	T221479	14-02-2005
		16-11-2006
Brüel&Kjaer 2238	2160273	28-11-2005
		21-09-2006
Brüel&Kjaer 2250	2551209	28-08-2006
Brüel&Kjaer 2250	2551213	01-11-2007
01 dB SOLO	10903	28-10-2005
		17-11-2006
01 dB Symphonie	01501	15-02-2005
		27-03-2006
Cesva CB-5	028177	25-05-2006
Cesva CB-5	029108	25-05-2006
Cesva CB-5	029233	31-01-2005
Cesva CB-5	037785	30-08-2006
Cesva CB-5	028131	30-06-2005
Brüel&Kjaer 4230	1655601	22-06-2005
		28-06-2006
Brüel&Kjaer 4231	2218116	09-06-2005
Brüel&Kjaer 4231	2445565	02-11-2006

Les còpies dels certificats de verificació dels equips de mesura s'inclouen a la versió completa d'aquest annex.

ANNEX 3: TAULES - RESUM DE LES MESURES DE CURTA DURADA

A.3.1. Mesures de curta de trànsit

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-C-1	Pere Sala	3	57,3	62,1	47,0
7-C-2	Avinguda Can Baró	37	61,7	67,3	52,7
7-C-3	Gran Vista	133	68,2	74,2	59,2
7-C-4	Santa Otilia	2	57,8	56,9	45,1
7-C-5	de l'Alguer	20	57,4	62,7	54,0
7-C-6	Segimon	24	60,9	64,0	51,7
7-C-7	Plaza Sanllehy		70,9	77,5	63,4
7-C-8	Pasteur	24	55,0	56,8	46,3
7-C-9	Tenerife	9	57,4	63,0	43,2
7-C-10	Portell	22	54,9	61,7	42,4
7-C-11	Passeig Maragall	360	66,5	72,7	63,5
7-C-12	de Lisboa	13	68,9	75,1	61,8
7-C-13	Llobregós	22	62,9	68,4	50,5
7-C-14	Passeig Font de la Mulassa	15	53,7	59,3	45,4
7-C-15	Pintor Pradilla	37	46,5	49,6	42,7
7-C-16	de Pedrell	103	61,4	67,7	44,1
7-C-17	de la Gran Vista	90	61,7	67,1	46,8
7-C-18	del turó de la Rovira	52	48,8	50,9	46,1
7-C-19	Rambla del Carmel	96	55,6	61,9	48,5
7-C-20	Lugo	29	65,8	71,6	57,6
7-C-21	de l'Alcalde de Zalamea	12	60,0	64,4	49,9
7-C-22	Passeig de Mare de Deu del Coll	169	52,4	58,5	48,0
7-C-23	de Moratin	13	55,4	56,8	47,8
7-C-24	Passeig de Gabarnet	14	71,6	72,4	56,5
7-C-25	de Perís i Mencheta	12	71,9	77,6	54,9
7-C-26	de Queixans	20	59,0	58,3	44,1
7-C-27	Plaça de la Font de la Mulassa	7	48,4	54,9	44,6
7-C-28	de Sigüenza	9	57,2	60,2	49,8
7-C-29	de Ramon Rocafull	27	68,8	75,7	56,1
7-C-30	de les Ciències	39	72,1	75,7	61,0
7-C-31	Passeig de la Font d'en Fargas	22	65,3	70,5	54,0
7-C-32	Avinguda de Frederic Rahola	44	56,1	57,7	44,4
7-C-33	de Can Pujole	33	58,7	63,9	49,7
7-C-34	de Tolrà	20	62,6	67,9	53,0
7-C-35	de Fastenrath	140	56,6	63,2	49,4
7-C-36	de Bernat Bransi	17	56,8	60,9	49,6
7-C-37	de la Verema	7	61,3	67,7	45,4
7-C-38	de Dante Alighieri	127	67,1	74,1	59,5
7-C-39	de Granollers	5	64,2	70,0	56,8
7-C-40	Montserrat de Casanovas	98	73,0	74,2	57,3
7-C-41	Alt de Pedrell	38	66,7	70,2	45,5
7-C-42	de Calderón de la Barca	22	59,8	65,2	52,9
7-C-43	del Santuari	23	68,5	74,9	59,6
7-C-44	de Luís Marià Vidal	65	60,7	64,7	48,8
7-C-45	de Mossèn Josep Bundó	13	56,0	61,5	45,8
7-C-46	Avinguda de Can Marcet	34	62,4	67,9	55,0
7-C-47	d'Arenys	54	63,9	68,9	51,9
7-C-48	de Santa Albina	24	55,5	62,1	47,5
7-C-49	Passatge de Sant Jaume	12	55,7	62,4	47,1
7-C-50	Avinguda de Martí Codolar	17	52,4	51,6	46,3
7-C-51	Avinguda Marques de Castellbell	7	61,1	65,8	54,2
7-C-52	de Ventura Rodríguez	8	54,6	56,0	48,6
7-C-53	Passeig de la Vall d'Hebrón	210	68,9	74,4	66,2
7-C-54	de la Granja Vella	11	69,7	74,7	47,9

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-C-55	de Santa Rosalia	54	64,9	71,1	54,5
7-C-56	dels Cortada	30	62,9	68,8	50,5
7-C-57	de Santa Rosalia	122	59,8	66,7	48,6
7-C-58	Camí de Sant Genís a Horta	6	56,2	59,3	47,5
7-C-59	de Berruguete	124	63,0	65,7	51,4
7-C-60	de Trueba	35	61,4	54,9	45,5
7-C-61	de Coll i Alentorn	5	64,2	70,8	53,6
7-C-62	de Costa Pacheco	9	56	53,0	41,0
7-C-63	Avinguda del Jordà	11	70,0	63,5	52,5
7-C-64	del Sinaí	14	58,2	63,0	49,5
7-C-65	d'Àngel Marquès	18	55,2	60,0	50,5
7-C-66	de la Cançó	5	51,3	53,5	48,0
7-C-67	Passeig Castanyers	8	59,4	61,1	57,7
7-C-68	de Mura	8	48,5	50,8	42,6
7-C-69	de la Poesia	7	63,7	69,9	57,6
7-C-70	Avinguda d'Elies Pagès	26	58,2	63,0	45,0
7-C-71	dels Germans Desvalls	20	50,4	54,5	44,0
7-C-72	de l'Harmonia	37	46,4	49,9	42,4
7-C-73	Camèlies	97	69,3	71,9	57,6
7-C-74	Castillejos	433	66,5	64,5	54,1
7-C-75	Ronda del Guinardó	56	61,8	72,6	61,6
7-C-76	Ronda del Guinardó	65	72,4	75,9	62,5
7-C-77	Pi i Maragall	114	70,5	74,1	63,1
7-C-78	Alcalde de Móstoles	9	69,0	69,9	55,1
7-C-79	Marina	362	70,6	74,5	60,3
7-C-80	Travessera de Gràcia	392	63,9	67,1	54,8
7-C-81	Padilla	351	67,4	70,8	57,1
7-C-82	Padilla	370	73,9	77,2	58,8
7-C-83	Mas Casanovas	90	64,5	68,3	52,8
7-C-84	Cartagena	36	65,9	69,7	59,0
7-C-85	Santa Carolina	51	64,8	66,4	55,6
7-C-86	Avinguda de la Mare de Déu de Montserrat	51	69,8	73,2	59,9
7-C-87	Ronda Guinardó	34	74,7	78,2	64,0
7-C-88	Sant Antoni Maria Claret	276	72,5	76,0	62,6
7-C-89	Pere Costa	23	55,2	58,6	48,4
7-C-90	Sardenya	468	69,5	73,6	55,4
7-C-91	Lepant	414	75,3	79,0	54,0
7-C-92	Travessera de Gràcia	340	62,1	71,4	59,8
7-C-93	Castillejos	352	63,3	66,1	56,4
7-C-94	Mas Casanovas	57	60,5	63,5	53,5
7-C-95	Rosalía de Castro	37	60,5	63,7	56,2
7-C-96	Cartagena	387	69,5	72,9	55,0
7-C-97	Avinguda de la Mare de Déu de Montserrat	129	69,9		
7-C-98	Sant Antoni Maria Claret	129	73,8	77,5	62,9
7-C-99	Avinguda de la Mare de Déu de Montserrat	177	73,8	77,3	60,5
7-C-100	Avinguda de la Mare de Déu de Montserrat	217	73,0	76,4	64,5
7-C-101	Ronda del Guinardó	192	71,2	75,4	57,3
7-C-102	Renaixença	21	65,3	66,6	49,6
7-C-103	Volart	46	67,1	71,0	49,8
7-C-104	Lluís Sagnier	34	60,8	60,6	45,3
7-C-105	Amílcar	183	66,1	68,9	46,7
7-C-106	Arc de Sant Martí	48	64,4	63,2	48,2
7-C-107	Ercilla	61	56,1	53,1	42,0
7-C-108	Doctor Valls	19	55,7	56,3	47,1
7-C-109	Escornalbou	20	62,6	65,8	52,9
7-C-110	Trobador	20	58,9	62,3	50,4

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-C-111	Art	79	66,5	67,6	48,6
7-C-112	Oblit	62	65	67,2	49,5
7-C-113	Telègraf	50	63,5	65,4	56,0
7-C-114	Vinyals	19	64,9	67,7	49,7
7-C-115	Plaça de Maragall - Passeig de Maragall	123	72,1	75,5	61,6
7-C-116	Passeig de Maragall	133	73,7	77,3	58,2
7-C-117	Teodor Llorente	18	64,8	68,9	51,9
7-C-118	Villar	20	63,5	66,1	52,9
7-C-119	d'Amèrica	41	67,4	71,7	52,5
7-C-120	Xiprer	58	67,0	69,4	57,4
7-C-121	Passeig de Maragall	55	72,5	76,0	64,6
7-C-122	Segle XX	17	65,0	66,7	56,8
7-C-123	Torre dels Pardals	58	63,0	65,6	52,8
7-C-124	Passeig de Maragall	353	70,6	73,3	58,1
7-C-125	Varsovia	104	68,3	71,8	56,0
7-C-126	Gènova	21	64,1	65,4	53,8
7-C-127	Sant Quintí	62	64,4	67,4	58,5
7-C-128	Rambla De la Muntanya	12	65,8	68,9	53,5
7-C-129	Jerez	34	61,5		
7-C-130	Tajo	77	71,5	74,7	60,6
7-C-131	Torrent de Can Mariner	8	63,5	67,0	49,7
7-C-132	Eduard Toda	26	58,1	58,6	46,9
7-C-133	Hedilla	77	62,2	65,3	51,7
7-C-134	Porrera	24	58,1	60,7	47,3
7-C-135	Vent	38	62,9	64,3	48,6
7-C-136	Horta	130	65,5	70,2	51,0
7-C-137	Salses	75	58,3	60,7	46,3
7-C-138	Passeig Valldaura	37	69,7	72,8	53,6
7-C-139	Alt de Mariner	8	60,3	60,6	49,0
7-C-140	Sant Bernabé	19	63,3	53,1	41,3
7-C-141	Baixada de la Plana	22	62,8	64,4	52,0
7-C-142	Dante Alighieri	48	71,8	74,2	57,0
7-C-143	Tetrarca	2	60,5	63,2	48,4
7-C-144	Canigó	103	64,6	64,4	47,8
7-C-145	Campoamor	6	72,2	75,1	52,3
7-C-146	Venecia	23	49,5	50,2	40,2
7-C-147	Passeig Universal	60	63,7	65,5	46,9
7-C-148	Feliu Codina	70	59,6	60,1	47,6
7-C-149	Ctra. d'Horta a Cerdanyola		52,6	63,9	41,4

A.3.2. Mesures de curta de grans infraestructures

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-GI-2	Av del Jordà	1	75,7	79,3	75,7
7-GI-3	Arquitectura	1	74,7	79	74,7
7-GI-4	Poesia	60	74,7	78,9	74,7

A.3.3. Mesures de curta d'illes singulars

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-ISC-1	E.A. HOSP STA CREU I SANT PAU		59,7	62,5	55,0
7-ISC-2	E.A. HOSP STA CREU I SANT PAU		58,0	59,0	53,7

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-ISC-3	E.A. HOSP STA CREU I SANT PAU		63,7	66,7	51,9
7-ISC-4	E.A. HOSP STA CREU I SANT PAU		57,4	60,8	51,9
7-ISC-9	Canigó	115	61,8	65,7	49,2
7-ISC-10	Pg Valldaura	26	51,2	53,1	46,0
7-ISC-11	Eduard Toda	50	47,2	49,7	41,9
7-ISC-27	Tenerife	28	56,5	59,3	52,0
7-ISC-28	de Francesc alegre	23	54,2	57,3	48,6
7-ISC-29	Can Travi	47	55,8	57,8	50,1
7-ISC-30	Av de Can Marcet	34	56,3	58,2	53,5

A.3.4. Mesures de curta d'oci hivern

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-OCA-1	Pla Eivissa		68,8	74,0	53,5
7-OCA-2	De Santes Creus		58,3	64,6	52,7

A.3.5. Mesures de curta d'oci estiu

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-OCB-1	Pla Eivissa		64,4	69,4	51,2
7-OCB-2	De Santes Creus		54,8	61,7	38,4

A.3.6. Mesures de curta de parcs

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
7-PC-72	Lepant	387	64,6		
7-PC-73	Marina	339	63,1		
7-PC-74	Trav de Gràcia	389	67,2		
7-PC-75	Marina	341	55,3		
7-PC-76	Marina	341	54,3		
7-PC-83	Harmonia	28	62,1		
7-PC-84	Harmonia	2	65,8		
7-PC-85	Harmonia	26	47,8		
7-PC-86	Harmonia	26	51,8		
7-PC-92	Germans Desvalls	40	55,8		
7-PC-93	Germans Desvalls	34	53,3		
7-PC-94	Germans Desvalls	12	57,2		
7-PC-95	Castanyers	1	56,1		
7-PC-100	Av Cardenal Vidal i Barraquer	48	61,2		
7-PC-101	Av Estatut de Catalunya	15	69,8		
7-PC-102	Av Cardenal Vidal i Barraquer	40	56,9		
7-PC-103	Av Cardenal Vidal i Barraquer	40	52		
7-PC-104	Av Cardenal Vidal i Barraquer	40	55,8		
7-PC-105	Av Cardenal Vidal i Barraquer	38	56,3		
7-PC-114	C. d'Abd el-Kader	8	71,4		
7-PC-115	C. de Thous	22	64,2		
7-PC-116	C. de les Camèlies	80	69,9		
7-PC-117	C. d'Abd el-Kader	1	53,7		
7-PC-118	C. d'Abd el-Kader	1	54,9		
7-PC-123	Florencia	21	55,5		

7-PC-124	Garriga i Roca	30	66,2		
7-PC-125	Maurici Vilomara	138	48,3		
7-PC-126	Maurici Vilomara	138	49,1		
7-PC-127	Maurici Vilomara	138	45,8		
7-PC-223	Granja Vella		56,3		
7-PC-224	Av Martí Codolar		57,4		
7-PC-225	Isadora Ducan		53,5		
7-PC-226	Basses d'Horta		59,7		
7-PC-227	Av Martí Codolar		60,1		
7-PC-228	Av Martí Codolar		59,1		
7-PC-229	Pare Mariana	20	55,9		
7-PC-230	Pg de la Vall d'Hebron	210	72,7		

ANNEX 4: TAULES - RESUM DE LES MESURES DE LLARGA DURADA

A.4.1. Mesures de llarga de trànsit

7-L-1

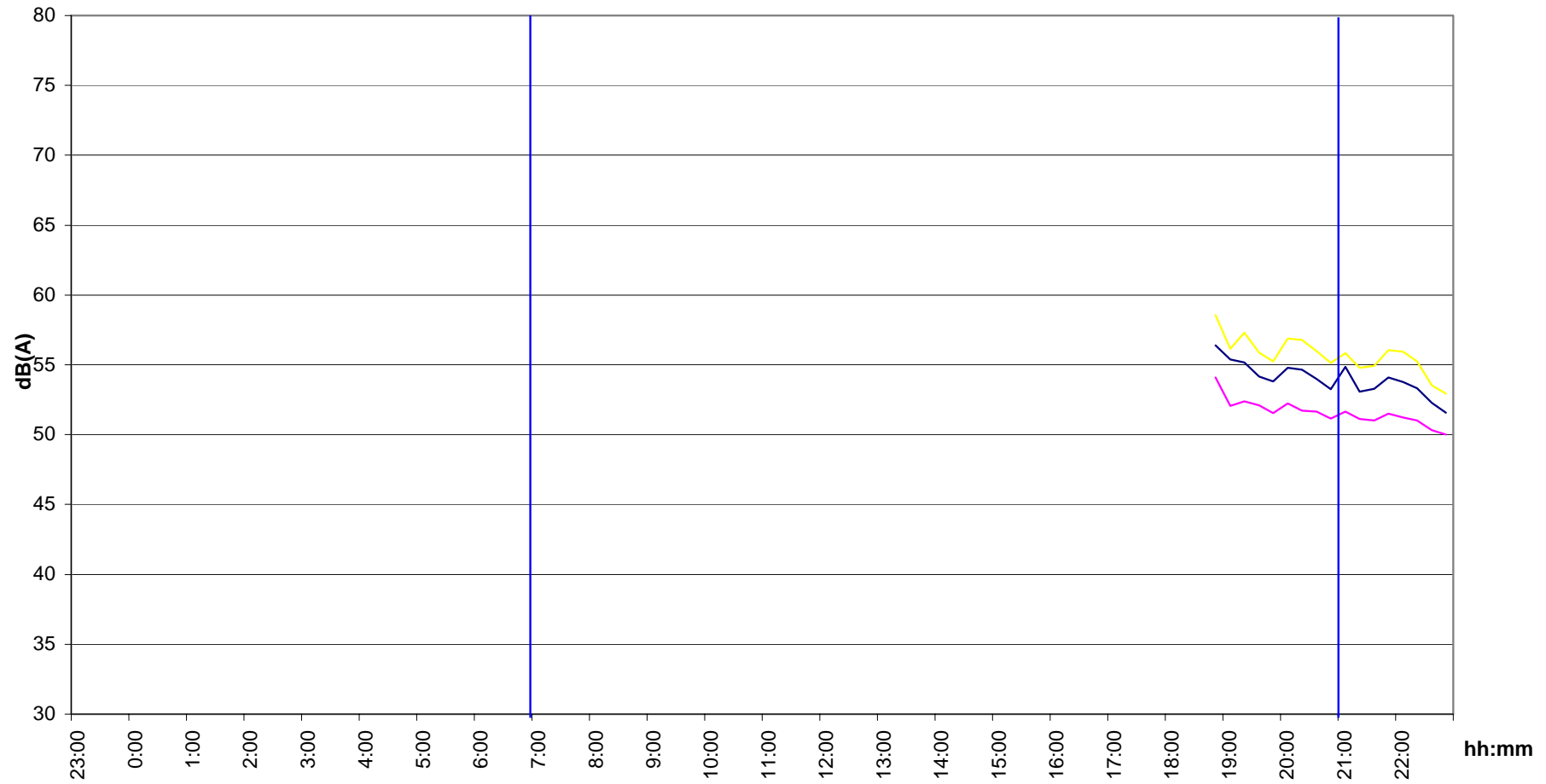
Àngel Marquès, 4

	Laborable	Festiu
Ld	55,0	55,1
Le	53,7	53,3
Ln	48,8	50,8
Lden	57,0	58,1
Lden global	57,3	

	Dj- 11/5/06	Dv- 12/5/06	Ds- 13/5/06	Dg- 14/5/06	DI- 15/5/06
Ld	54,7	55,1	51,2	55,2	55,1
Le	53,4	54,0	55,0	53,5	52,8
Ln		50,7	53,1	50,5	50,5
Lden		58,0	58,3	58,0	57,9

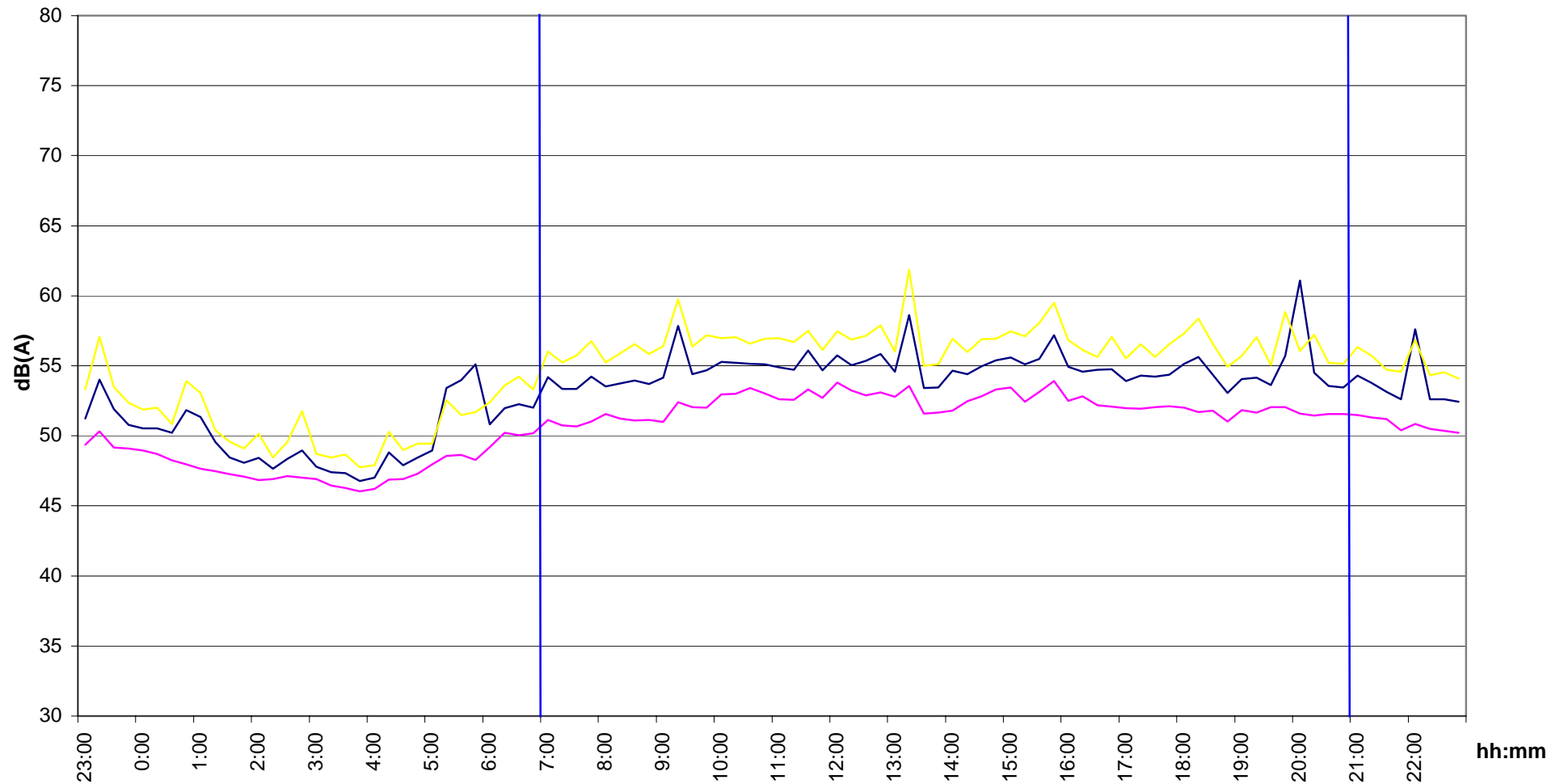
7- L -1, Dijous 11/05/06

L90 L10 LAeq



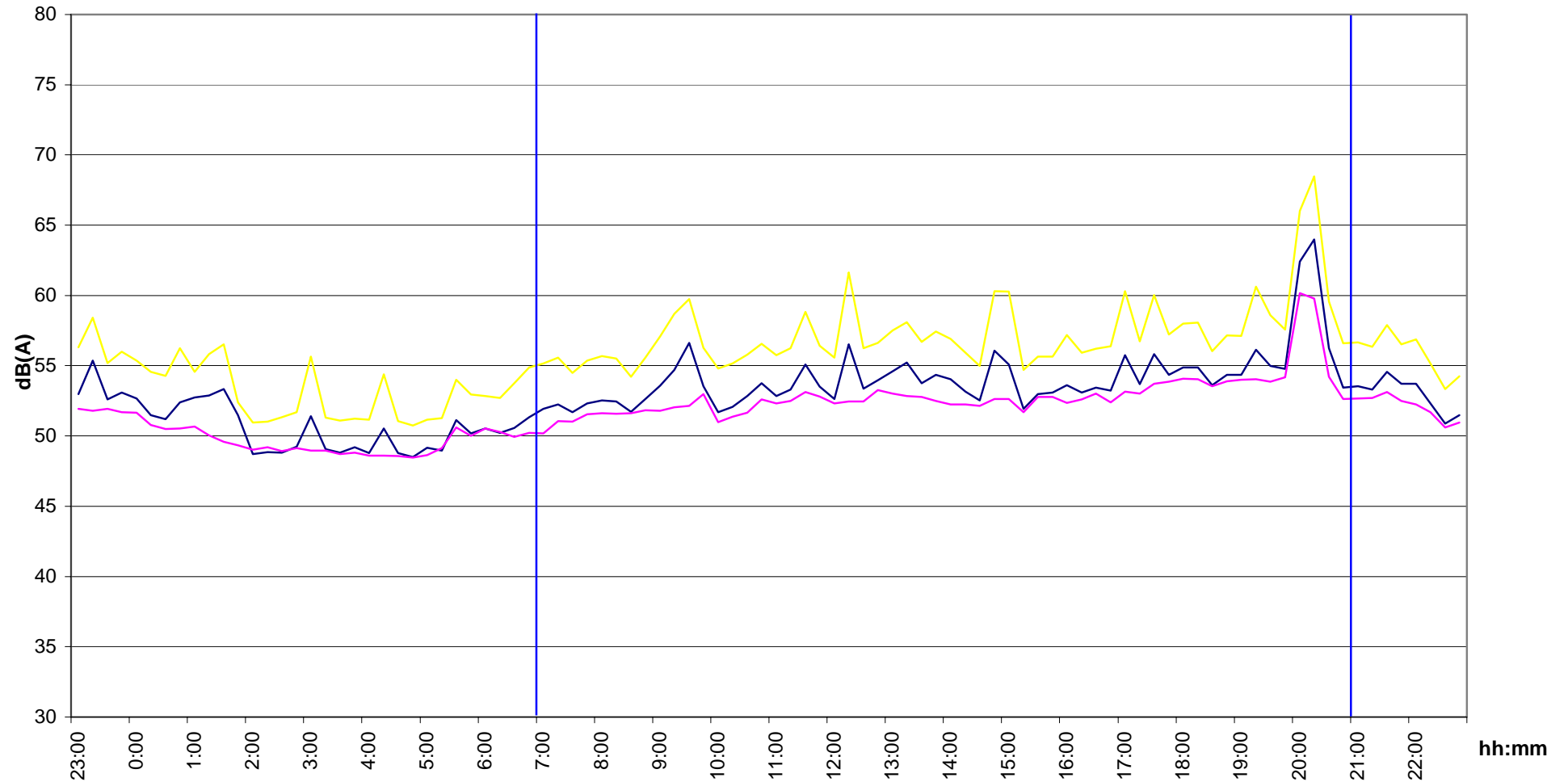
7- L -1, Divendres 12/05/06

— LAeq — L90 — L10



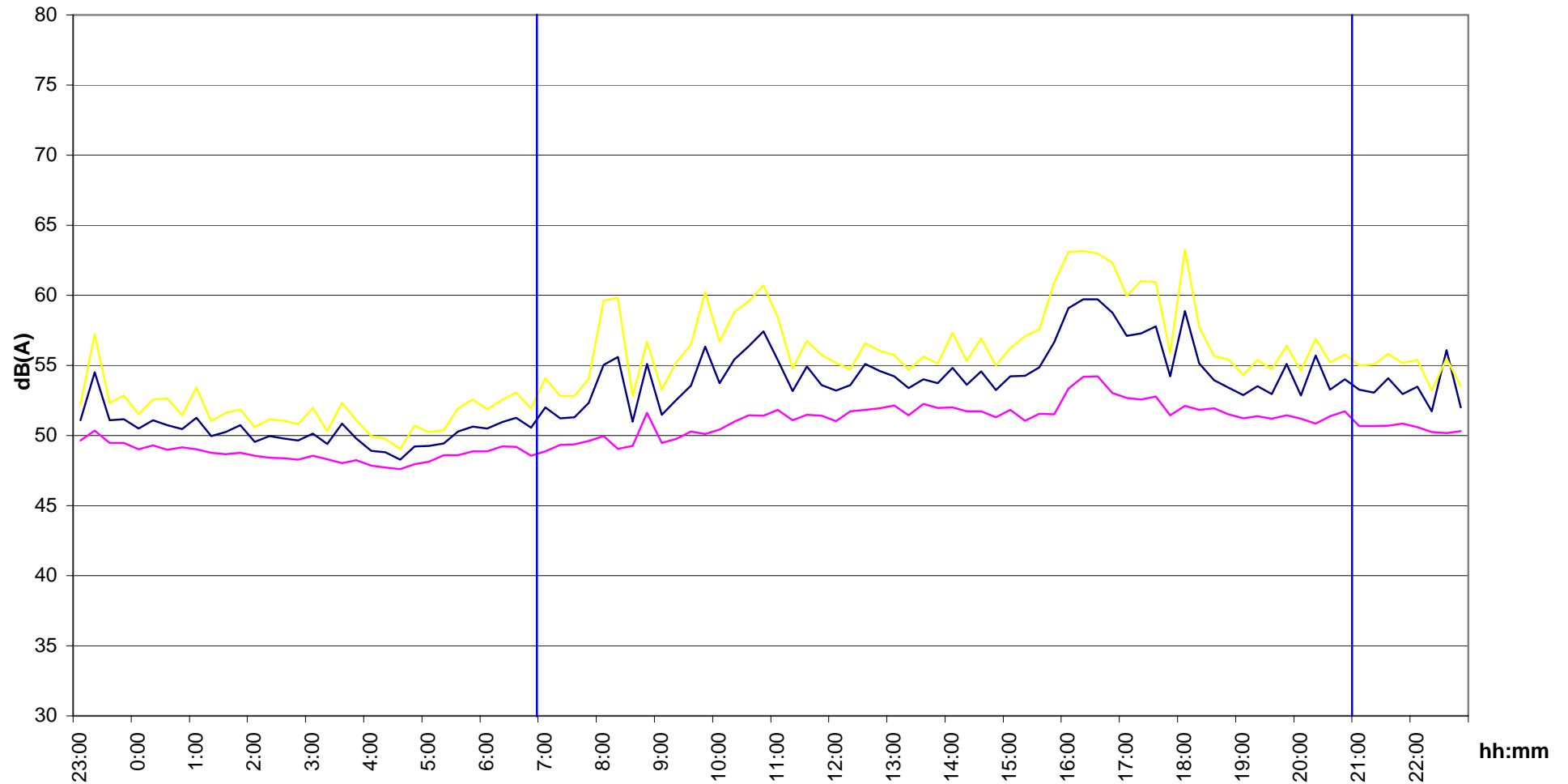
7- L -1, Dissabte 13/05/06

— LAeq — L90 — L10



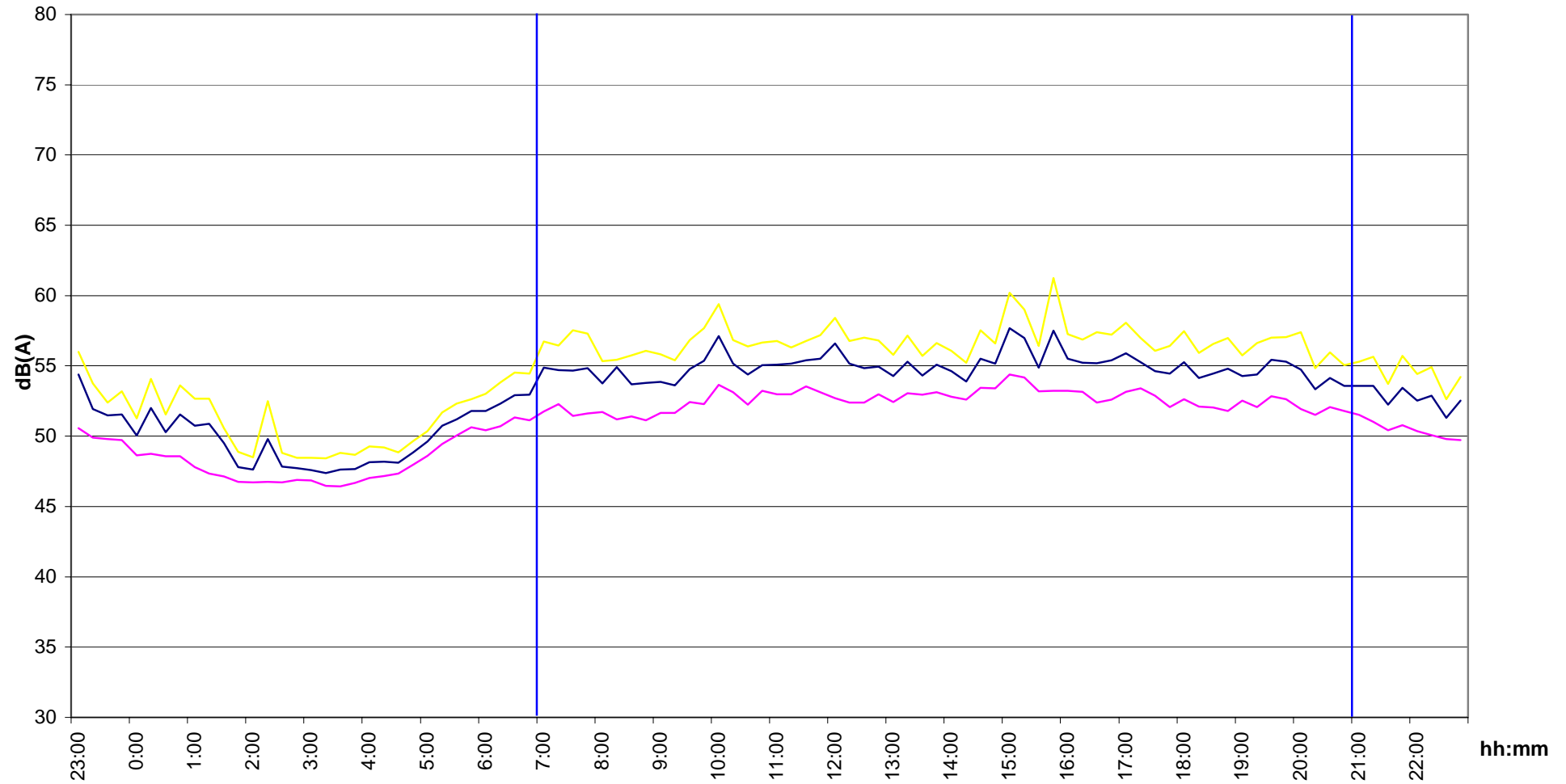
7- L -1, Diumenge 14/05/06

— LAeq — L90 — L10



7- L -1, Dilluns 15/05/06

— LAeq — L90 — L10



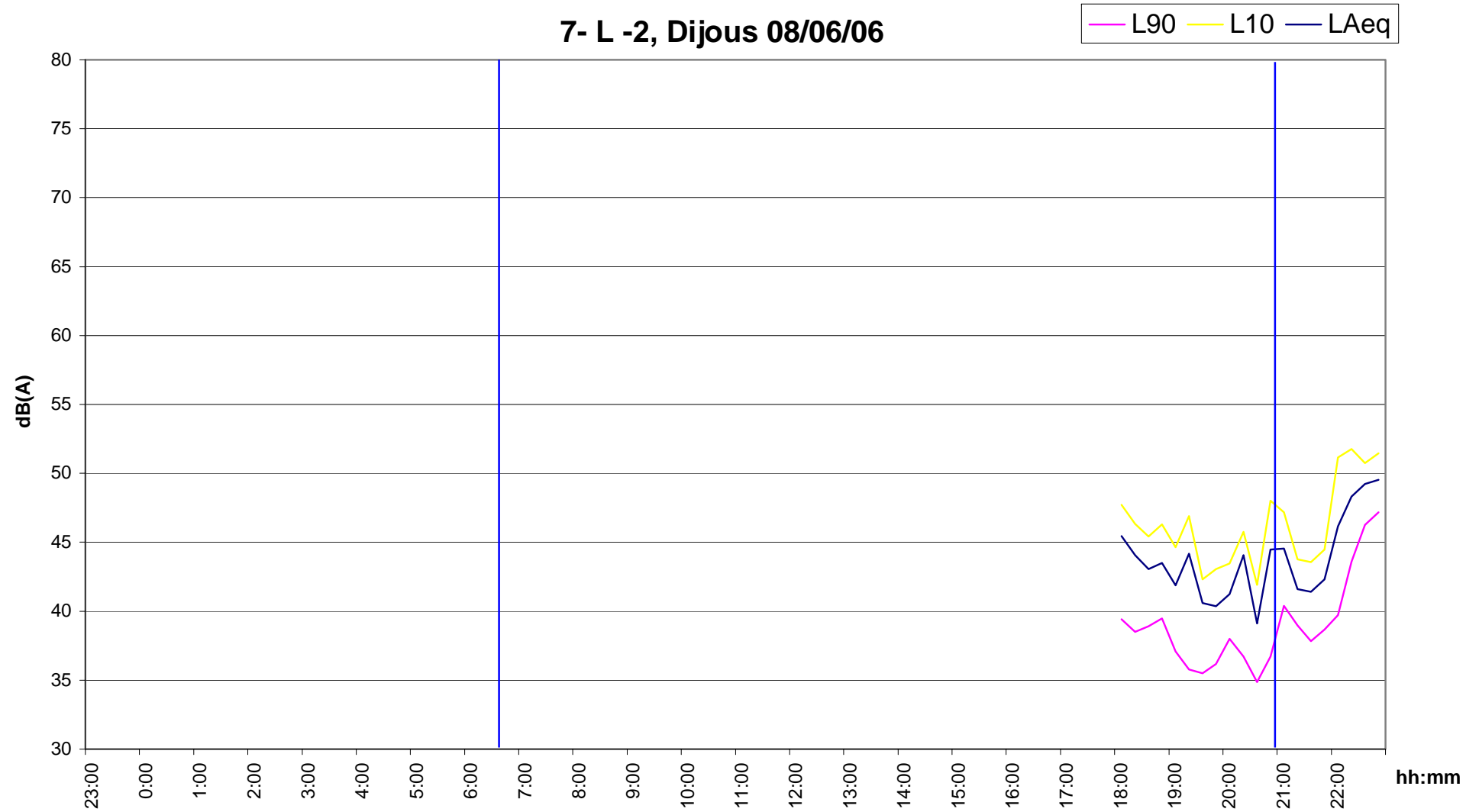
7-L-2

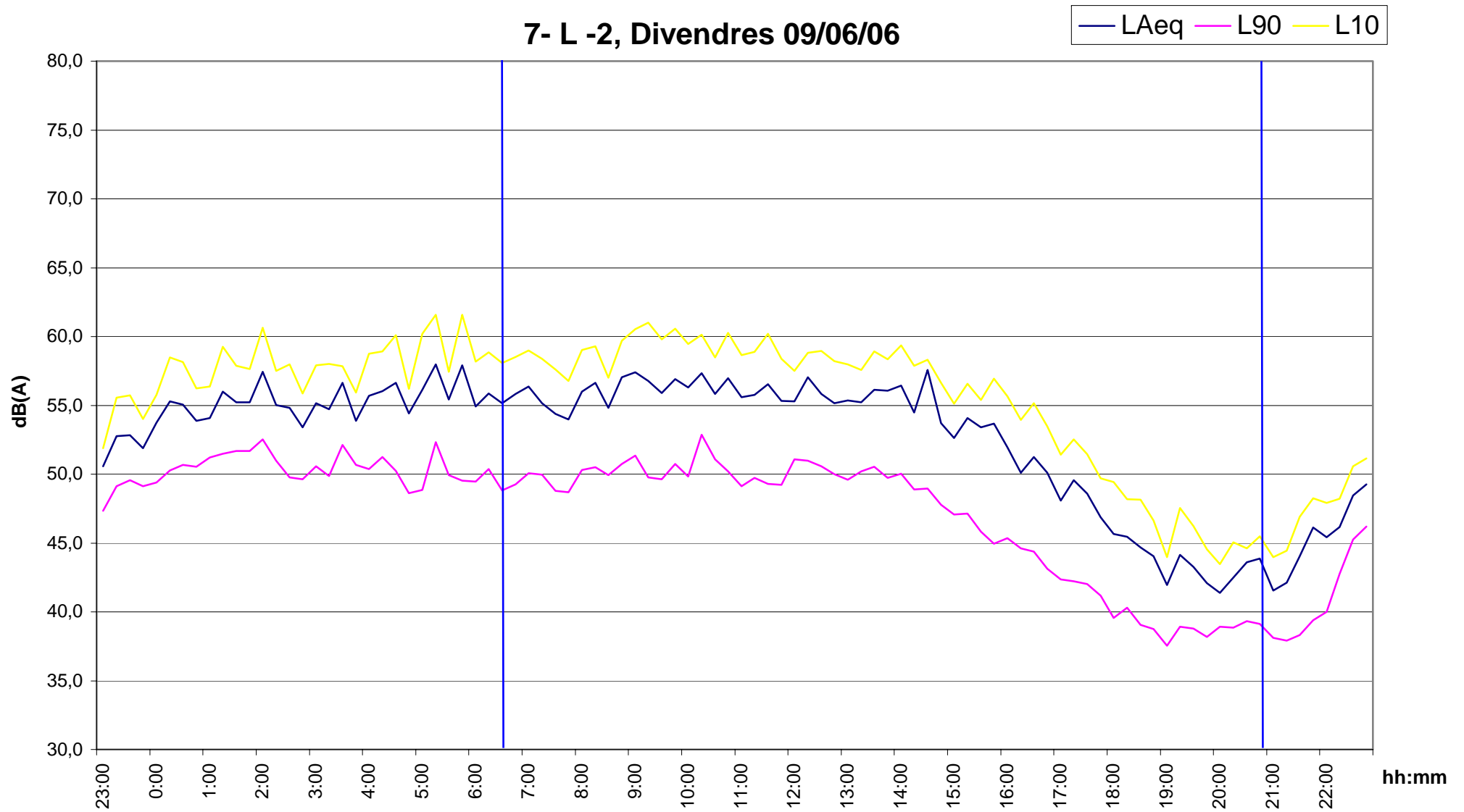
Montserrat de Casanovas, 140

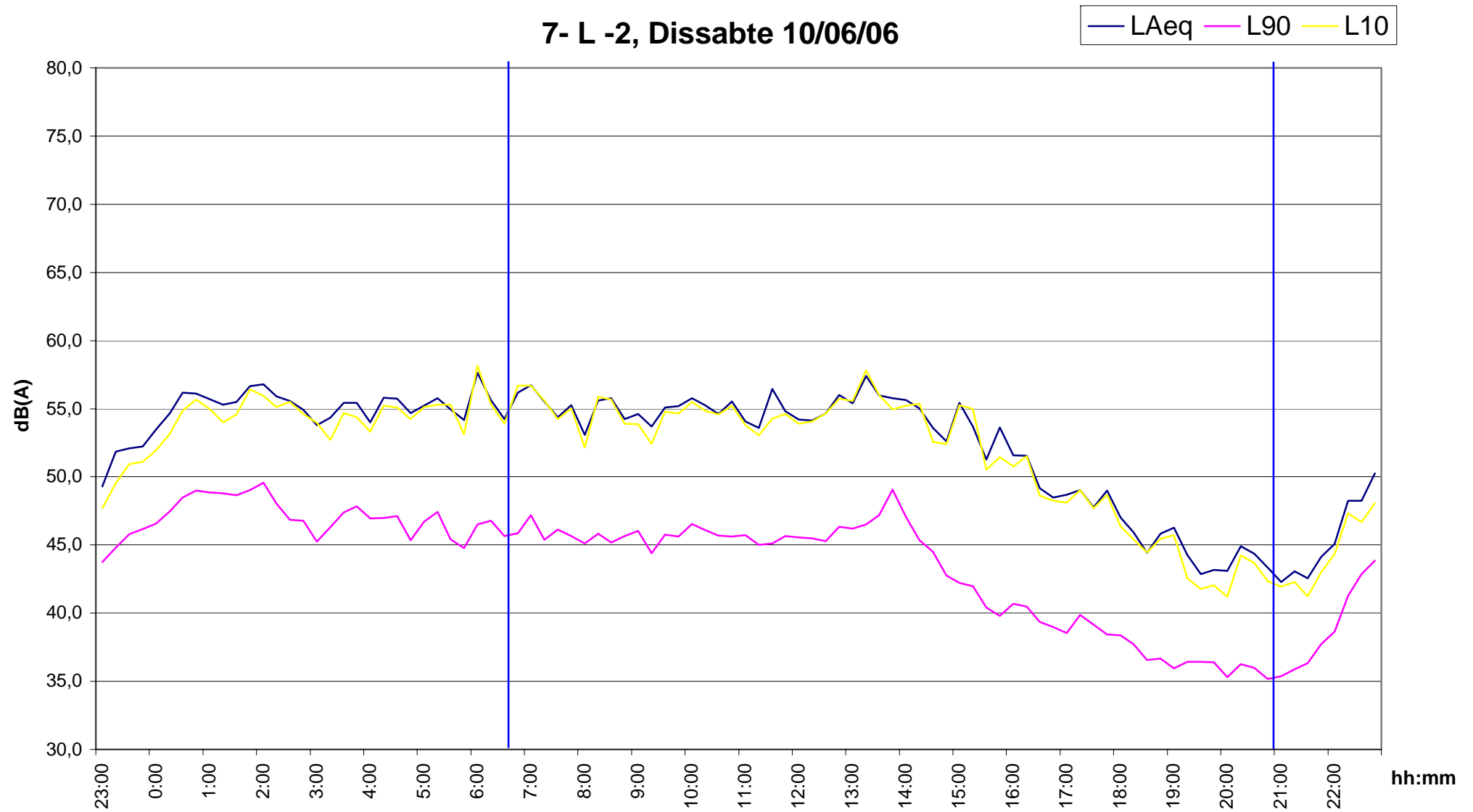
	Laborable	Festiu
Ld	56,7	54,1
Le	46,3	46,7
Ln	53,7	54,9
Lden	60,3	60,7
Lden global	60,4	

	Dj- 8/6/06	Dv- 9/6/06	Ds- 10/6/06	Dg- 11/6/06	DI- 12/6/06
Ld	43,0	54,2	53,5	54,6	60,5
Le	46,5	46,1	46,4	46,9	47,3
Ln		55,3	55,1	54,6	55,9
Lden		61,1	60,9	60,6	62,9

7- L -2, Dijous 08/06/06

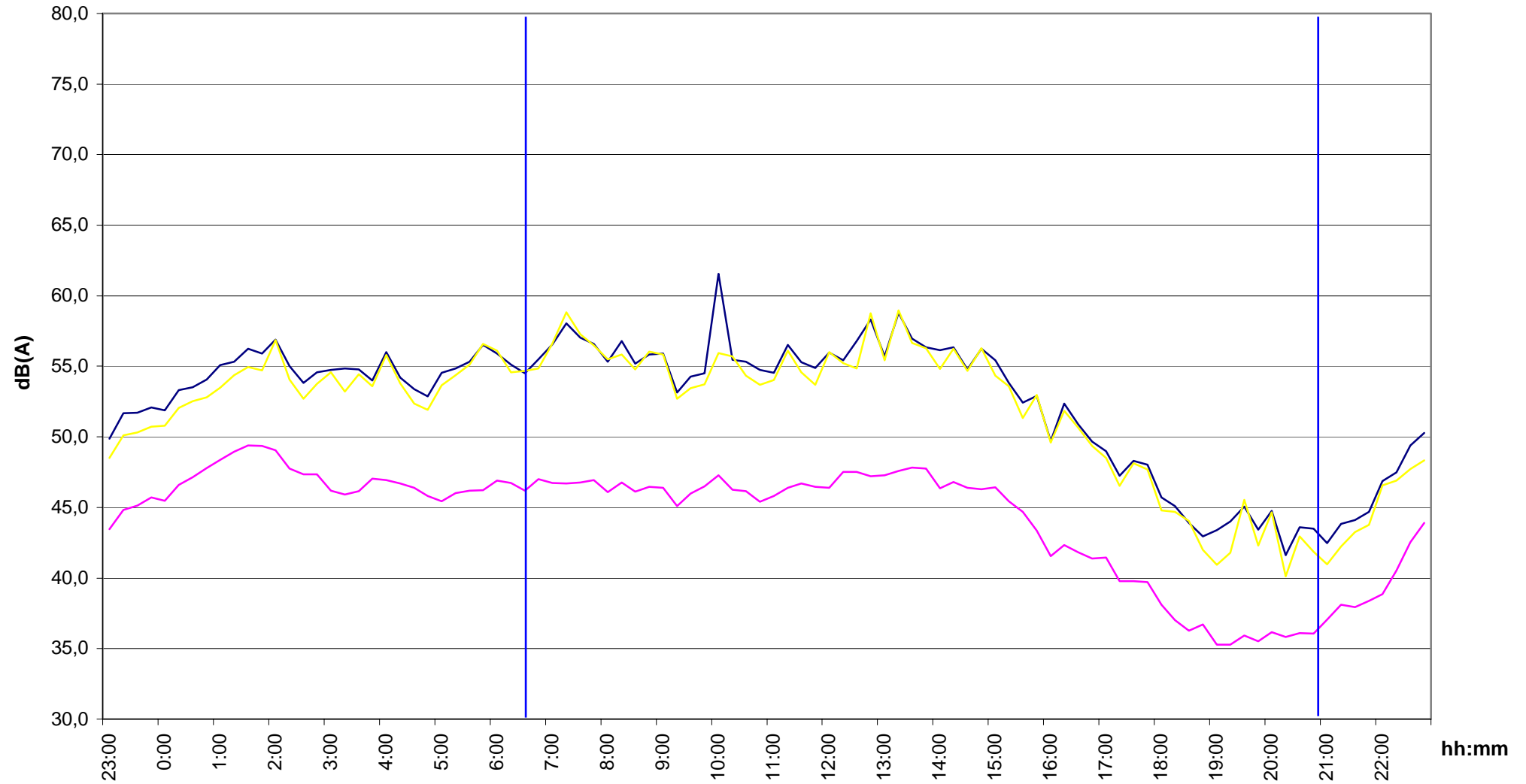






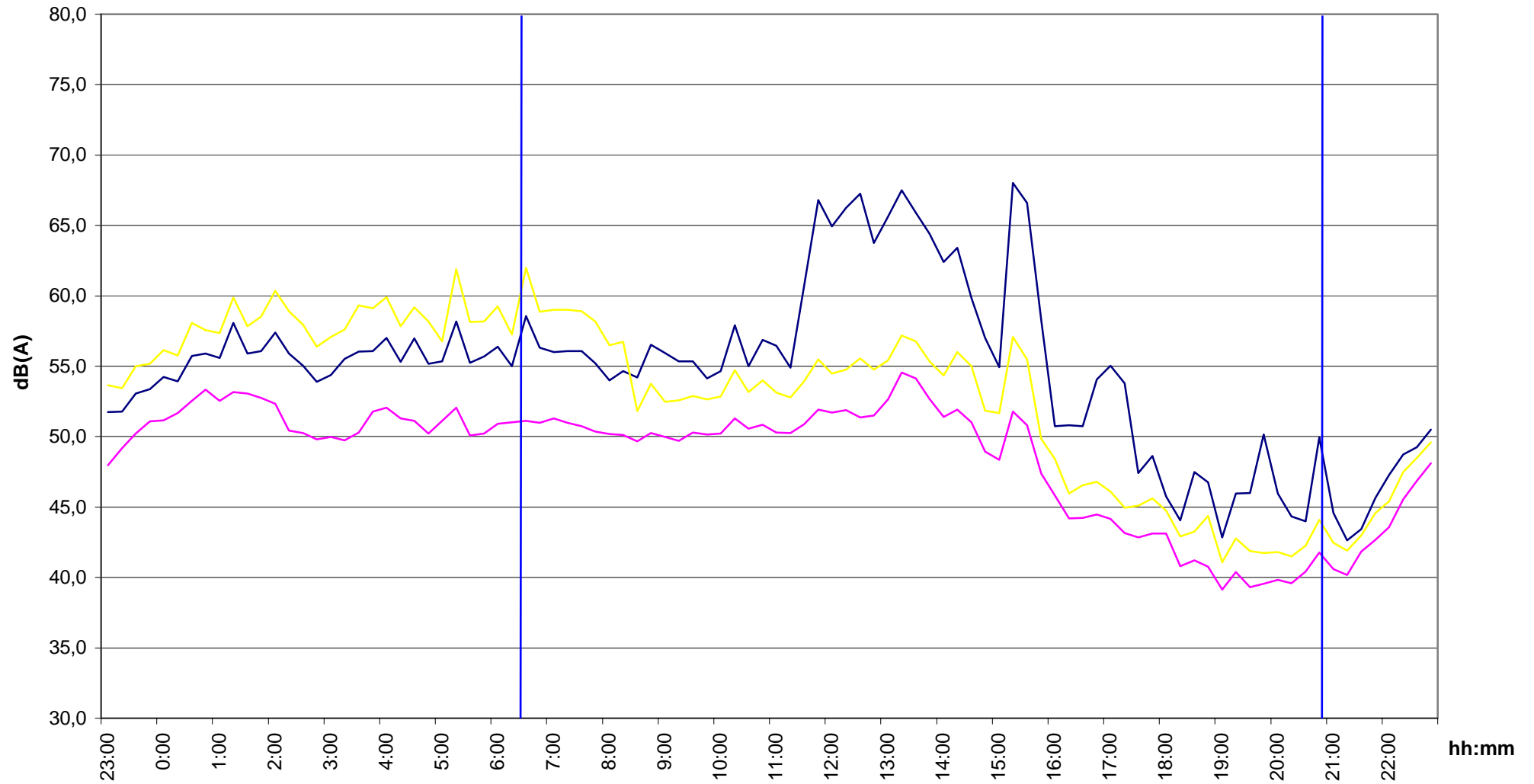
7- L -2, Diumenge 11/06/06

— LAeq — L90 — L10



7- L -2, Dilluns 12/06/06

— LAeq — L90 — L10

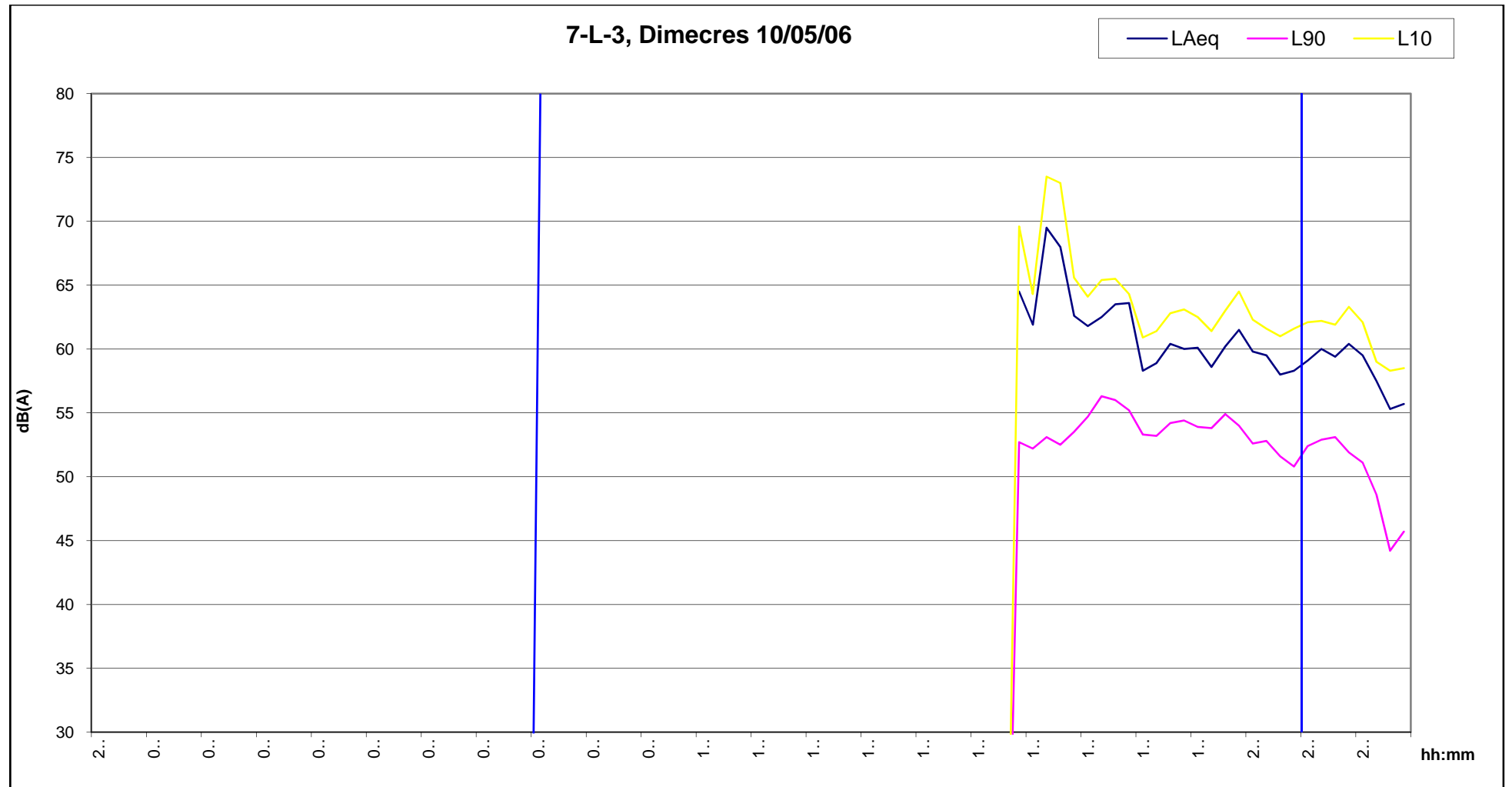


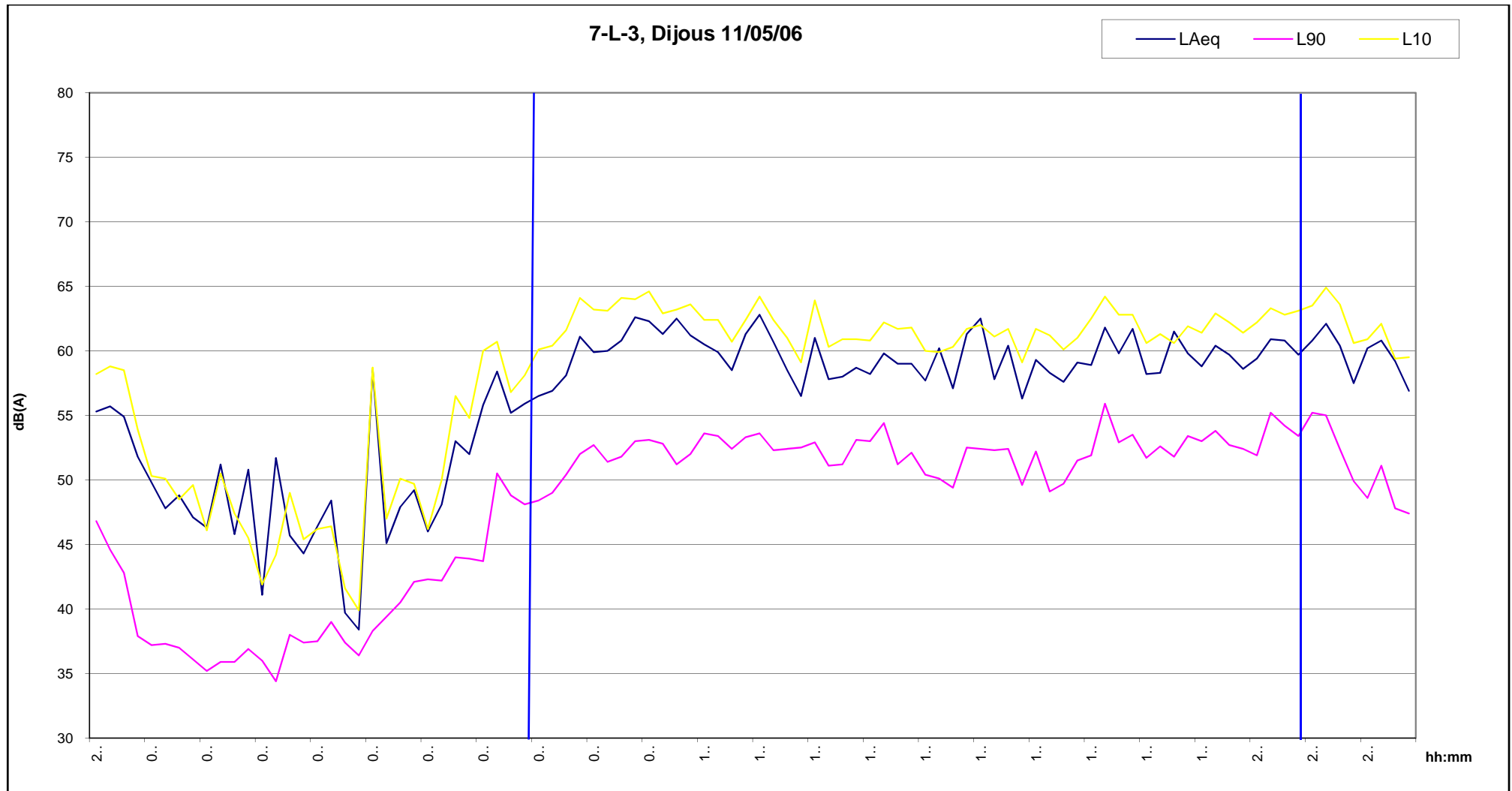
7-L-3

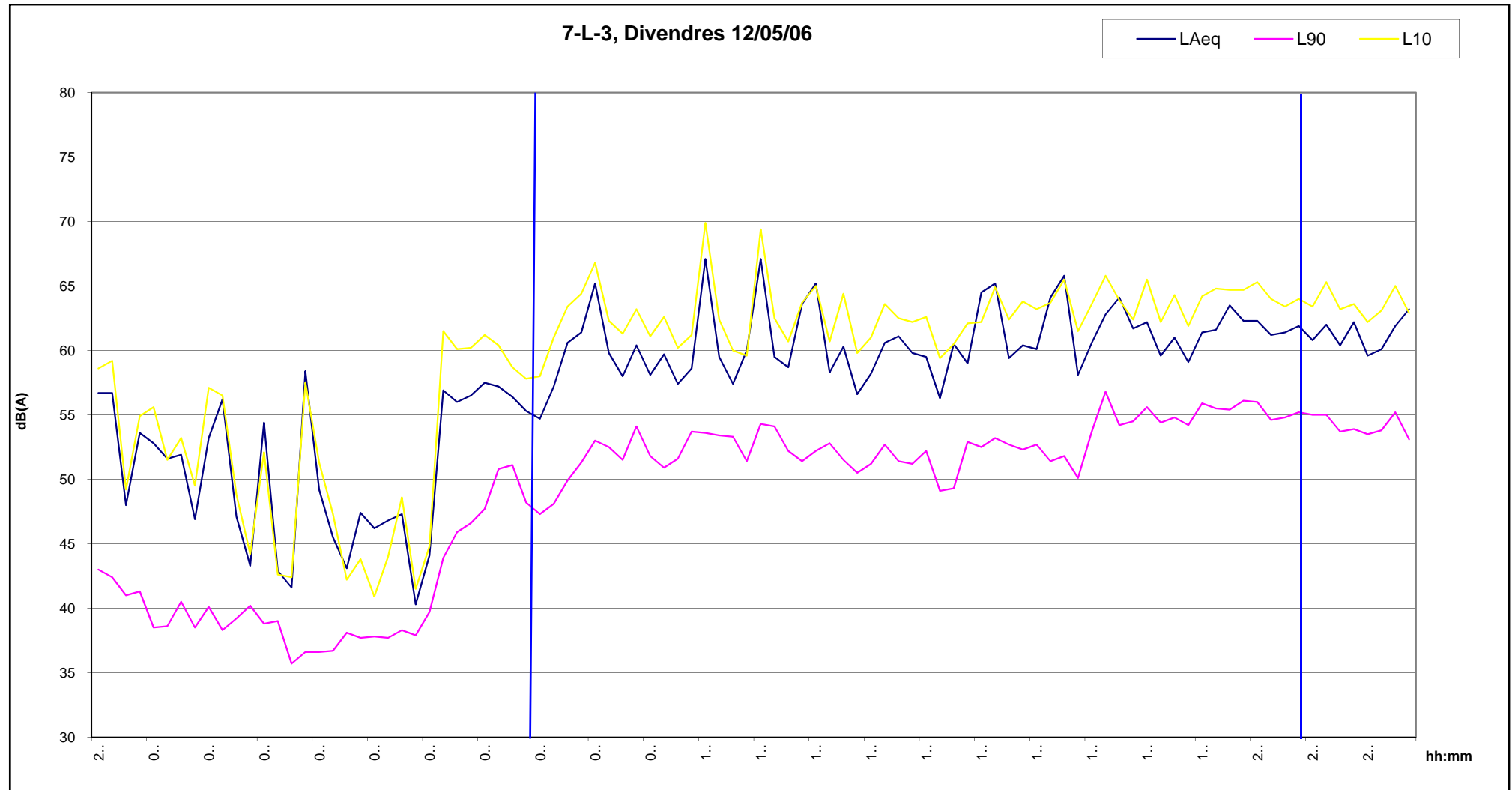
Feliu Codina, 20

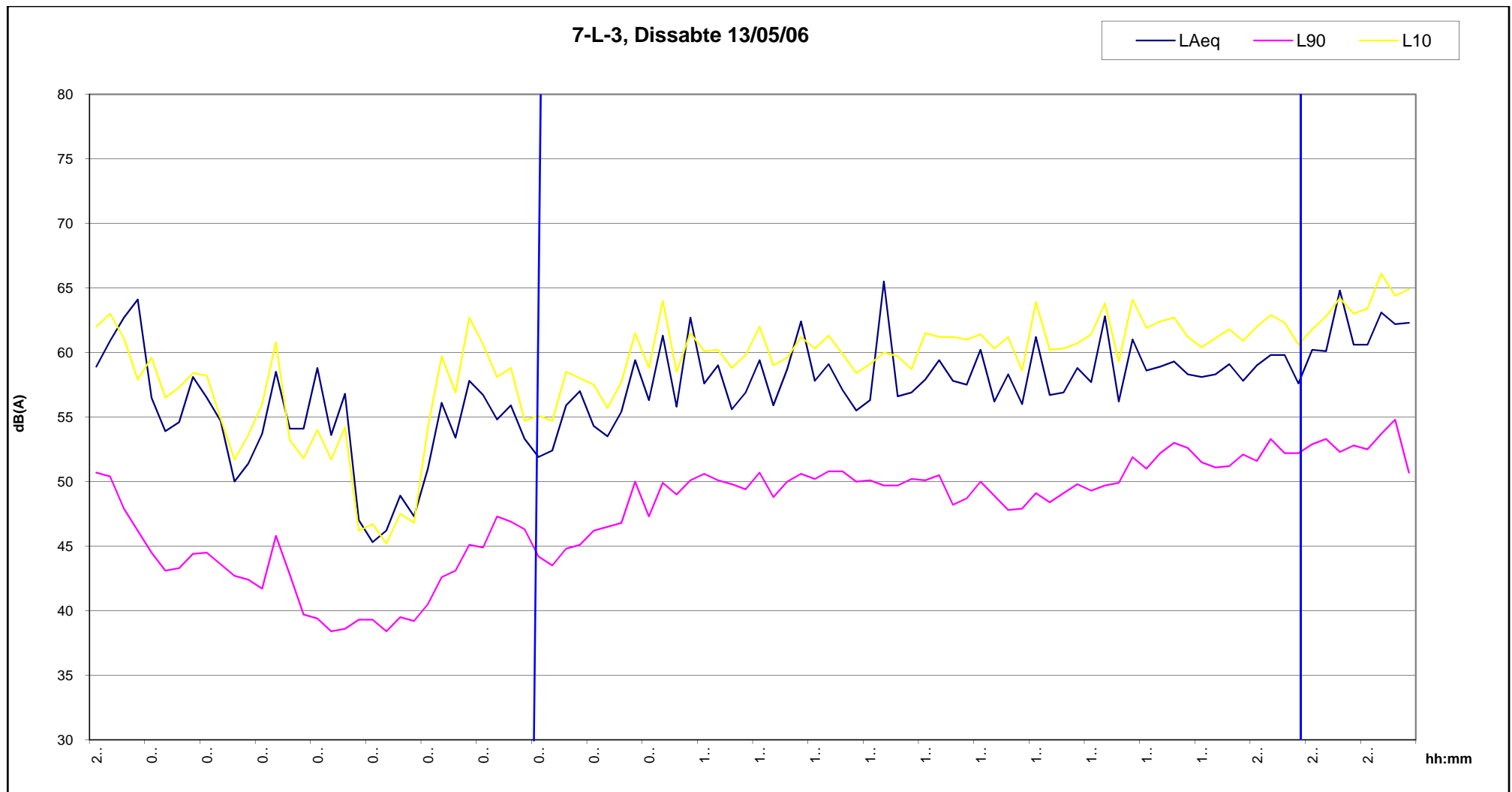
	Laborable	Festiu
Ld	62,2	59,9
Le	60,2	60,5
Ln	52,7	56,4
Lden	62,7	63,7
Lden global	63,0	

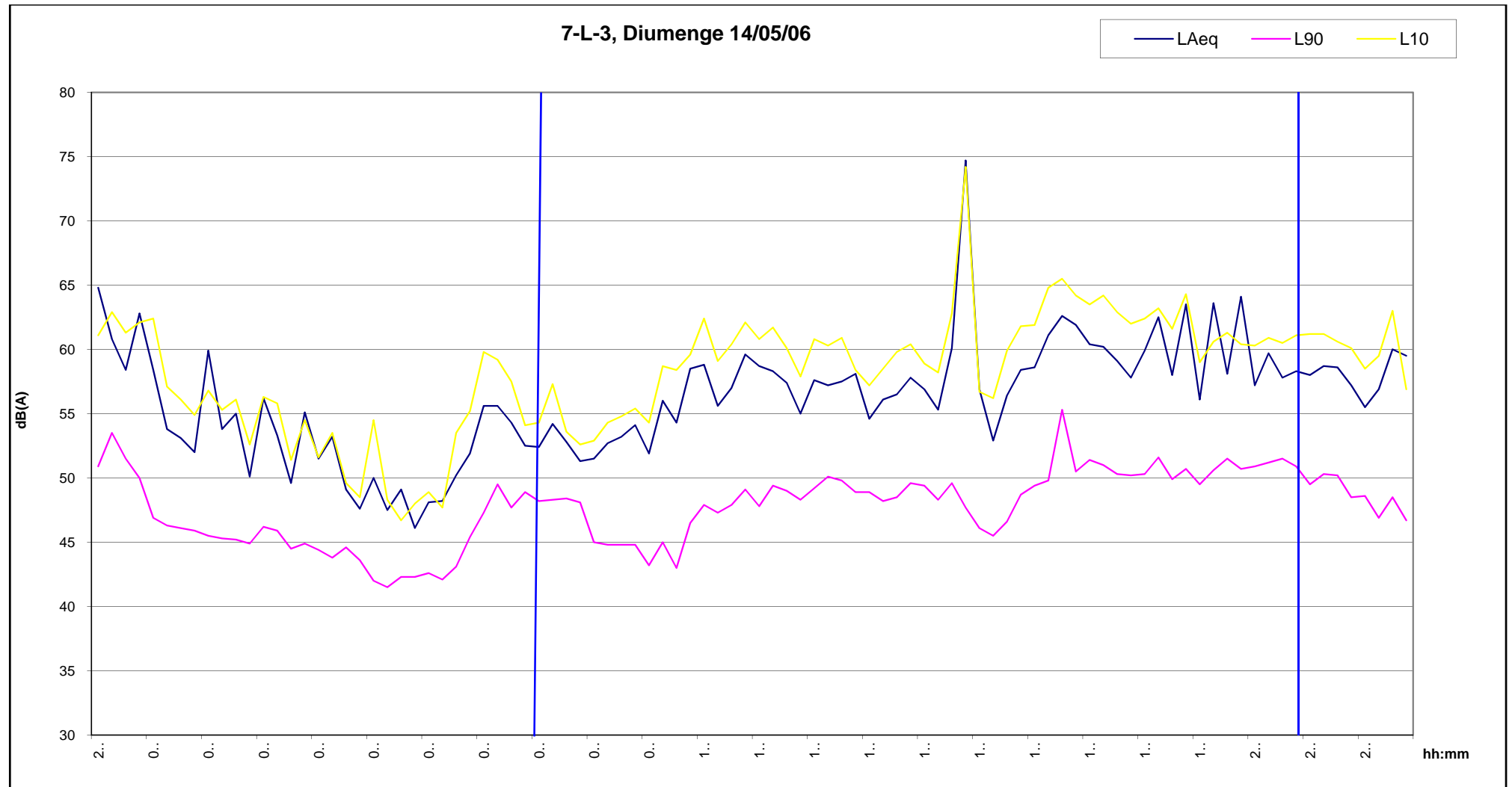
	Dc- 10/5/06	Dj- 11/5/06	Dv- 12/5/06	Ds- 13/5/06	Dg- 14/5/06	DI- 15/5/06
Ld	62,8	59,9	61,7	58,7	60,9	63,5
Le	58,7	60,0	61,4	62,0	58,3	
Ln		52,2	53,4	56,7	56,1	52,4
Lden		61,4	62,9	63,8	63,5	

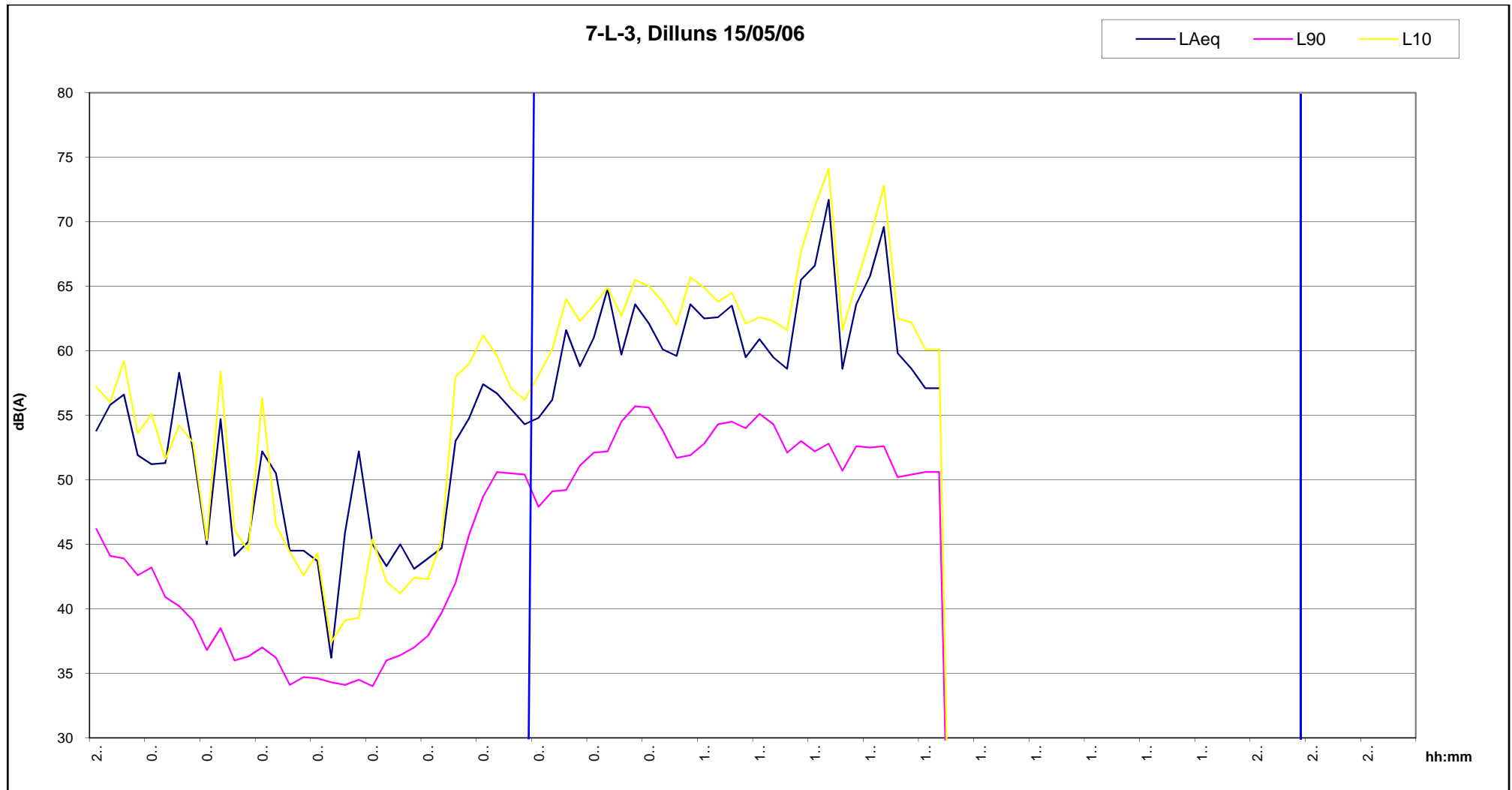










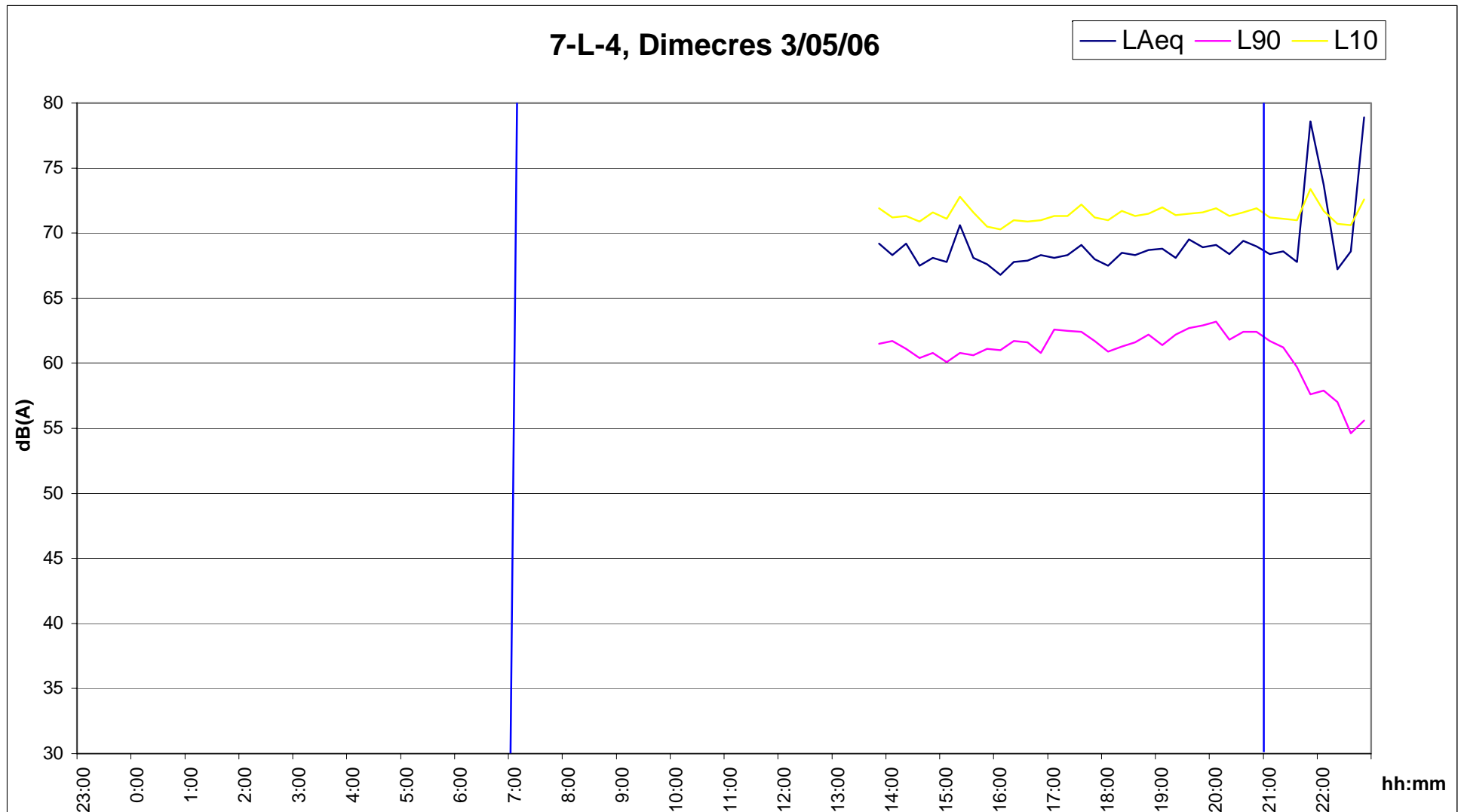


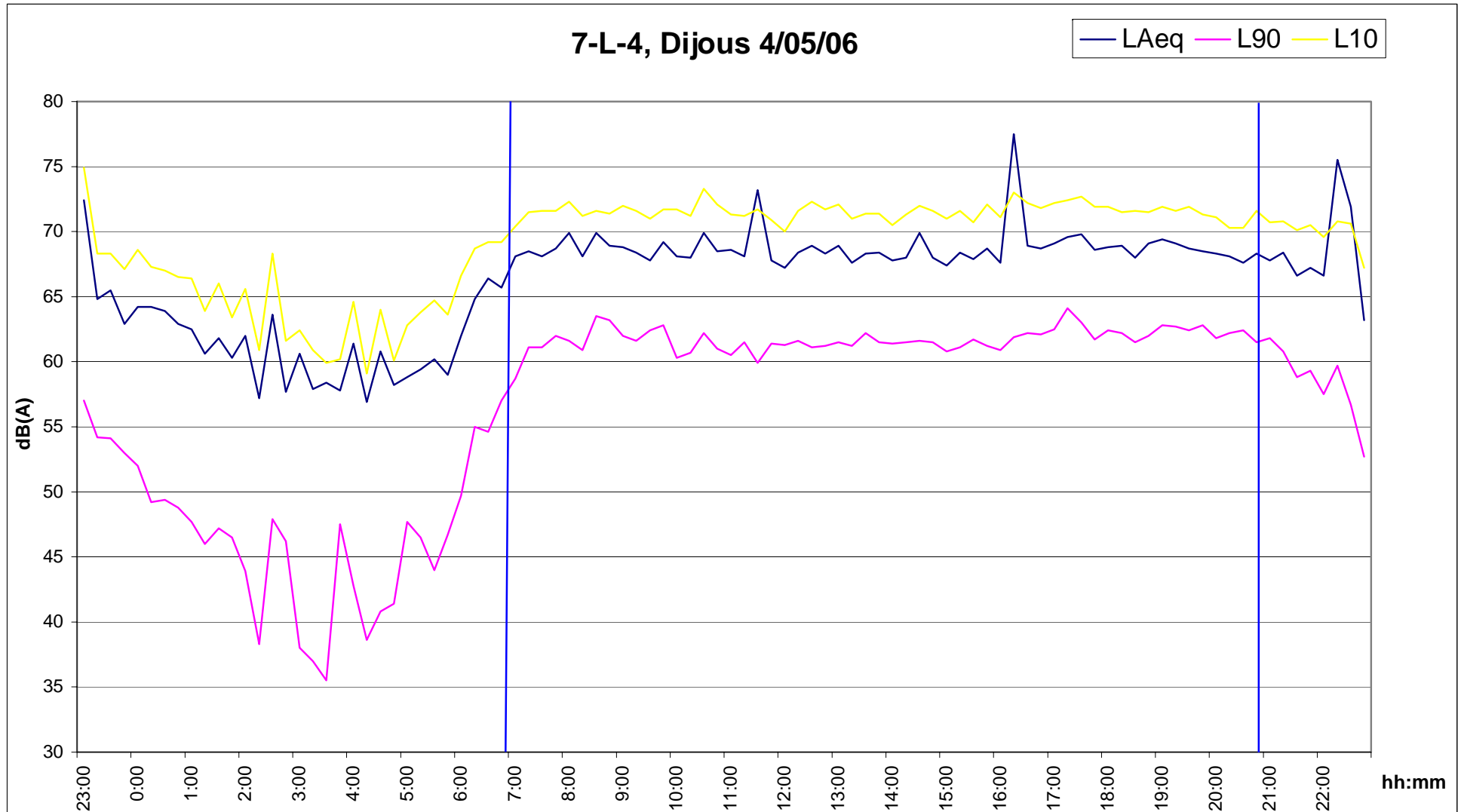
7-L-4

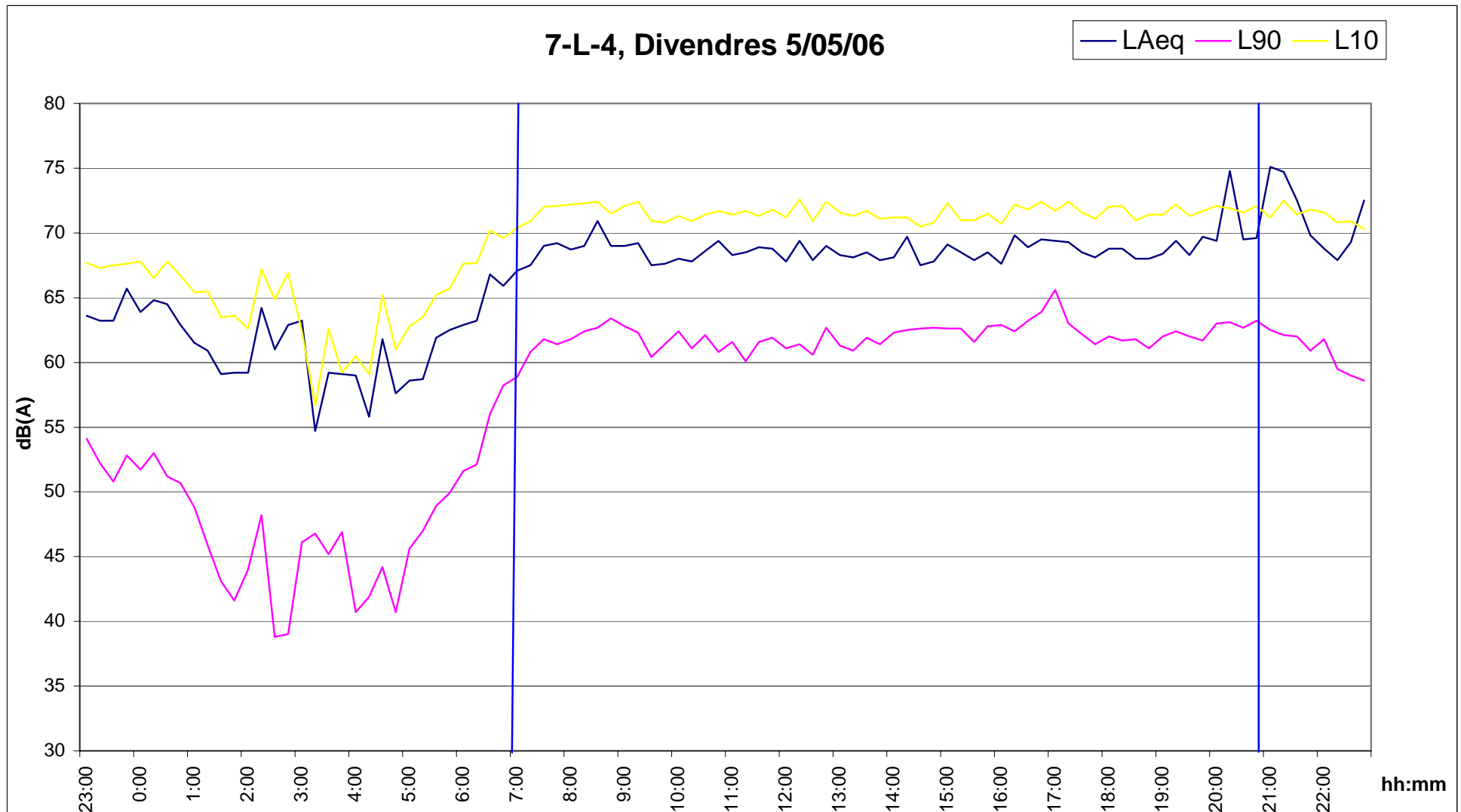
Passeig Maragall, 375

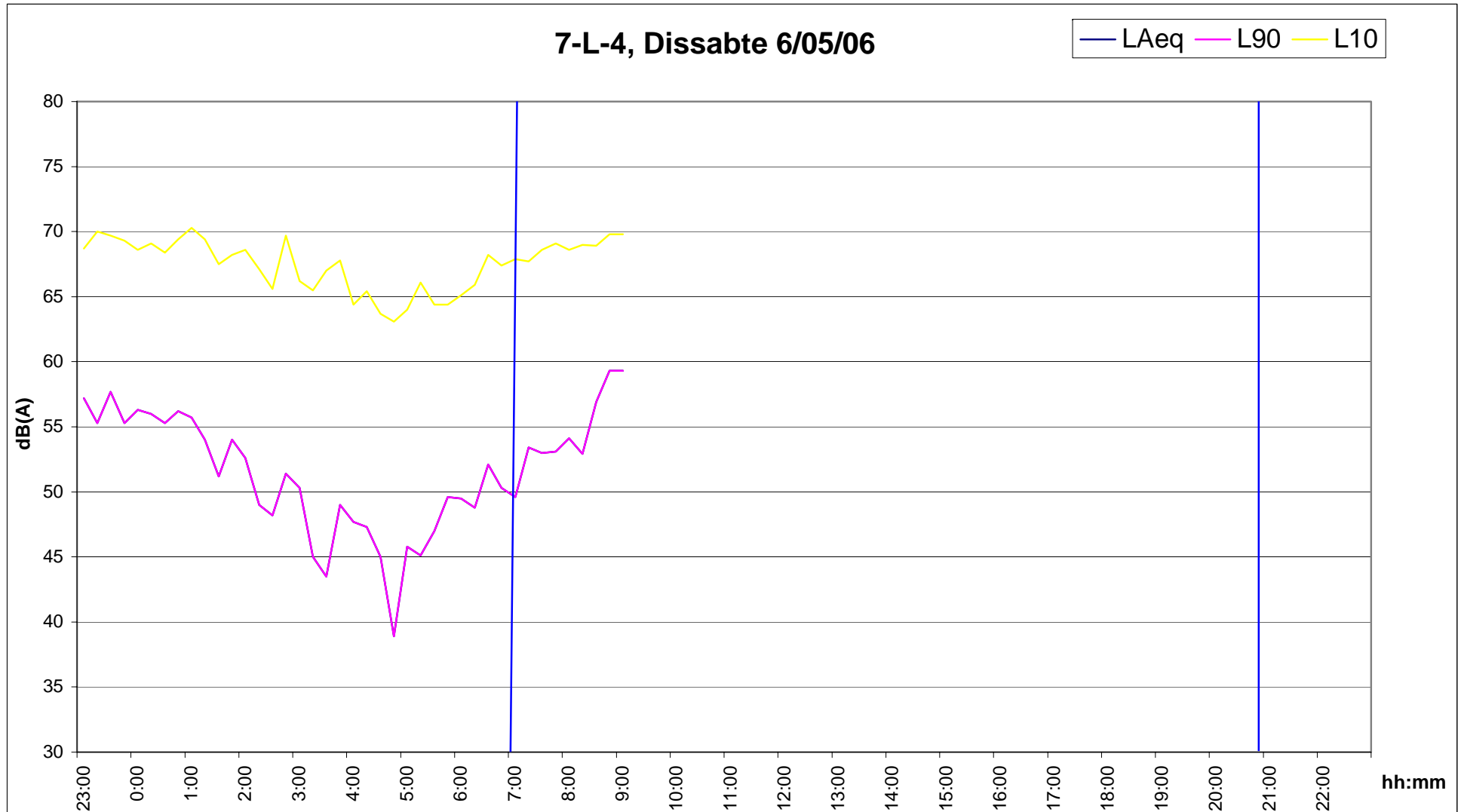
	Laborable	Festiu
Ld	68,9	55,7
Le	72,4	
Ln	62,9	52,6
Lden	71,9	
Lden global		

	Dc- 3/5/06	Dj- 4/5/06	Dv- 5/5/06	Ds- 6/5/06
Ld	68,5	69,2	68,9	55,7
Le	74,1	70,0	72,1	
Ln		63,3	62,4	52,6
Lden		71,7	71,7	







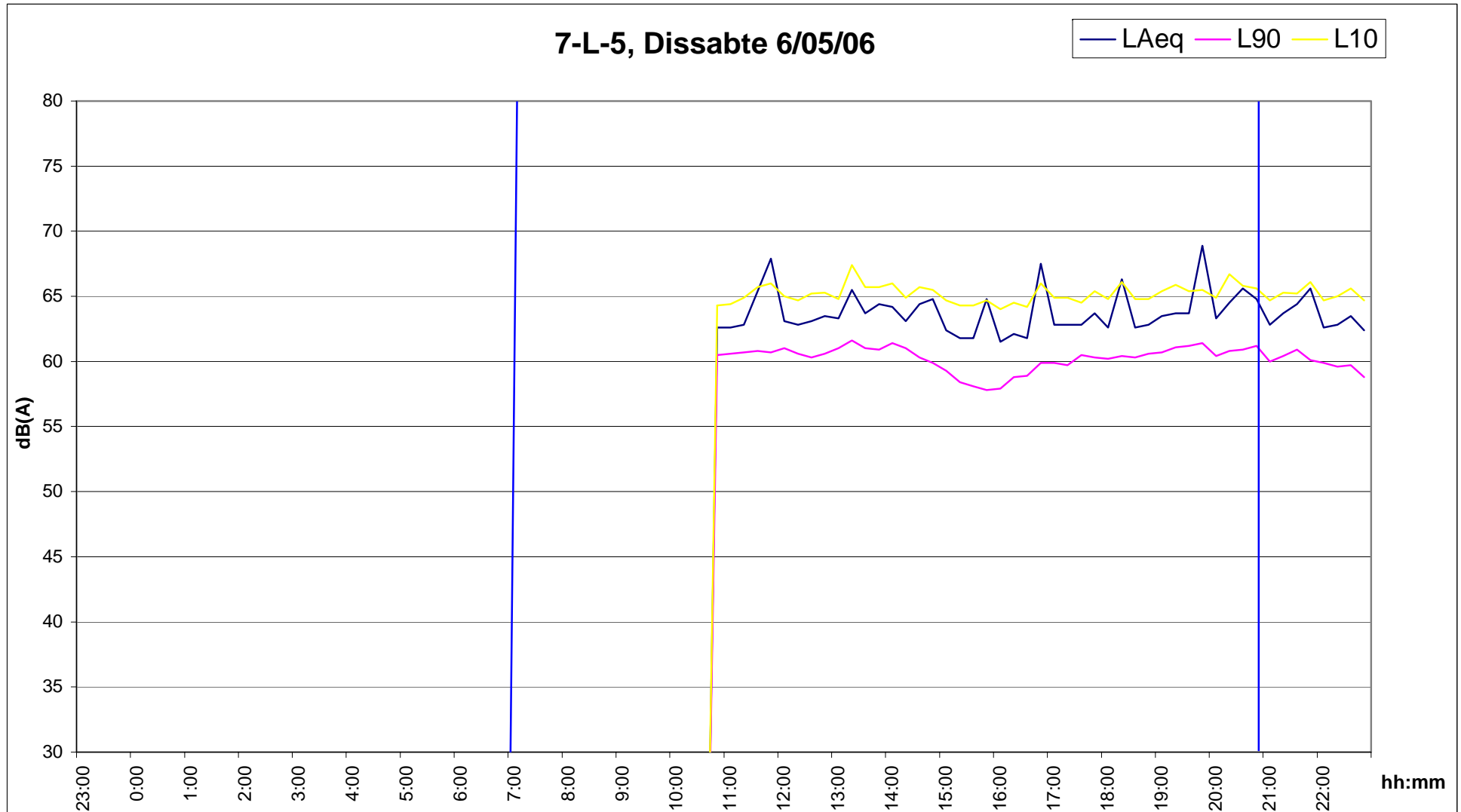


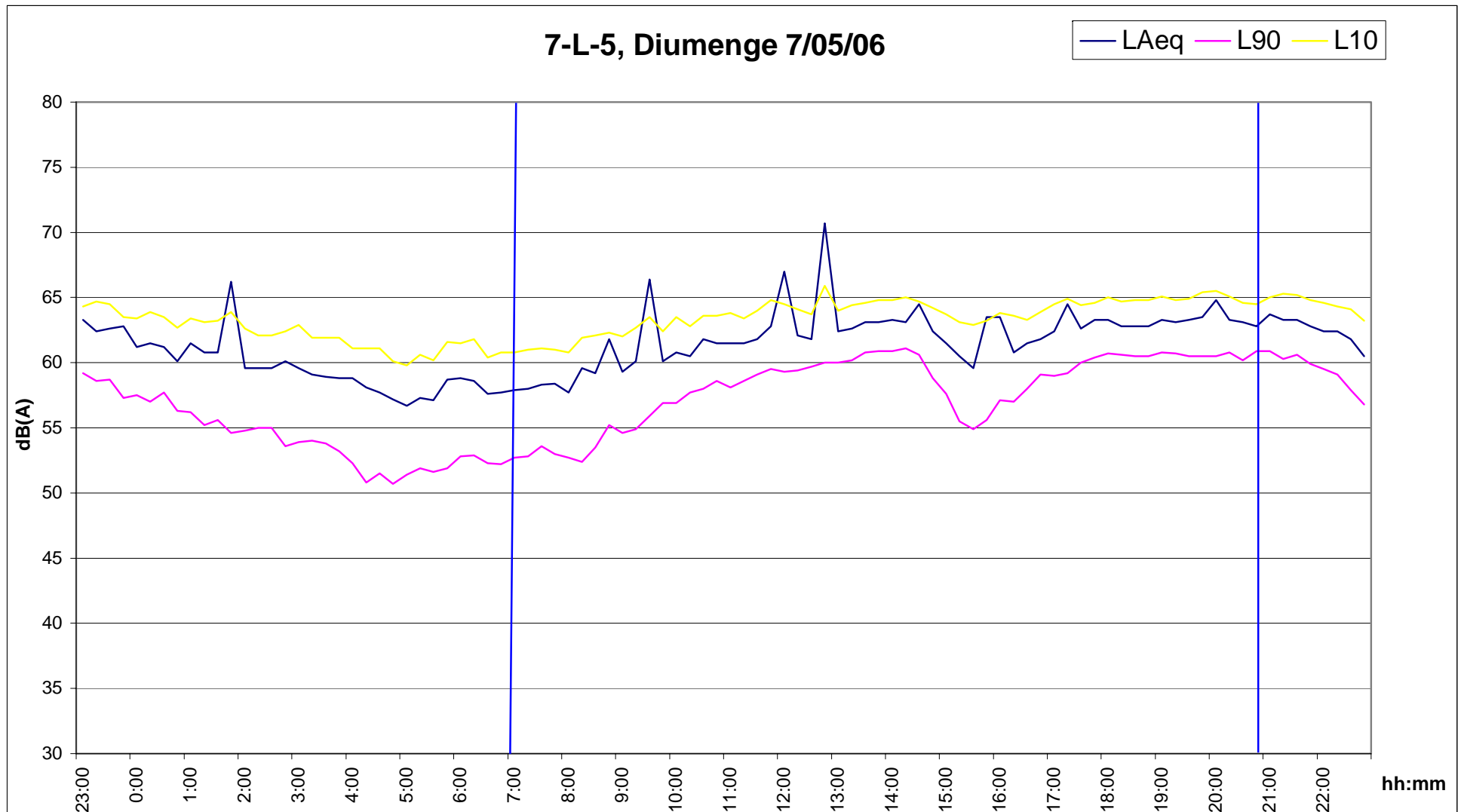
7-L-5

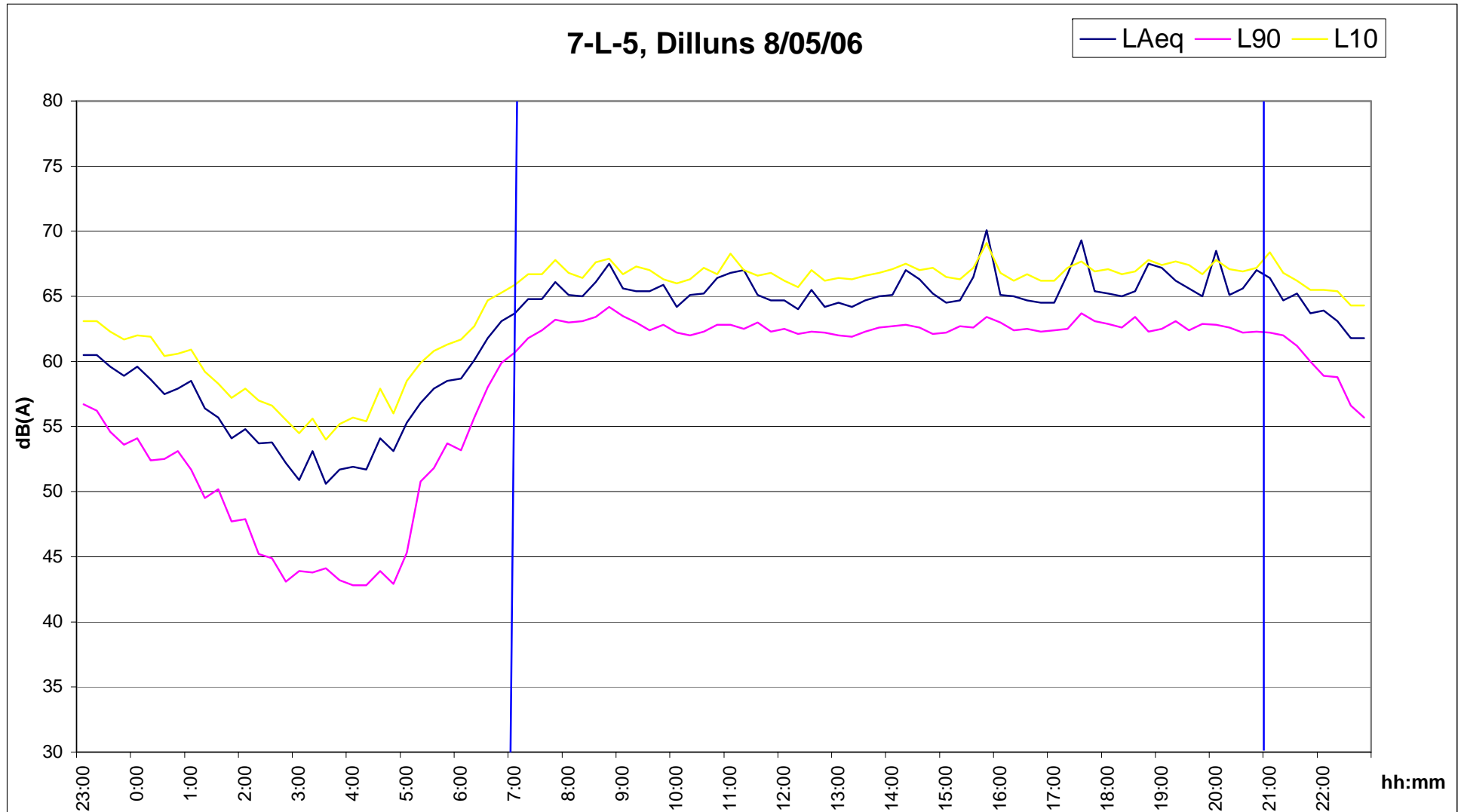
Ronda Guinardó, 33

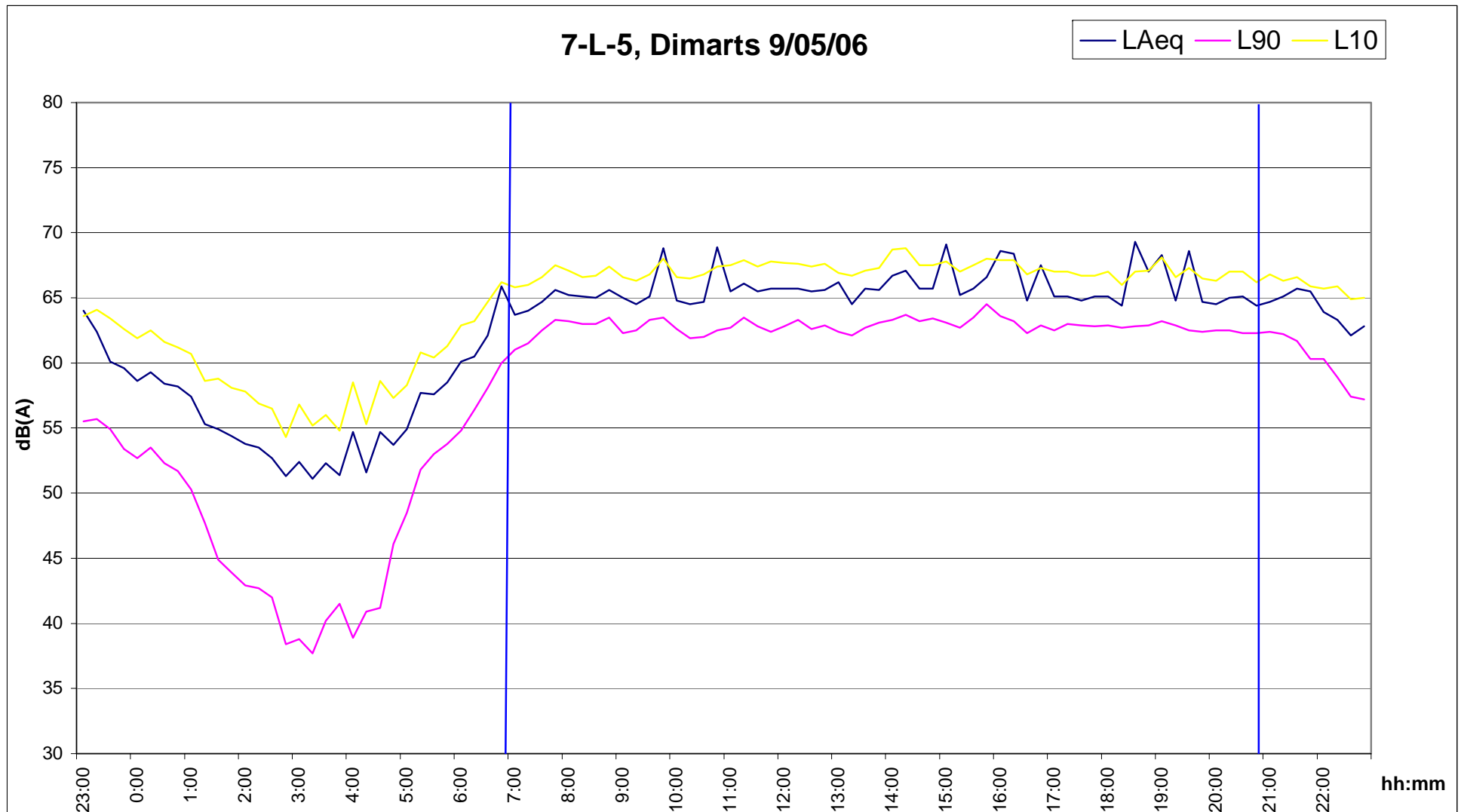
	Laborable	Festiu
Ld	66,1	63,5
Le	64,2	63,1
Ln	58,3	60,4
Lden	67,3	67,4
Lden global	67,3	

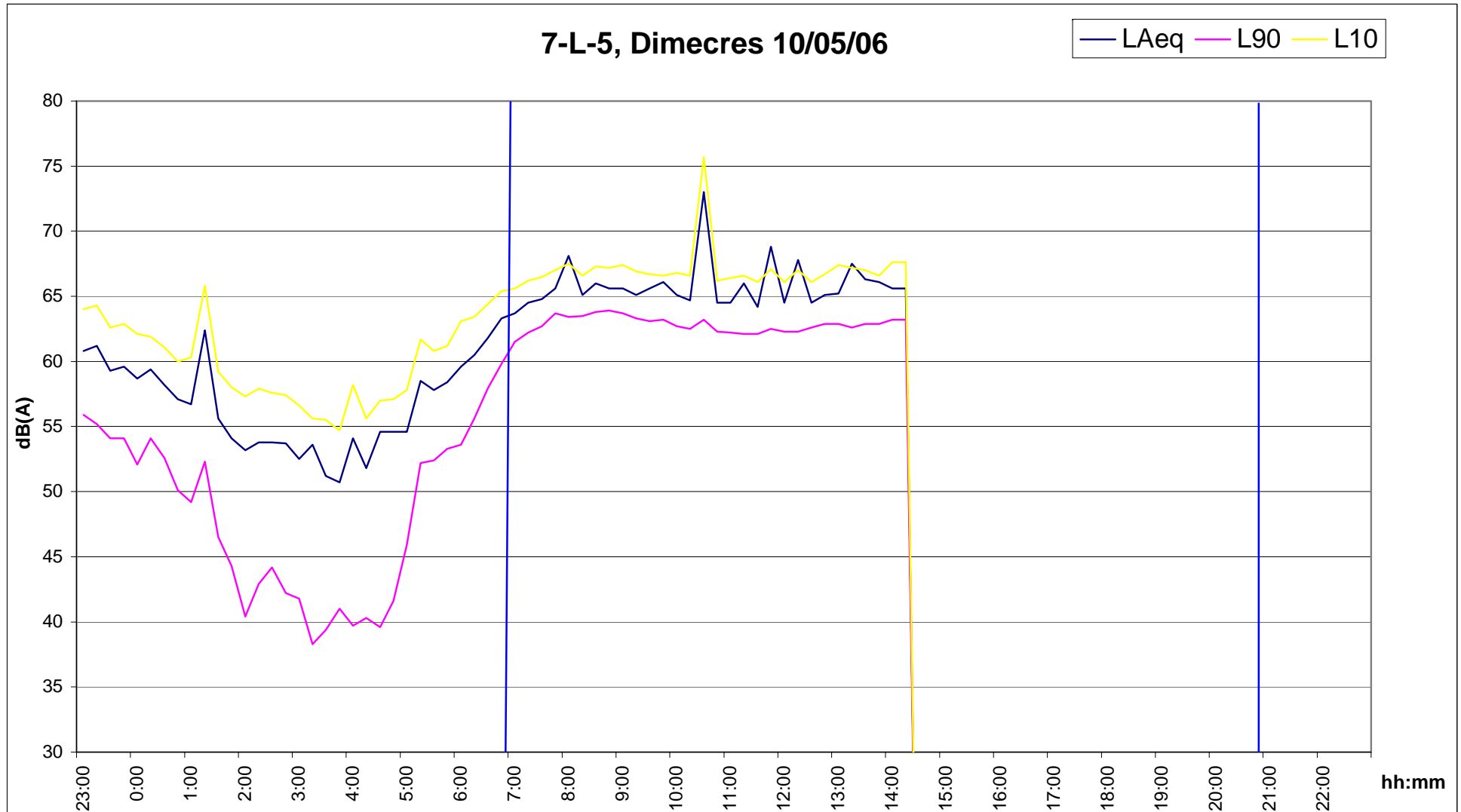
	Ds- 6/5/06	Dg- 7/5/06	DI- 8/5/06	Dm- 9/5/06	Dc- 10/5/06
Ld	64,2	62,8	65,8	66,1	66,3
Le	63,6	62,6	64,1	64,3	
Ln		60,4	57,6	58,5	58,1
Lden		67,2	66,8	67,4	











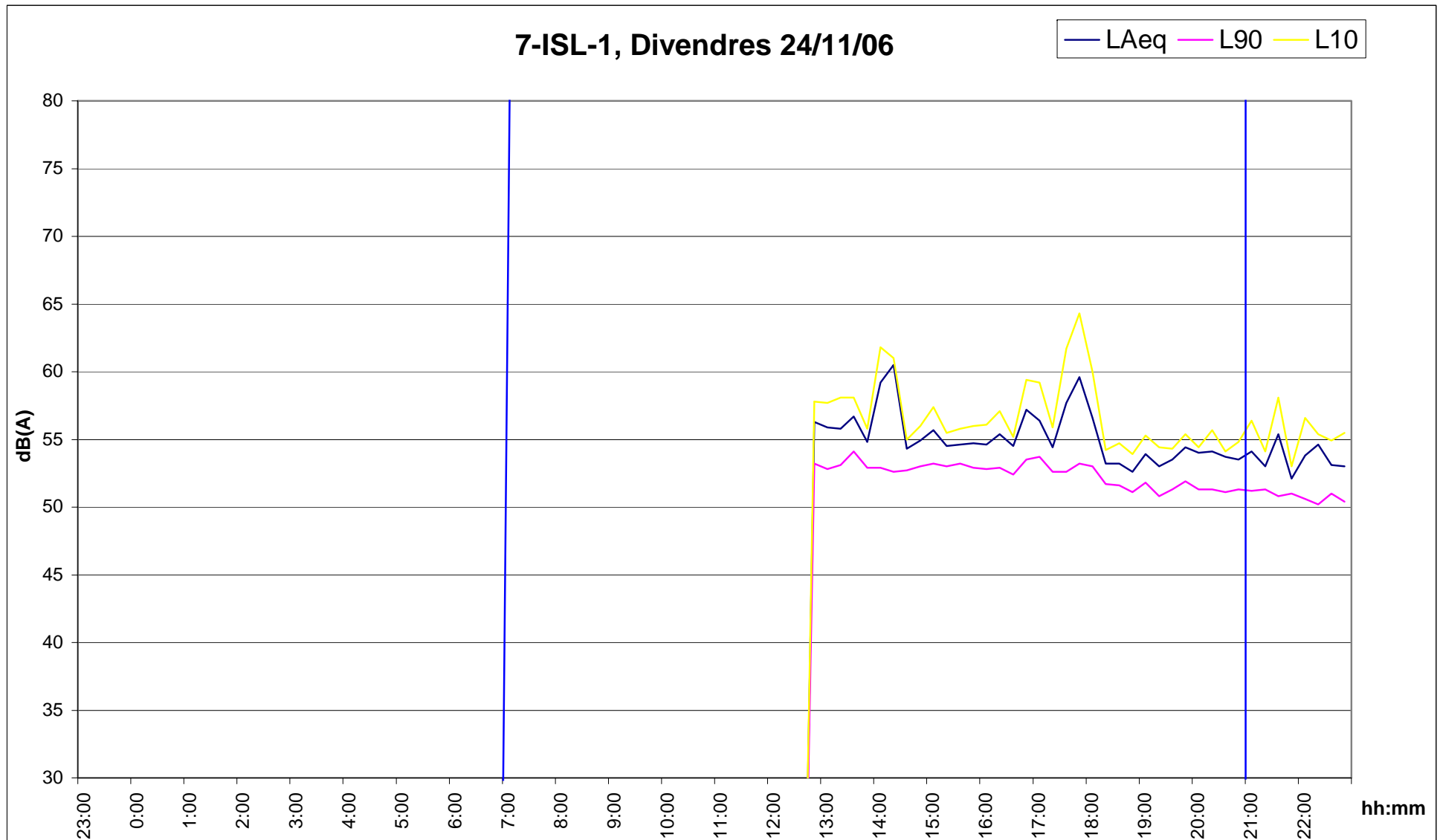
A.4.2. Mesures de llarga d'illes singulars

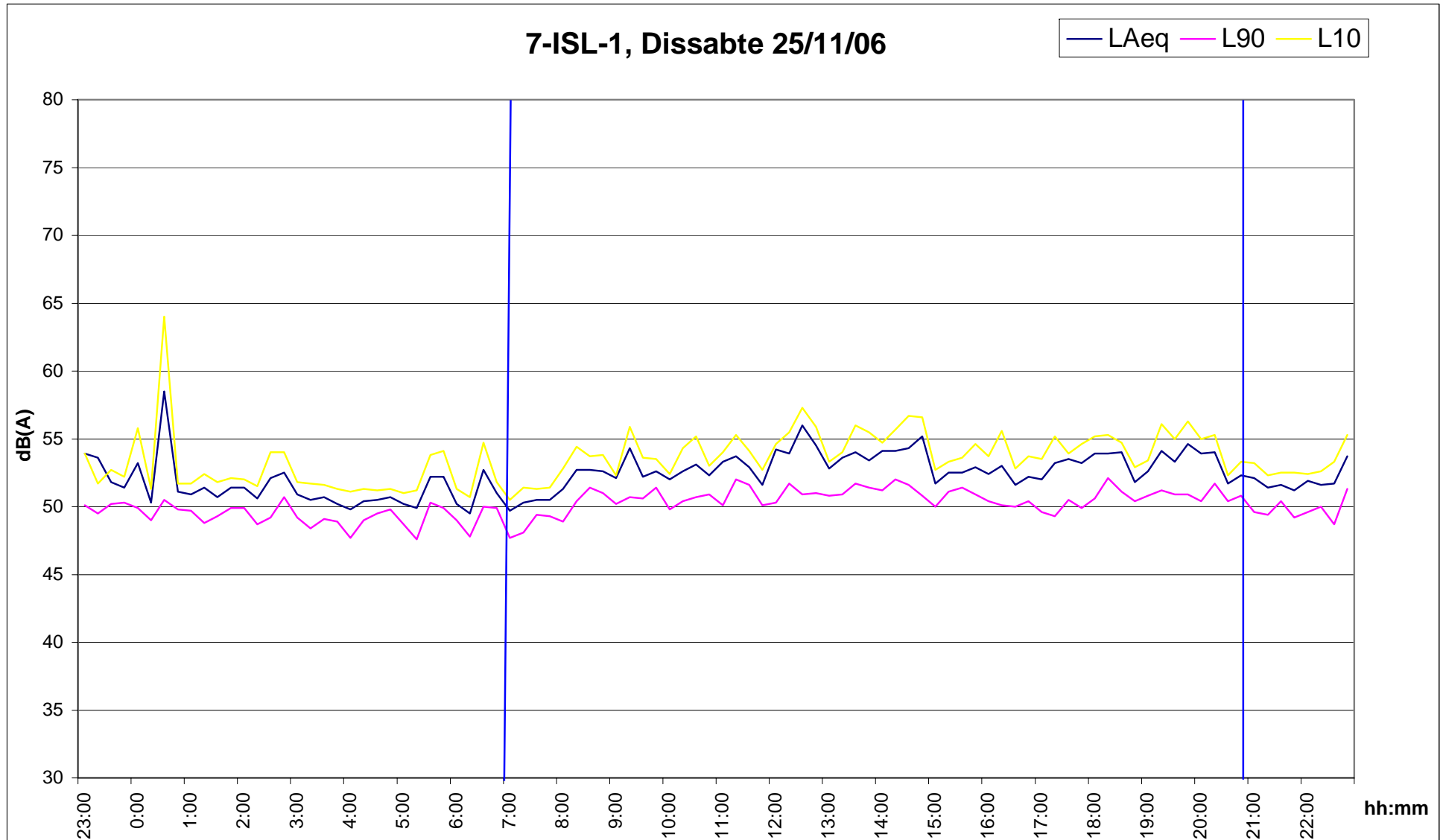
7-ISL-1

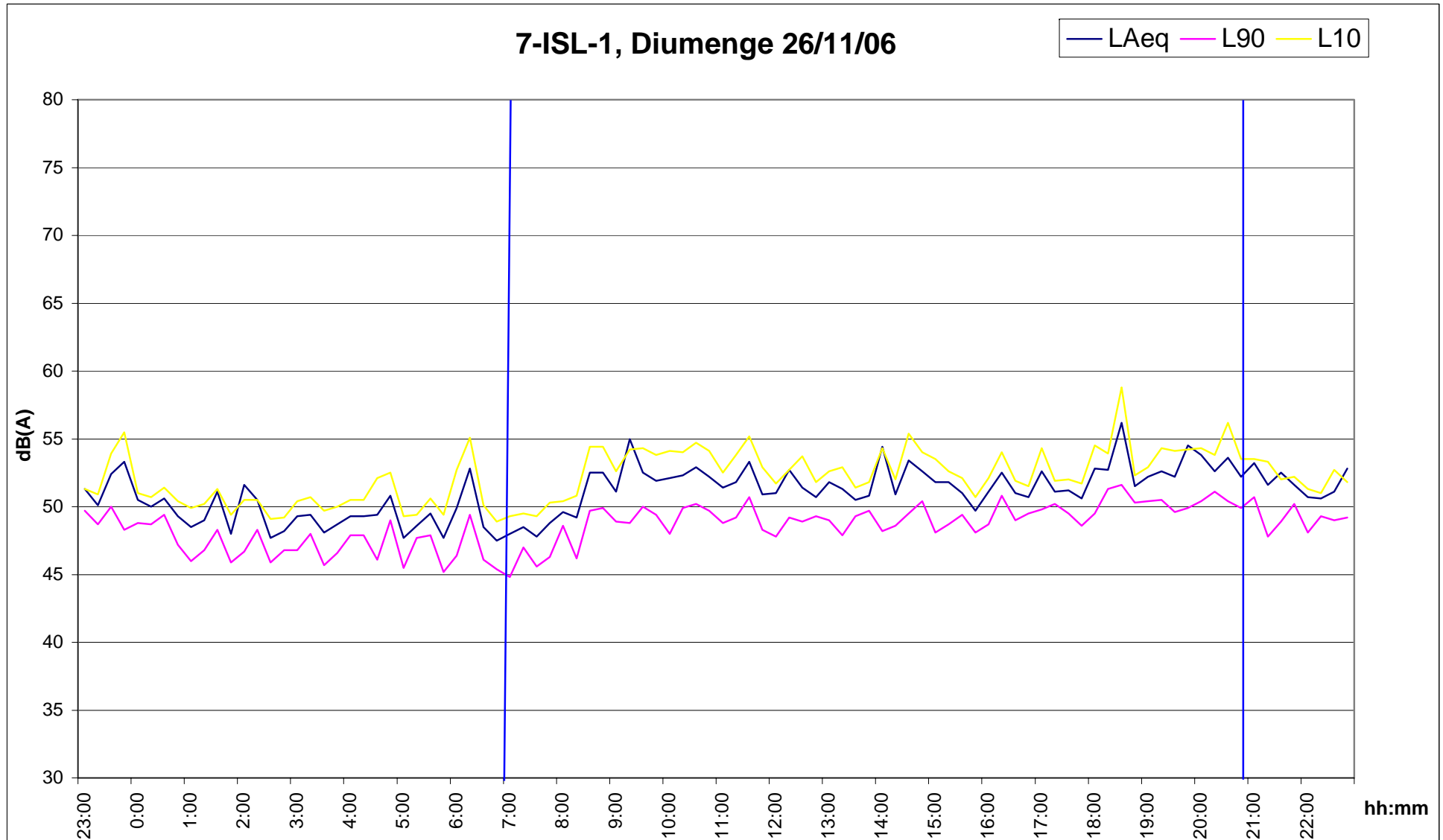
Hospital de Sant Pau

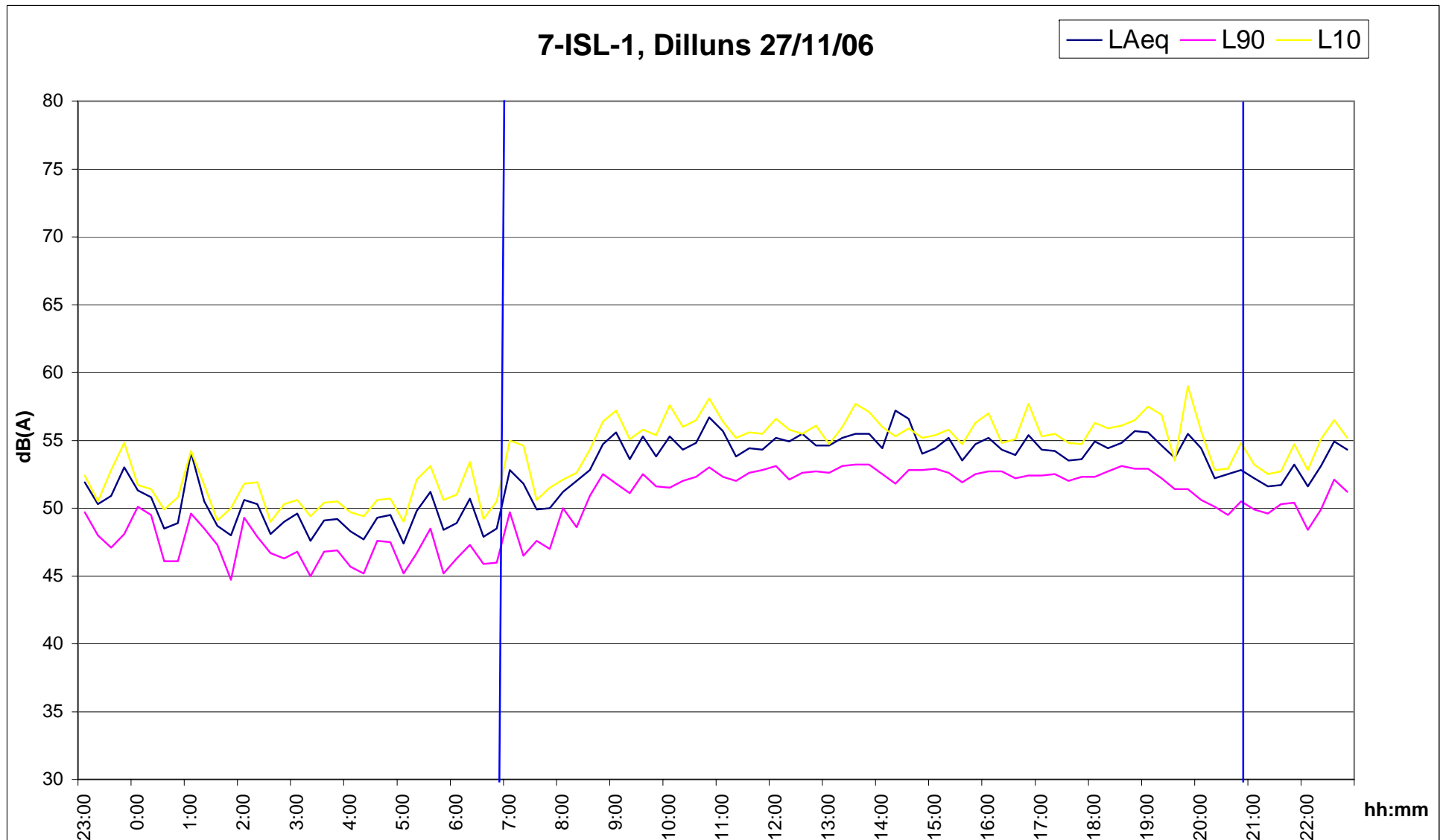
	Laborable	Festiu
Ld	54,7	52,6
Le	53,4	51,9
Ln	50,2	51,0
Lden	57,6	57,6
Lden global	57,6	

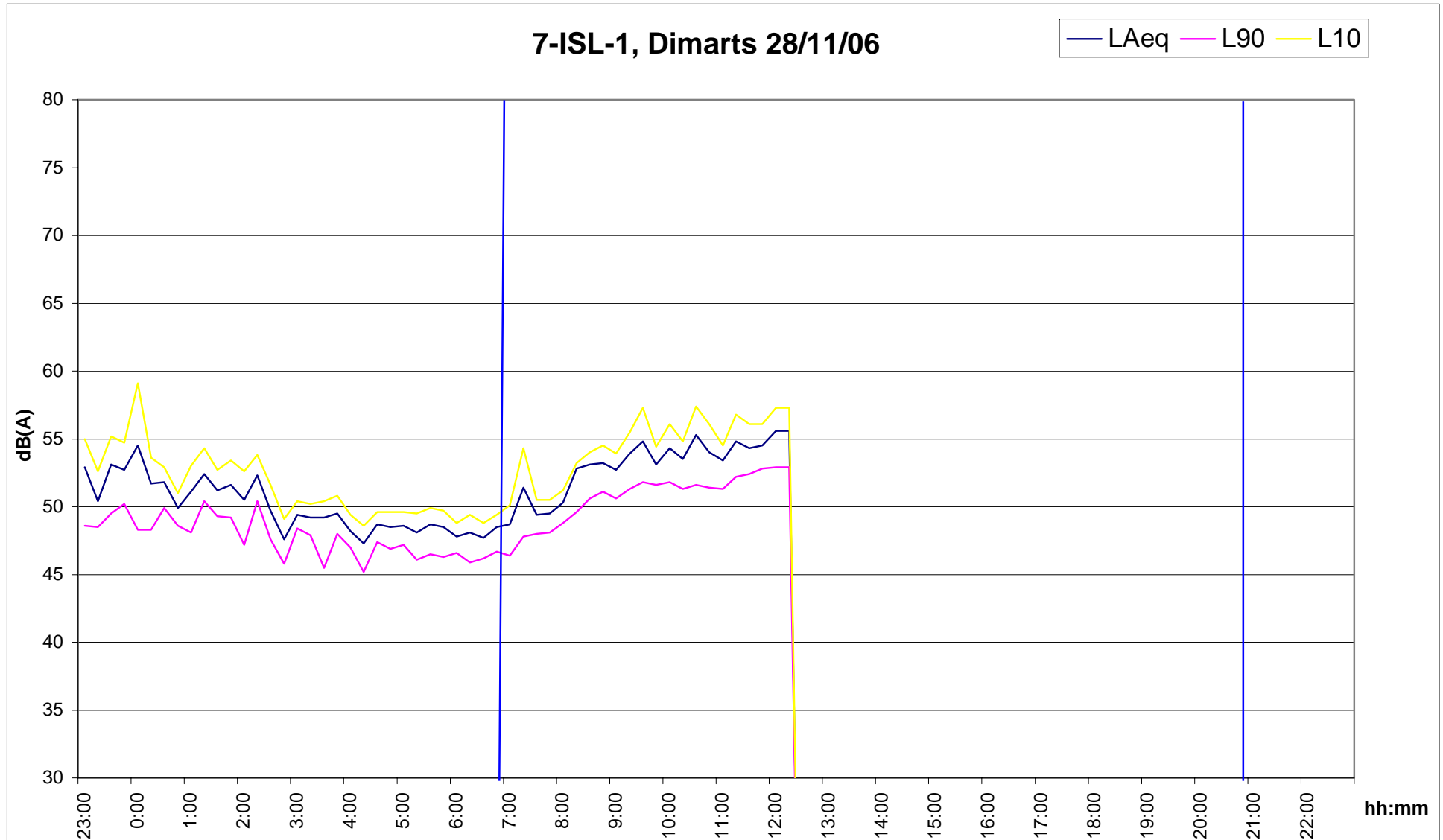
	Dv- 24/11/06	Ds- 25/11/06	Dg- 26/11/06	Di- 27/11/06	Dm- 28/11/06
Ld	55,7	53,1	52,0	54,5	53,5
Le	53,8	52,0	51,9	53,0	
Ln		51,9	49,9	49,9	50,4
Lden		58,3	56,6	57,4	











A.4.3. Mesures de llarga de grans infraestructures

7-GL-1

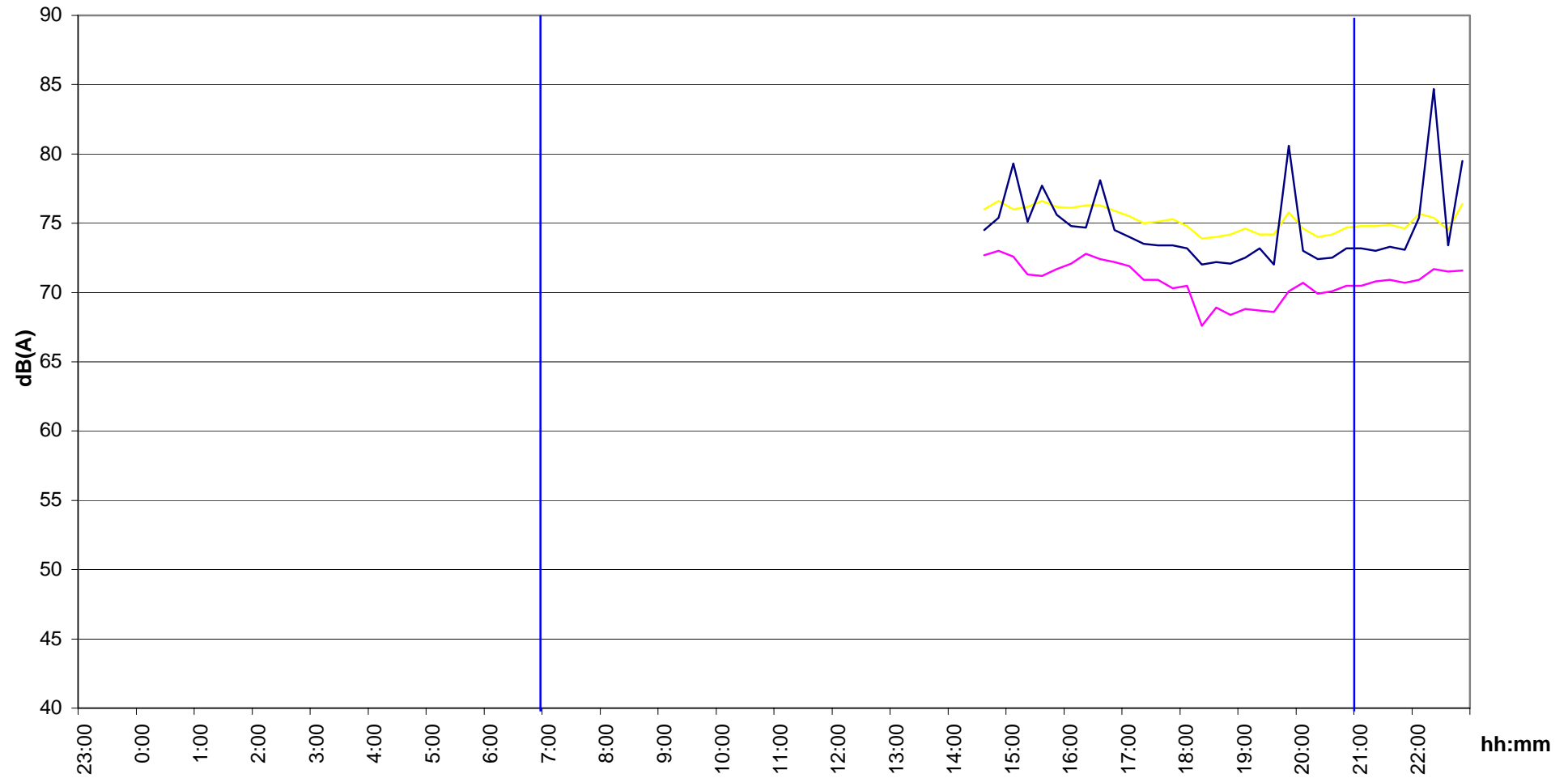
Berruguete, 126

	Laborable	Festiu
Ld	73,4	74,0
Le	77,4	74,6
Ln	68,9	71,7
Lden	77,3	78,5
Lden global	77,7	

	Dv- 20/10/06	Ds- 21//10/06	Dg- 22/10/06	DI- 23/10/06	Dm- 24/10/06
Ld	75,1	74,7	73,3	71,5	73,0
Le	78,2	75,6	73,3	76,4	
Ln		72,2	71,0	69,7	68,0
Lden		79,2	77,8	77,1	

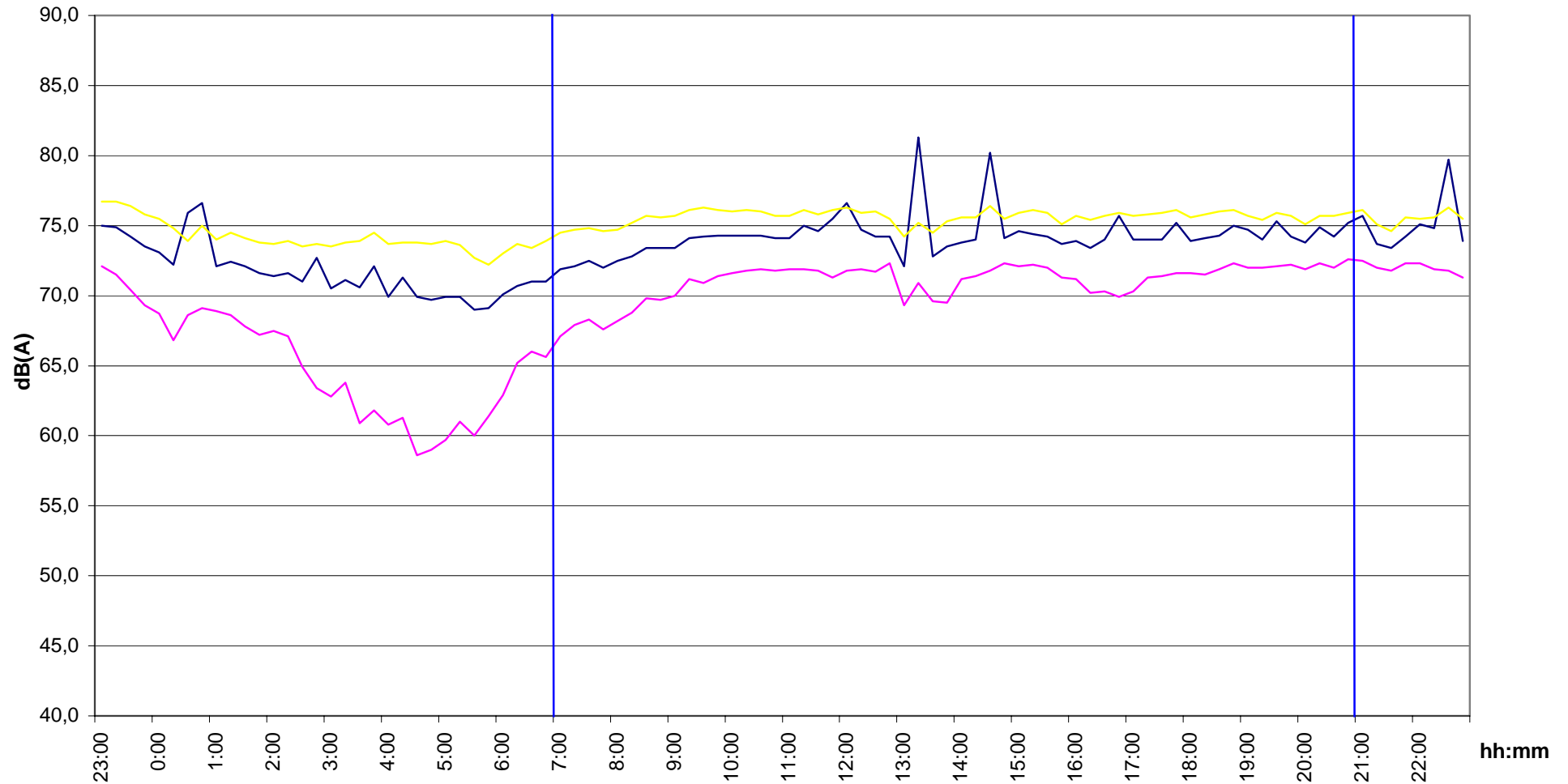
7- GL -1, Divendres 20/10/06

L90 L10 LAeq



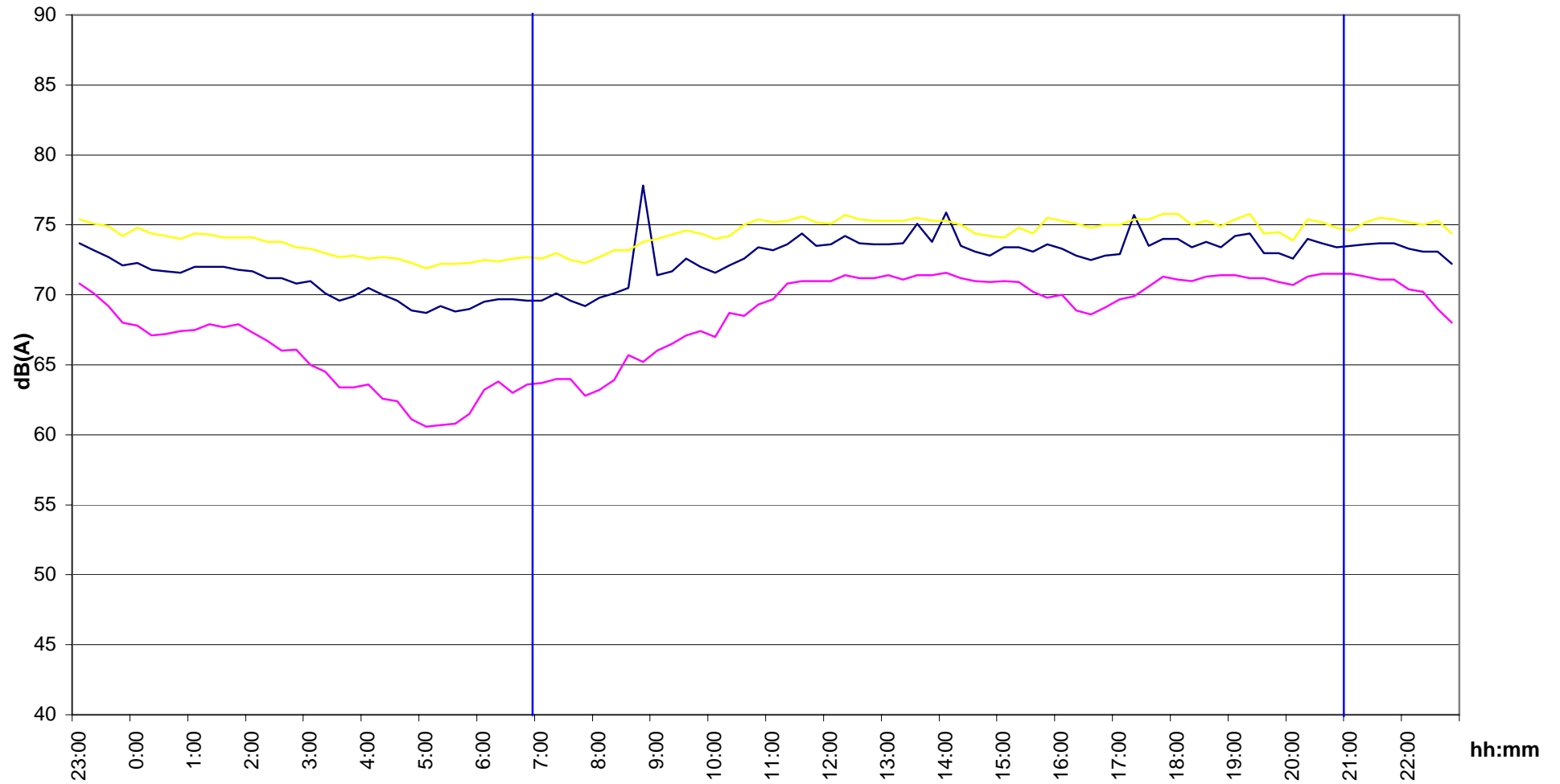
7- GL -1, Dissabte 21/10/06

— LAeq — L90 — L10



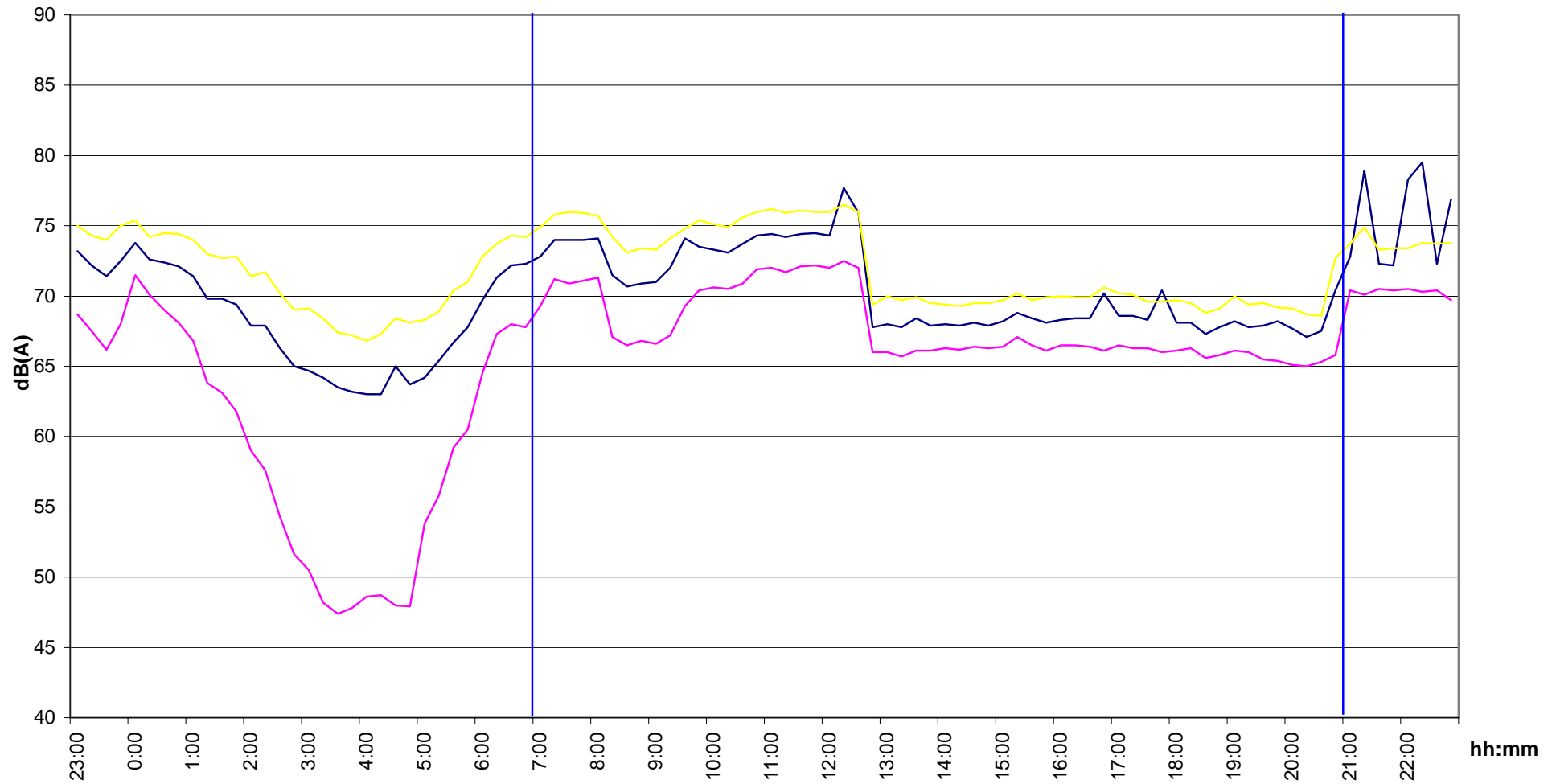
7- GL -1, Diumenge 22/10/06

— LAeq — L90 — L10



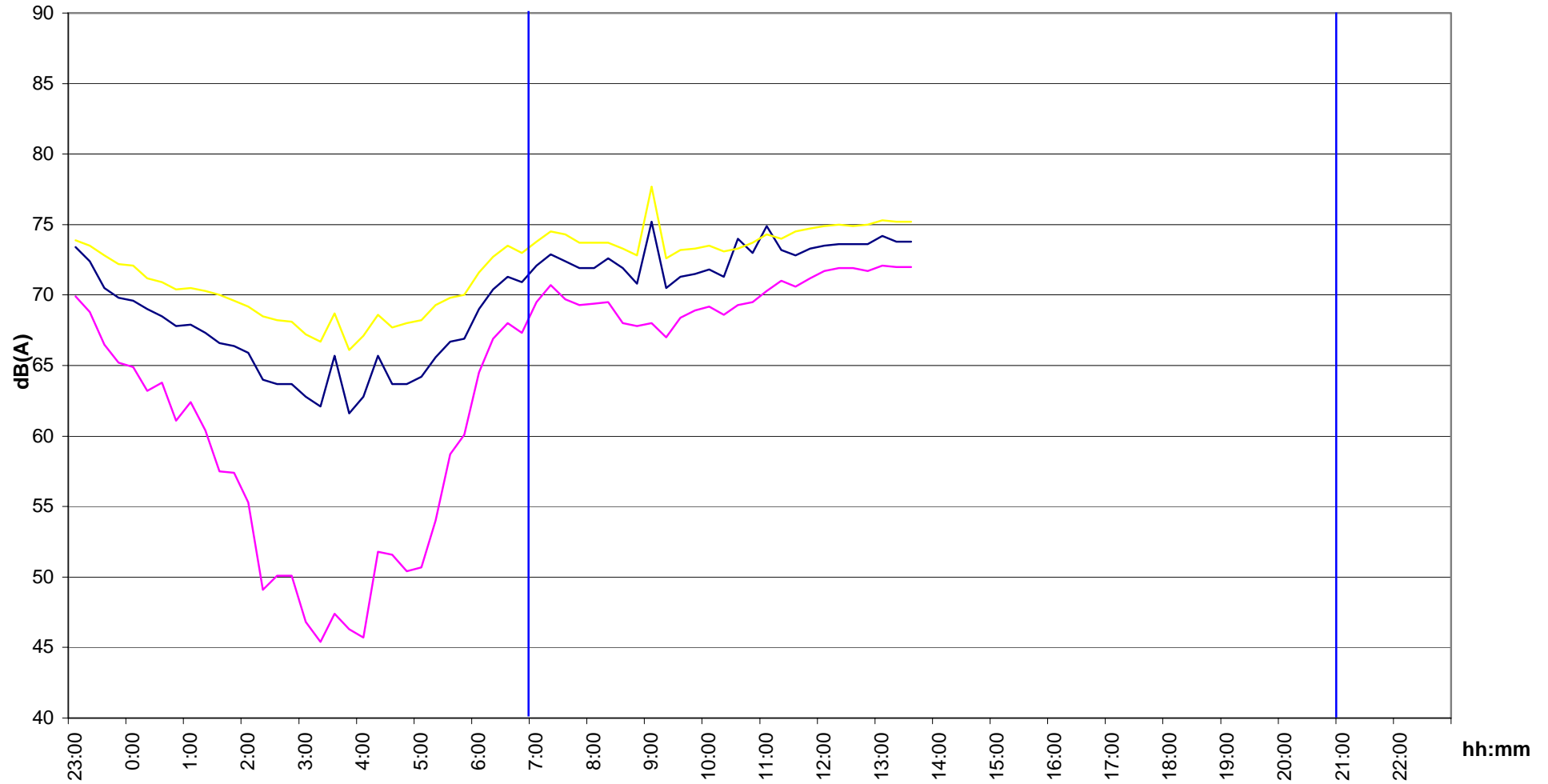
7- GL -1, Dilluns 23/10/06

— LAeq — L90 — L10



7- GL -1, Dimarts 24/10/06

— LAeq — L90 — L10



ANNEX 5: CÀLCUL DE LA POBLACIÓ **EXPOSADA**

A.5.1. Introducció

Entre els requisits establerts per la Directiva europea 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, i que la normativa derivada estatal i autonòmica incorporen, està el de determinar la població afectada pels diferents nivells de soroll, amb l'objectiu de determinar el grau de molèstia acústica que reben els habitants de les grans aglomeracions.

Així doncs el Mapa de Soroll incorpora l'estimació de la població exposada als diferents nivells de soroll, esdevenint així un instrument de planificació molt útil per a la gestió del soroll d'una ciutat. A més a més, la Directiva demana que aquesta informació es disposi tant pel soroll total, com per diferents fonts: grans infraestructures, industrial, ferroviari i aeroportuari, amb l'objectiu de poder actuar sobre el focus predominant en cada zona.

El punt de partida per al càlcul de la població exposada són els mapes d'immissió en façana (soroll exterior) a una alçada de 4 metres, que es relacionen amb la informació del número d'habitants.

A.5.2. Dades de partida

Per a la realització del càlcul de la població exposada s'ha emprat com a suport base el Sistema d'Informació Geogràfica propi de l'Ajuntament (VISTA 6.0) creat per l'Institut Municipal d'Informàtica (IMI) el qual permet visualitzar i consultar les diferents informacions territorials de Barcelona: parcel·lari, informació urbanística, topogràfic, cadastre, fotografies aèries, trams, dades de població, usos del sòl,....

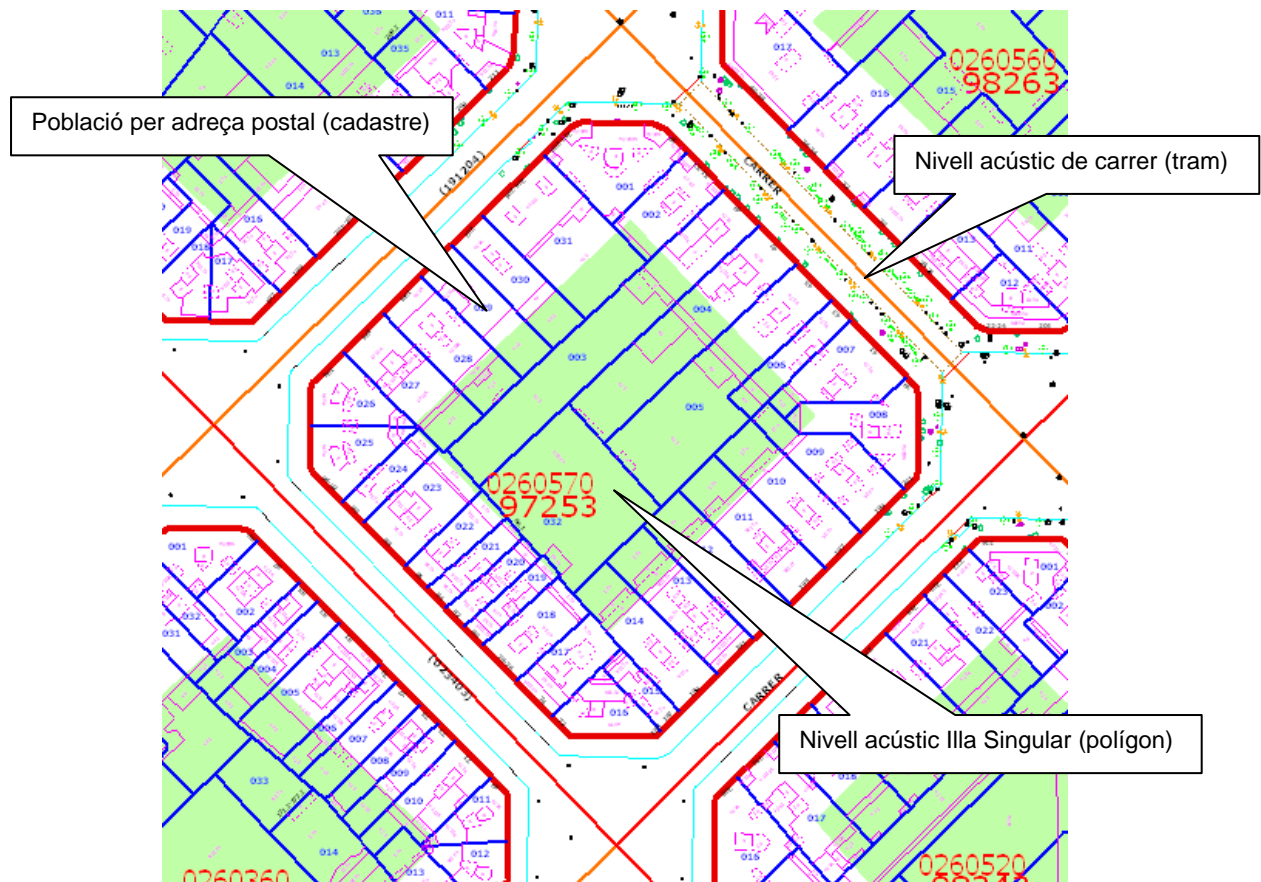
Partint d'aquest SIG propi, i creuant i/o consultant diferents dades, s'ha obtingut la població exposada als diferents rangs de soroll per a cada Districte i per a la totalitat de la ciutat de Barcelona.

Pel càlcul de la població exposada, s'ha partit de les següents dades:

- Població per adreça postal que ha proporcionat el cadastre de Barcelona.
- Nivells acústics totals de carrer (de dia, vespre, nit i den) dels diferents trams de Barcelona. Aquests nivells són la suma de les diferents fonts de soroll.
- Nivells acústics totals de les Illes Singulares (edificis a quatre vent i patis interiors d'illa). Aquesta informació està introduïda al SIG de l'Ajuntament mitjançant la creació de polígons que han estat dibuixats un per un. La informació per saber quines eren les principals Illes Singulares ha estat subministrada pel mapa de "Zonificació Acústica" de l'any 2000. Els polígons també tenen un nivell sonor associat (de dia, vespre, nit i Lden) que representa la suma de les diferents fonts de soroll.

Cal dir que el SIG de l'Ajuntament té com a unitat mínima de càlcul el "tram" o el "polígon". El tram de carrer és el tros de carrer que va de cruïlla a cruïlla. Així, per exemple, el Carrer València, que té una longitud de 5,7 Km, té un total de 52 trams.

Imatge A5.1 – Dades emprades pel càlcul de població exposada



A.5.3. Tractament de les dades de població

El primer pas per a poder determinar la població afectada, ha estat diferenciar la població que està exposada al soroll directament del carrer (façana exterior) i la població que està exposada al soroll de l'interior d'illa. A continuació es detalla les característiques de cada una d'elles.

A.5.3.1. Població interior d'illes

Existeix un percentatge important d'habitatges de la ciutat que no comunica directament a la via pública o bé no té els dormitoris a l'exterior, sinó que dona a interiors d'illa.

Per determinar aquesta part de població, s'han creuat les dades d'aquestes illes singulars (polígons) amb la població per adreça postal. I així s'ha pogut determinar quina és la proporció de població afectada, és a dir, quines són les adreces postals que es troben en aquesta situació.

Aquest tractament s'ha realitzat específicament per a cada Districte de la ciutat.

Imatge A5.2 – Vista aèria d'interiors d'illa de l'Eixample



La població exposada a l'interior d'illes serà aquesta proporció d'habitants que intersecciona adreça postal amb polígon d'illa més uns habitatges que es troben directament ubicats a l'interior de les illes.

A.5.3.2. Població exposada al nivell de vial

La població exterior d'illes serà aquella població que es troba totalment afectada pel soroll del tram de carrer o la proporció de població que es troba exposada d'illes interiors que es troba a l'exterior. Aquesta població es relaciona amb els nivells acústic que hi ha en el tram de carrer on es troba exposada.

A.5.4. Càlcul de població

Per tal de calcular el total de població exposada s'han realitzat varis passos:

1. S'ha relacionat la informació d'adreça postal amb el nivell acústic de cada tram de la ciutat. Però aquest encreuament de dades no es directe, ja que hi poden haver edificis que es troben afectats per varis trams de carrer.

El que s'ha fet per resoldre aquesta situació, és dividir la població de cada edifici (és a dir, la població per adreça postal), per el nombre de trams que afectaven la seva façana. D'aquesta manera, quan un edifici amb p habitants que es trobava afectat per n trams, s'ha dit que p/n tenia un nivell acústic corresponent al tram n_1 , p/n tenia un nivell acústic corresponent al tram $n_2...$ i així fins a tenir el total de trams.

Imatge A5.3 - Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer



2. Per calcular quin és el percentatge de població que es trobava a l'interior o a l'exterior s'ha aplicat un coeficient de correcció. Aquest coeficient s'ha calculat seguint els següents passos:

- El primer que s'ha fet és calcular el perímetre total d'una illa de cada Districte on es produïa aquesta situació.
- A continuació s'ha trobat d'una banda el perímetre de façana exposat al nivell sonor de la via pública i de l'altra el perímetre de façana exposat a l'interior de l'illa.
- Finalment, a partir d'aquestes dades obtingudes per una mostra representativa d'habitatges i per cada un dels districtes, s'ha calculat el percentatge que representava la població exposada a l'interior i a l'exterior. Aquest percentatge s'ha calculat de la següent manera:

Illes Singulares (façana interior):

$$\% \text{ Població exposada al nivell interior} = \frac{\text{perímetre de façana interior}}{\text{perímetre total de façana (interior + exterior)}} \times 100$$

Trams de carrer (façana exterior):

$$\% \text{ Població exposada al nivell de la via} = \frac{\text{perímetre de façana exterior}}{\text{perímetre total de façana (interior + exterior)}} \times 100$$

A continuació es detalla una taula per districtes on es proporcionen els percentatges de població exposada al nivell sonor del carrer i al nivell sonor de l'interior de l'illa.

Taula A5.1 Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer

	Pobl. Carrer	Interior Illa
1. Ciutat Vella	65%	35%
2. Eixample	65%	35%
3. Sants - Montjuïc	65%	35%
4. Les Corts	70%	30%
5. Sarrià - Sant Gervasi	70%	30%
6. Gracia	65%	35%
7. Horta - Guinardó	70%	30%
8. Nou Barris	70%	30%
9. Sant Andreu	65%	35%
10. Sant Martí	65%	35%

És a dir, tenint en compte els percentatges de la taula, s'ha calculat, **per aquella població que es trobava afectada**, el percentatge que es trobava afectat per el soroll interior o el de la via pública.

3. D'aquesta manera, la població total afectada pel soroll a Barcelona és la suma de la població exterior i la població interior.

S'ha de tenir en compte que la població exterior pot tenir un coeficient aplicat segons l'exposició a més d'un tram + un coeficient aplicat segons si es troba en una illa on hi ha part de la població afectada a l'interior i a l'exterior.

La població a l'interior pot estar afectada per el coeficient d'interior o ser totalment interior, que aleshores no es veuria afectada per cap coeficient.>

ANNEX 6: EQUIP DE TREBALL

A continuació s'adjunta la relació de membres de l'equip humà que ha participat en les diferents tasques d'elaboració del projecte.

A6.1. Direcció del Projecte

Isabel Arnet i Vilaseca

Enginyera Superior Electrònica en So i Imatge, i Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Alejandro Gómez i Ferreras

Enginyer Superior de Telecomunicacions en So i Imatge, i Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Eduard Puig i Solé

Enginyer Superior Electrònic en So i Imatge, i Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Xavier Valero i González

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

A6.2. Tècnics de Projecte

Ester Cierco i Molins

Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Pau Farré i Duran

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Manel Mendoza i Quílez

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Daniel Montenegro i Ruiz

Cicle Formatiu de Grau Superior.

Neus Muntané i Gregori

Enginyera Superior Electrònica en So i Imatge, i Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Lluís Navarro i Muñoz

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

Jordi Pellicer i Abellaneda

Cicle Formatiu de Grau Superior en Comunicació, So i Imatge.

Emma Valenzuela i Morraja

Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

ÍNDEX TAULES

Taula 7.1 - Superfície segons qualificacions urbanístiques del Districte	23
Taula 7.2 - Grups d'edat del Districte	24
Taula 7.3 - Superfície del verd urbà	24
Taula 7.4 - Distribució dels edificis segons el nombre de plantes	26
Taula 7.5 - Distribució de vehicles segons tipologia	27
Taula 7.6 - IMD de les principals vies del Districte	28
Taula 7.7 - Distribució de les activitats del Districte.....	28
Taula 7.8 - Punts sensibles al soroll.....	30
Taula 9.1 - Equips de mesura emprats.....	36
Taula 9.2 - Distribució dels punts de curta durada	39
Taula 9.3 - Exemple de dades de mobilitat amb IMD i vehicles/h, pel punt de control 12, situat a l'alçada de l'Hospital Militar de la Ronda de Dalt.	42
Taula 10.1 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de soroll elevat.....	50
Taula 10.2 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers d'accés al Districte.....	50
Taula 10.3 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers secundaris del Districte.....	50
Taula 10.4 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de baix soroll.....	51
Taula 10.5 - Nivells de soroll calculats en la Ronda de Dalt.....	53
Taula 10.6 - Nivells de soroll mesurats en la Ronda de Dalt	53
Taula 10.7 - Nivells de soroll diürns en illes singulars	55
Taula 10.8 - Nivells de soroll diürns en parcs.....	58
Taula 10.9 - Nivells dia – vespre deguts al trànsit	60
Taula 10.10 - Nivells dia – nit deguts al trànsit	66
Taula 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	79
Taula 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	81
Taula 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	82
Taula 10.14 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	83
Taula 10.15 - Longitud de vies exposades als diferents nivells (absoluts i percentatges)	85
Taula 10.16 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	86
Taula 10.17 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	87
Taula 10.18 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ...	88
Taula A2.1 Data de verificació de l'equipament emprat.	105
Taula A5.1 Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer	165

ÍNDEX GRÀFICS

Gràfic 10.1 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.	80
Gràfic 10.2 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.	80
Gràfic 10.3 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.	81
Gràfic 10.4 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del Districte d'Horta-Guinardó vers el global de Barcelona.	82
Gràfic 10.5 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	83
Gràfic 10.6 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	83
Gràfic 10.7 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	84
Gràfic 10.8 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	84
Gràfic 10.9 - Comparativa amb Barcelona de l'afectació de la població als diferents nivells (percentatges).....	85
Gràfic 10.10 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	86
Gràfic 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	86
Gràfic 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	87
Gràfic 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	89
Gràfic 11.1 Evolució de la longitud de via exposada als diferents nivells de soroll.....	91

ÍNDEX IMATGES

Imatge 3.1 - Definició del concepte tram	14
Imatge 7.1 - Ubicació dels barris d'Horta-Guinardó.....	25
Imatge 9.1 - Distribució de zones dins el Districte	38
Imatge 9.2 i 9.3 - Distribució dels punts en el Districte per totes les font estudiades	39
Imatge 9.4 - Aranya de trànsit de Barcelona 2004	41
Imatge 9.5 - Aranya de trànsit. Zoom en la zona de la Ronda de Dalt (tram Gràcia). ...	41
Imatge 9.6 - Exemple de l'arxiu final amb les capes que s'importen al CADNA-A. Parc de la Rosa de Luxemburg.	43
Imatge 9.7 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura viària. ...	44
Imatge 9.8 - Nivells de soroll en façana degut al trànsit de grans infraestructures.....	45
Imatge 9.9 - Corbes isòfones dels nivells de soroll en parcs	45
Imatge 10.1 - Ronda de dalt al seu pas pel Districte d'Horta-Guinardó.....	52
Imatge 10.2 - Vista d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral	53
Imatge 10.3 - Nivells de soroll a les illes singulars	54
Imatge 10.4 - Parc del Laberint i parc Palau de les Heures	55
Imatge 10.5 - Parc de la Vall d'Hebron.....	56
Imatge 10.6 - Parc de la Rosa de Luxemburg, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona.....	57
Imatge 10.7 - Parc del Guinardó.....	58
Imatge 10.8 - Vista d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral	61
Imatge 10.9 - Nivells de soroll a les illes singulars	62
Imatge 10.10 - Parc del Laberint i parc Palau de les Heures	63
Imatge 10.11 - Parc de la Vall d'Hebron.....	63
Imatge 10.12 - Parc de la Rosa de Luxemburg, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona.....	64
Imatge 10.13 - Parc del Guinardó.....	65
Imatge 10.14 - Vista d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral.....	67
Imatge 10.15 - Nivells de soroll a les illes singulars	68
Imatge 10.16 - Parc del Laberint i parc Palau de les Heures	69

Imatge 10.17 - Parc de la Vall d'Hebron	70
Imatge 10.18 - Parc de la Rosa de Luxemburg, parc de les Aigües i parc del Príncep Girona	71
Imatge 10.19 - Parc del Guinardó	72
Imatge 10.20 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Àngel Marquès, 4.	74
Imatge 10.21 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Feliu Codina, 20...	75
Imatge 10.22 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al Pg. Maragall, 375	75
Imatge 10.23 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Berruguete, 126 ...	77
Imatge 10.24 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al Pg. Maragall, 375	78
Imatge A5.1 – Dades emprades pel càlcul de població exposada.....	162
Imatge A5.2 – Vista aèria d'interiors d'illa de l'Eixample.....	163
Imatge A5.3 - Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer ..	164