

D-08
2007

Districte
Nou Barris

MAPA DE SOROLL BARCELONA



Ajuntament de Barcelona

Medi Ambient

ABSTRACT

El Districte de Nou Barris representa, amb 165.368 habitants, un 10,47% de la població total de Barcelona. Aquest districte té una superfície de 803,9 ha², en percentatge es tradueix a un 7,96 % de la superfície de la ciutat. De les dades estadístiques donades s'extreu que la densitat de població és més alta en el districte 206 hab/ha, que en la ciutat 156 hab/ha.

En aquest informe es presenten els resultats, així com la metodologia emprada, del Mapa de Soroll de Barcelona del Districte de Nou Barris, 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 (158 mesures de curta durada pel trànsit, 3 mesures de curta durada per l'oci nocturn, 2 mesures de curta durada per les grans infraestructures i 82 mesures de curta durada pels parcs, a més de 3 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 Nou Barris 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 l'Avinguda Meridiana (via que fa de frontera amb el barri de Sant Andreu). 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 alts en punts geogràfics concrets del districte.

El districte de Nou Barris es divideix en 13 barris: Vilapicina i la Torre Llobeta, el Turó de la Peira, Porta, Can Peguera, La Guineueta, Verdun, la Prosperitat, Canyelles, les Roquetes, la Trinitat Nova, Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona. A continuació s'expliquen els resultats i característiques més rellevants.

La part nord del districte (barris de Ciutat Meridiana, Vallbona i Torre Baró) està afectada pel volum de trànsit per una de les vies d'entrada/sortida més importants de la ciutat, que és l'enllaç de la Ronda de Dalt i el Nus de la Trinitat, amb la C-58 i la C-33.

Al centre del districte es troben els barris de Canyelles, les Roquetes, la Trinitat Nova, la Guineueta, Verdun i la Prosperitat, per on els passa la infraestructura que més afectació té sobre el districte, que és la Ronda de Dalt, degut a que els habitatges estan molt més propers a la infraestructura. A mesura que ens allunyem de la Ronda, i especialment els barris del Nord d'aquesta (Canyelles, les Roquetes, la Trinitat Nova), els nivells d'immissió mesurats van disminuint, essent menors com més ens apropem a Collserola.

D'altra banda a la part Sud de La Ronda de Dalt, es troba un entramat de vies importants, on es destaca: Avinguda Meridiana, Passeig de Valldaura, Passeig de Verdun, Via Júlia, Carrer del Doctor Pi i Molist, i el Passeig de Fabra i Puig, on els nivells que generen aquestes vies són prou significatius i que afecten sobre els barris de la Guineueta, Verdun, la Prosperitat, Porta, el Turó de la Peira, i Vilapicina i la Torre Llobeta.

Els barris de la Prosperitat, Verdun, Porta i Vilapicina i la Torre Llobeta és on es concentra una major barreja d'usos del sol del districte, petites activitats, comerços i habitatges, notant una uniformitat acústica en la majoria de carrers.

Les zones més residencials i on es concentren uns nivells acústics més baixos, degut també al fet d'existir una topografia accidentada, amb el pendent dels carrers força acusat, són els barris del Turó de la Peira i Can Peguera.

Respecte als mapes de soroll realitzats el 1997, hi ha una tendència a la redistribució del soroll, augmentant la pressió sobre la Ronda de Dalt i immediacions, i disminuint el soroll sobre la resta d'artèries principals del districte, amb la conseqüent millora general pel districte, especialment les zones interiors dels barris. També es constata que les zones que ja eren tranquil·les en l'estudi del l'any 1997, el nivell de qualitat s'ha mantingut o fins i tot ha millorat.

Avançant resultats de població exposada, durant el període diürn, la major part de la població, un 61%, està exposada a nivells entre 55 i 65 dB(A), mentre que gairebé un 16% gaudeix de nivells inferiors a 55 dB(A). Un 16% està exposada a nivells entre 65 i 70 dB(A), i un 7,5 % 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, en referència als obtinguts pel període diürn. Així doncs, només el 14,5% de la població està exposada a nivells d'avaluació (L_{den}) per sota dels 55 dB(A), un 45% està entre els 55 i 65 dB(A), aproximadament el 28% de la població està exposada a un nivells entre els 65 i 70 dB(A), i un 13% 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	45
9.4. Tractament de resultats	46
9.4.1 Tractament de resultats de mesures de curta durada	46
9.4.2 Tractament de resultats de mesures de llarga durada	47
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	52

10.1.4. Parcs	54
10.1.5. Soroll total diürn.....	57
10.2 Nivell sonor vespre.....	59
10.2.1. Soroll per trànsit viari	59
10.2.3. Soroll de Grans Infraestructures	59
10.2.2. Soroll a les illes singulars	60
10.2.4. Parcs	61
10.3 Nivell sonor nocturn.....	64
10.3.1. Soroll per trànsit viari	64
10.3.3. Soroll de Grans Infraestructures	65
10.3.2. Soroll a les illes singulars	65
10.3.4. Soroll d'Activitats d'Oci	66
10.3.5. Parcs	66
10.3.6. Soroll total nocturn.....	69
10.4 Nivell sonor 24 hores.....	69
10.4.1. Soroll per trànsit viari	69
10.4.2. Soroll a les Illes Singulars.....	75
10.4.4 Soroll d'Activitats d'Oci	75
10.4.5 Parcs	75
10.4.6 Soroll total 24 hores.....	76
10.5 Població exposada als diferents nivells de soroll equivalent	76
10.5.1 Nivell sonor diürn.....	76
10.5.2 Nivell sonor vespre	77
10.5.3 Nivell sonor nocturn	79
10.5.4 Nivell sonor 24 hores.....	80
10.6 Percentatge de metres lineals de vies exposades a cada interval de nivell de soroll equivalent	82
10.6.1 Nivell sonor diürn.....	82
10.6.2 Nivell sonor vespre	83
10.6.3 Nivell sonor nocturn	84
10.6.4 Nivell sonor 24 hores.....	85
11. Evolució dels nivells sonors comparativa-ment amb els mapes anteriors	87
12. Conclusions	89
13. Gestió del soroll i possibilitats de millora	93
ANNEX 1: Legislació	95
ANNEX 2: Certificats de verificació.....	99
ANNEX 3: Taules - resum de les Mesures de curta durada	103
A.3.1. Mesures de curta de trànsit	105
A.3.2. Mesures de curta d'illes singulars	107
A.3.2. Mesures de curta d'oci hivern	108
A.3.3. Mesures de curta d'oci estiu	108
A.3.4. Mesures de curta de parcs	108
A.3.5. Mesures de curta de grans infraestructures.....	109
ANNEX 4: Taules - resum de les Mesures de llarga durada.....	111
A.4.1. Mesures de llarga de trànsit.....	112
ANNEX 5: Càlcul de la població exposada	151
A.5.1. Introducció	152
A.5.2. Dades de partida.....	152
A.5.3. Tractament de les dades de població	153
A.5.3.1. Població interior d'illes.....	153
A.5.3.2. Població exposada al nivell de vial.....	154

A.5.4. Càlcul de població	154
ANNEX 6: Equip de treball	157
A6.1. Direcció del Projecte.....	158
A6.2. Tècnics de Projecte	158

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 sorolls de Barcelona respon a un requeriment normatiu.

D'altra 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 la monitorització, 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 de vivendes afectades 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 persegueixen 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)):

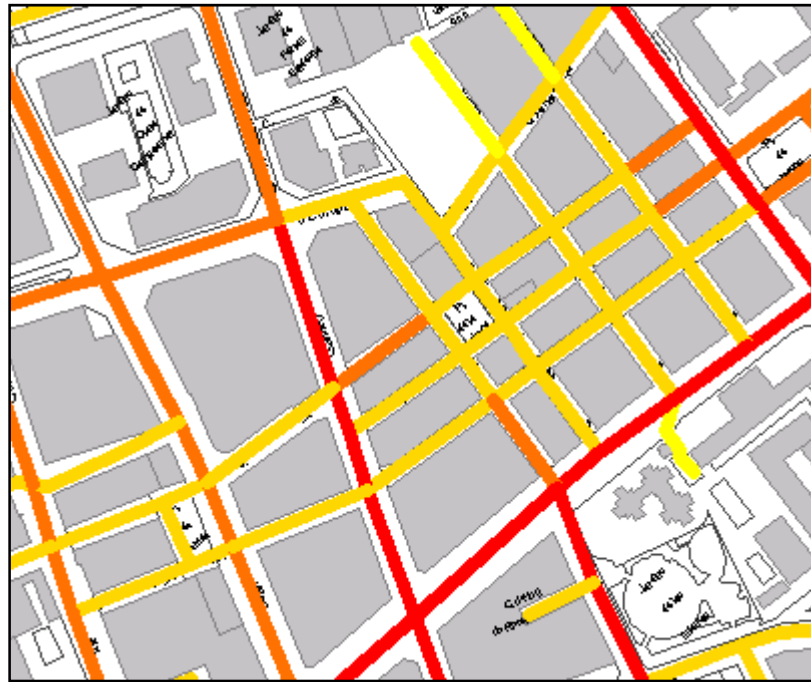
- L_d , L_e , L_n i L_{den} : <45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80, >80
- L_{10} i L_{90} : <40, 40-45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80, >80 (en el cas de les mesures)

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 sonoredactors), 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 titularitat 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. Nou Barris, el districte 8, amb una superfície de 803,9 ha és el cinquè districte més extens de la ciutat, després de Sants-Montjuïc, Sarrià-Sant Gervasi, Horta-Guinardó i Sant Martí. Suposa un 7,96% de la superfície total de Barcelona.

Nou Barris limita amb els districtes de Sant Andreu i Horta Guinardó, així com amb el municipi de Montcada i Reixac al Nord.

El districte de Nou Barris es divideix en 13 barris: Vilapicina i la Torre Llobeta, el Turó de la Peira, Porta, Can Peguera, La Guineueta, Verdun, la Prosperitat, Canyelles, les Roquetes, la Trinitat Nova, Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona.

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	434,5	54,1
Sòl qualificat residencial	231,6	28,8
Sòl qualificat industrial	-	-
Sòl qualificat parc urbà	75,7	9,4
Sistema comunicacions		
Ferroviari	11,7	1,5
Vials parcel·lats	27,2	3,4
Sistema d'equipaments i serveis tècnics		
Equipaments	78,6	9,8
Serveis tècnics	7,4	0,9
Altres	2,1	0,3
Sòl pendent de qualificar	-	-
Total sòl no parcel·lat i/o forestal	396,7	45,9
TOTAL	803,9	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
 Nou Barris en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

El districte és travessat longitudinalment pel Passeig de Valldaura i la Ronda de Dalt. D'altra banda, la seva superfície limita al est amb l'Avinguda Meridiana i a la part sud amb el Passeig de Maragall. Altres vies que també suporten un volum de trànsit important són el Carrer de Pi i Molist, Passeig de Verdun i la Via Júlia. Aquestes, juntament amb l'Avinguda de Rio de Janeiro, són les vies més importants que vertebreren el districte de Nou Barris i que sostenen el volum més gran de trànsit.

La seva població és de 165.368 habitants, segons les dades del Padró Municipal continu a 1 de gener de 2006, xifra que suposa una població relativa del 10,47% respecte el total d'habitants de la ciutat de Barcelona (1.593.075 habitants). La densitat

de població és de 206 habitants/ha² (densitat de població de Barcelona és de 156 hab/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)	18.893	11,5
Joves (15-24 anys)	18.132	11
Adults (25-64 anys)	91.237	55,2
Vells (més de 65 anys)	37.016	22,4
TOTAL	165.368	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Nou Barris en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

Des de 2001 hi ha hagut un increment de 3.122 persones, amb un lleuger envelliment de la població.

La població laboralment activa representa un 46,9% del total del districte. Dins d'aquest grup de població, el 87,6% està ocupada i el 12,5% restant està a l'atur.

La superfície de verd urbà del districte de Nou Barris ocupa un espai destacable, 103,5 ha i representa quasi del 10 % del verd urbà de la ciutat. El districte limita pel nord amb el parc de Collserola, anomenat el pulmó verd de Barcelona. Els parcs es troben força distribuïts pel districte, amb grans parcs com el Parc Central de Nou Barris (el més gran) o el de Can Dragó, al sud, tocant amb l'Avda. Meridiana. 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	42,8	41,3
Parc de la Guineueta	3,0	2,9
Parc Turó de la Peira	7,7	7,4
Parc Josep Maria Serra i Martí	4,5	4,3
Parc Esportiu de Can Dragó	11,9	11,5
Parc del Pla de Fornells	2,5	2,4
Parc Central de Nou Barris	13,2	12,7
TOTAL VERD URBA	103,5	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Nou Barris en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

7.2. Característiques Urbanístiques

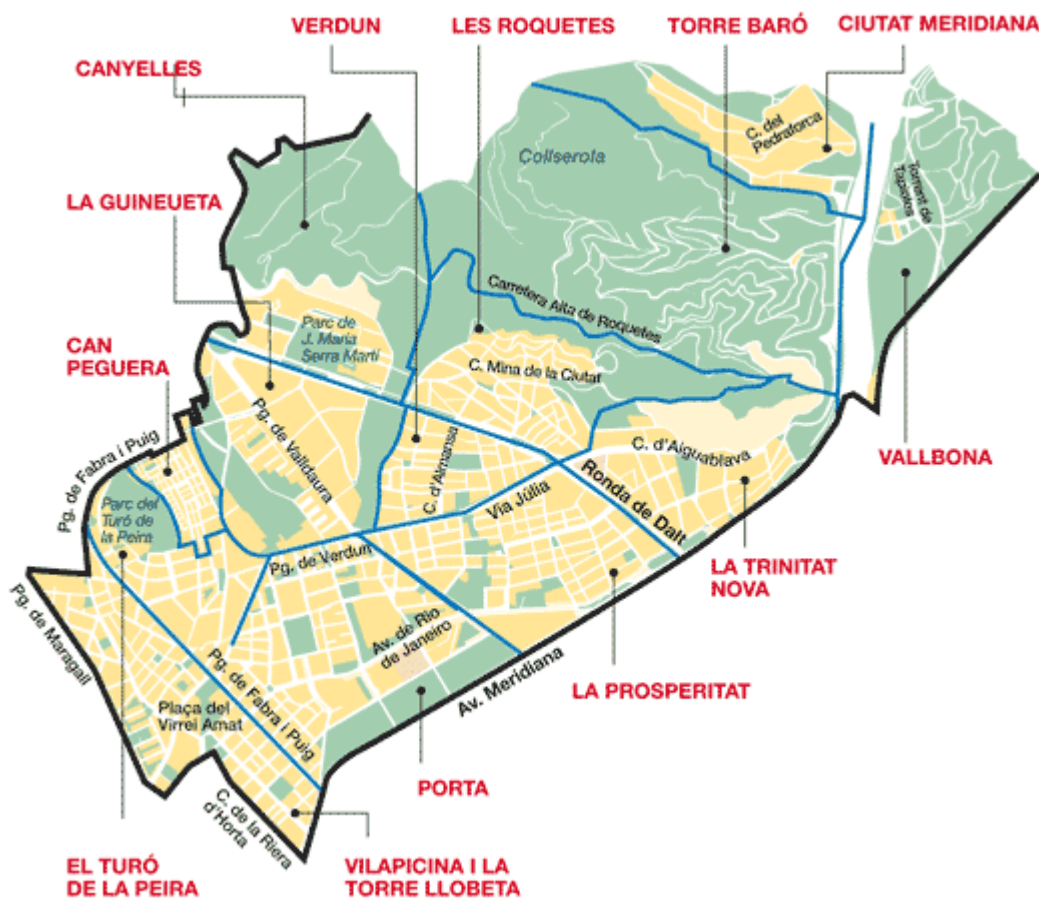
Nou Barris com Horta- Guinardó, es pot dir que la geografia té un relleu marcadament accidentat, on l'element més característic és el pendent que comporta una vialitat i unes condicions d'edificació difícils.

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 barraquistes 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 tretze barris, de sud a nord i d'est a oest: Vilapicina i la Torre Llobeta, el Turó de la Peira, Porta, Can Peguera, La Guineueta, Verdun, la Prosperitat, Canyelles, les Roquetes, la Trinitat Nova, Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona. En la imatge 7.1 es mostra la ubicació del barris.

Imatge 7.1 Ubicació dels barris del districte de Nou Barris



Font: Pàgina web Ajuntament de Barcelona

En el nord del districte, sota Collserola, hi ha els barris de Canyelles, Les Roquetes, Torre Baró i Ciutat Meridiana, que es caracteritzen per una densitat baixa d'habitants, especialment torre Baró, combinant edificacions unifamiliars o plurifamiliars de baixa alçada amb edificis plurifamiliars de gran alçada que s'ubiquen pròxims a la Ronda de Dalt. A destacar Ciutat Meridiana, molt apartat de Barcelona, i considerat com un nucli agregat, amb tot el que això comporta: serveis, comerços, equipaments, etc...

El barri de Vallbona, el més apartat a l'est del districte es troba aïllat de la resta degut a la barrera que suposen les infraestructures viàries C-58 i C-33. Aquest és un barri disseminat amb edificacions unifamiliars o plurifamiliars de baixa alçada.

Els equipaments i serveis estan força repartits per tot el districte, centrant una major concentració els barris de Canyelles, les Roquetes, la Guineueta, la Prosperitat, el Turó de la Peira i Porta. Ciutat Meridiana com s'ha comentat anteriorment també registra un bon nombre d'equipaments i serveis.

El barri del Turó de la Peira, manté edificacions autoconstruïdes amb horts i cases baixes que donen lloc a carrers estrets.

Els barris de Vilapicina i la Torre Llobeta, la Prosperitat, Verdun, la Guineueta i Porta es on hi ha un entramat més de ciutat, amb carrers de diferents dimensions, tot i que degut a la poca planificació urbanística en la seva construcció i a la topografia accidentada en algunes zones, hi ha força carrers estrets, amb una tipologia d'edificis mitjans-alts, tot i que es poden trobar encara racons amb zones de casetes, purament residencials.

En general, el districte de Nou Barris 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	2.781	33
2 plantes	880	10,4
3 plantes	509	6
4 plantes	846	10
5 plantes	1.240	14,7
6 plantes	1.083	12,8
7 plantes	490	5,8
8 plantes	372	4,4
9 plantes	36	0,4
10 o més plantes	196	2,3
TOTAL	18.433	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Nou Barris 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 Nou Barris l'any 2004 era de 82.518, que representa el 8,75% 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	59.316	71,9
Motos	7.912	9,6
Ciclomotors	7.811	9,5
Furgonetes	3.579	4,3
Camions	2.919	3,5
Altres	981	1,2
TOTAL	82.518	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
 Nou Barris en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

Al districte hi ha 59.316 turismes censats, dels quals un 43,1 % presenta una antiguitat de més de 12 anys, un 26,2% estan matriculats entre els anys 1995-1999, mentre que un 30,7% tenen menys de 7 anys.

Del total de motos censades (7.912 motos), un 44,8 % 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 4,8 % de les motos de més de 750 cc.

7.3.2. Transport públic

Nou Barris compta amb una bona xarxa de transports públics. A part de les nombroses línies d'autobusos metropolitans que hi passen, incloses línies nocturnes N3, N1, N6, és travessat per varies línies de metro, la línia 3, amb parada final a Canyelles, la línia 5 i la línia 4 amb parada final a Trinitat Nova.

Comentar que dins del Pla d'Actuacions 2001-2010 de l'Autoritat del Transport Metropolità hi ha previst el perllongament de la línia 3 del metro, Canyelles-Roquetes-Trinitat Nova i d'altra banda i la construcció d'un metro lleuger Trinitat Nova-Can Cuiàs.

7.3.3. Circulació

Pel que fa a vialitat, al districte hi ha tres sortides de la Ronda de Dalt pel nord: la 1, a Trinitat, la 2 a Roquetes i la 3 a Guineueta. 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: el Passeig de Valldaura que travessa el districte d'oest a est, l'eix Carrer Pi i Molist, Passeig de Verdum i Via Júlia, el Passeig Fabra i Puig, Passeig de Maragall que limita al barri al sud, sense oblidar l'Avinguda Meridiana que limita el districte per l'est, i que és un dels accessos a la ciutat de Barcelona més importants.

Les vies que juntament amb les anteriors vertebreren el districte i suporten un volum de trànsit important són: Via Favència, que circula en superfície, paral·lela a la Ronda de Dalt, l'Avinguda Rio de Janeiro i Carrer d'Escòcia.

Taula 7.6 IMD de les principals vies del districte

	IMD (Intensitat mitja diària)
Ronda de Dalt	168.204
Avinguda Meridiana	95.700

	IMD (Intensitat mitja diària)
Passeig de Verdum	30.300
Avinguda de Borbó	29.000
Passeig de Valldaura	28.800
Carrer Pi i Molist (fins C/Escultor)	27.000
Passeig Fabra i Puig	20.500
Passeig de Maragall	18.900
Via Júlia	18.400
Carrer Pi i Molist	18.000
Carrer d'Escòcia	16.900
Avinguda Rio de Janeiro	14.200

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

7.4. Activitats

Al districte de Nou Barris es desenvolupen un total de 8.187 activitats, representen el 4,4% de les activitats empresarials que es duen a terme a la ciutat de Barcelona. El sector serveis, amb un 44,6 %, és el més important de tot el districte, seguit del comerç al detall i de les professions liberals. La distribució de les activitat es mostra a la taula 7.9:

Taula 7.9 - Distribució de les activitats del districte

	Absoluts	Percentatge (%)
Indústria	575	7
Energia i aigua	0	0
Química i metall	11	1,9
Transformació metalls	139	24,2
Productes alimentaris	19	3,3
Tèxtil i confecció	137	23,8
Edició i mobles	213	37
Indústria NCAA	56	9,7
Construcció	166	2
Comerç	2.595	31,7
Comerç engròs	267	3,3
Comerç detall	2.328	28,4
Serveis	3.653	44,6
Hosteleria	660	18,1
Transport i comunicació	1.442	39,5
Mediació financera	167	4,6
Immobiliàries i serveis d'empresa	334	9,1
Ensenyament i sanitat	199	5,4
Altres serveis	851	23,3
Professionals	1.198	14,6
Agricultura i ramaderia	13	1,1
Indústria i construcció	153	12,8
Comerç i turisme	206	17,2
Transports i comunicacions	24	2
Jurídiques, financeres i assegurances	274	22,9
Immobiliàries i serveis d'empresa	78	6,5
Ensenyament	67	5,6
Sanitat	213	17,8
Art i espectacles	25	2,1
Altres	145	12,1

	Absoluts	Percentatge (%)
TOTAL	8.187	100,0

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.
Nou Barris 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, Nou Barris compta amb grans infraestructures (Ronda de Dalt i Avinguda Meridiana), amb un alt volum de trànsit.

El districte limita amb un districte Horta-Guinardó, amb unes característiques força semblants, i Sant Andreu, amb caràcter molt més industrial.

Per la seva situació geogràfica, situat al Nord-Est, Nou Barris, acull un dels principals nusos de la ciutat, el Nus de la Trinitat, que enllaça les vies ràpides C-58 i C-33, amb la Ronda de Dalt i el Cinturó del Litoral.

L'altra font de soroll estudiada és el soroll degut a les activitats d'oci i aglomeracions de persones. La zones on es concentren aquests locals en el districte de Nou Barris son: Via Julià i Passeig Verdum, la zona comercial/lúdica de l'Heron City (entre Avda. Rio de Janeiro i Avda. Meridiana) i la zona de la Plaça d'Àngel Pestaña.

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 de Nou Barris, hi ha un únic hospital, Fundació Hospital de dia de Nou Barris i cinc CAPs.

Pel que fa a centres educatius, 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 7.10 – Punts sensibles al soroll

	Absoluts
Biblioteques	4
Museus	0
Teatres	0
Cinemes	16
Casals d'avis, infantils i per a joves	19
Centres cívics	5
Ensenyament infantil	58
Educació primària	24
Educació secundària	31
Centres d'ensenyament no reglat	11
Universitats	1
Hospitals i clíniques	1
CAPs	5
Centres de dia i residències de gent gran	40
TOTAL	215

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, $L_{AFmàx}$. Es defineix com el major nivell de pressió sonora ponderat en temporalment en Fast i ponderat freqüencialment en A, durant un interval de temps determinat.

Nivell de pressió sonora mínim, $L_{AFmín}$. Es defineix com el menor nivell de pressió sonora ponderat en temporalment en Fast i ponderat freqüencialment en 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 de Nou Barris 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_{max} , L_{min} , 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 reflectants. En el cas de que no fos possible, s'introduïrien correccions, que poden sosterre 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 Leq.
- 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 Nou Barris han estat les següents:

- la cartografia del districte de Nou Barris.
- 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 de Nou Barris, per tal de seleccionar els punts de mesura més adequats.
- el Mapa Sònic de Barcelona. Districte 8 (Nou Barris) 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 tots ells.

Taula Taula 9.1 - Equips de mesura emprats

Quantitat	Model
4	Cesva SC-310
1	Cesva SC-30
5	Cesva SC-20
2	Bruel&Kjaer 2250
1	Bruel&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 kit d'intempèrie que en garanteix el correcte funcionament davant certs agents externs.

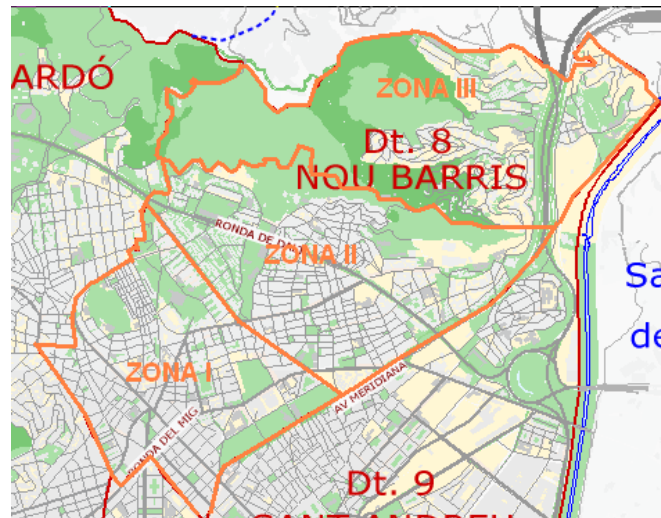
S'ha cregut necessari realitzar també mesures de curta durada en període nocturn en el cas de l'estudi de detall, permeten aïllar millor aquestes fonts respecte d'altre. És el cas de la font d'oci nocturn. Endemés, sobre aquest tipus de font de soroll s'ha realitzat mesures en dues temporades diferents: 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 Nou Barris, s'ha cregut convenient, segons la superfície i població del barri, realitzar un total de 146 mesures de curta durada per 5 de llarga durada. La distribució espacial de les mateixes s'ha realitzat dividint el barri en 3 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, està delimitat per l'Avinguda Meridiana, Passeig Maragall i Passeig de Valldaura. El segon es troba a continuació d'aquest, i abarca la zona més al nord des del Passeig de Valldaura, fins al Parc de Collserola. El tercer sector correspon als barris més perifèrics, corresponents a Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona.

A l'estudi del soroll provocat per les activitats d'oci, escàs al districte de Nou Barris s'hi dediquen 3 mesures de curta durada, amb repeticions en temporada alta i baixa. Es consideren les zones de Via Julià i Passeig Verdum, la zona comercial/lúdica de l'Heron City (entre Avda. Rio de Janeiro i Avda. Meridiana) i la zona de la Plaça d'Àngel Pestaña.

Tres illes singulars foren considerades objectiu d'estudi. Aquestes són les situades a les següents cruïlles: Passeig Valldaura-C/ Manuel Sanchis Guarnier i Avda. Rio de Janeiro, illa del Carrer d'Aiguablava-C/ Palamós i C/ Platja d'Aro i finalment la illa corresponent als Carrers la Gasela-Via Favència-Esquirol Caçador i C/Almagro. Es van realitzar un total de 9 mesures de curta durada i una mesura de llarga durada, realitzant la distribució atenent a les seves característiques, així 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 a la Plaça Virrei Amat, entre el 21 i el 25 de setembre del 2006. Aquesta plaça és un vertebrador del Passeig de Fabra i Puig, Carrer de Pi i Molist i Passeig del Borbó.

La segona es va instal·lar Via Favència, del 14 al 18 de desembre del 2006. Aquest és un carrer força sorollosos, més influenciat per la Ronda de Dalt, que per la pròpia Via Favència.

La tercera mesura es va situar al Carrer Pintor Cases, 21, entre el 10 i el 14 de novembre de 2006.

La quarta mesura caracteritza una via molt transitada, Passeig de Valldaura, entre el 21 i el 25 de setembre de 2006.

La quinta mesura serveix per avaluar el soroll de l'Avinguda Meridiana, en la zona de Can Dragó, una de les vies més sorolloses de tot el districte. Es va instal·lar l'equip entre el 1 i el 5 de desembre del 2006.

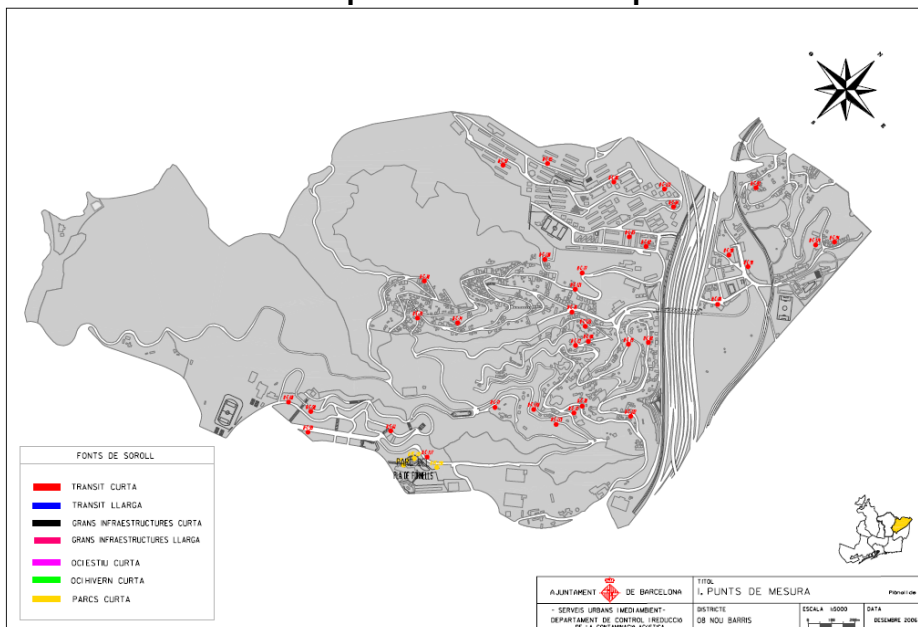
Per caracteritzar el soroll de les rondes es van realitzar dues mesures de curta durada.

A continuació es mostra la taula amb la distribució final dels 197 punts, per tipologia de mesura, i les ubicacions dels punts dins de cada zona.

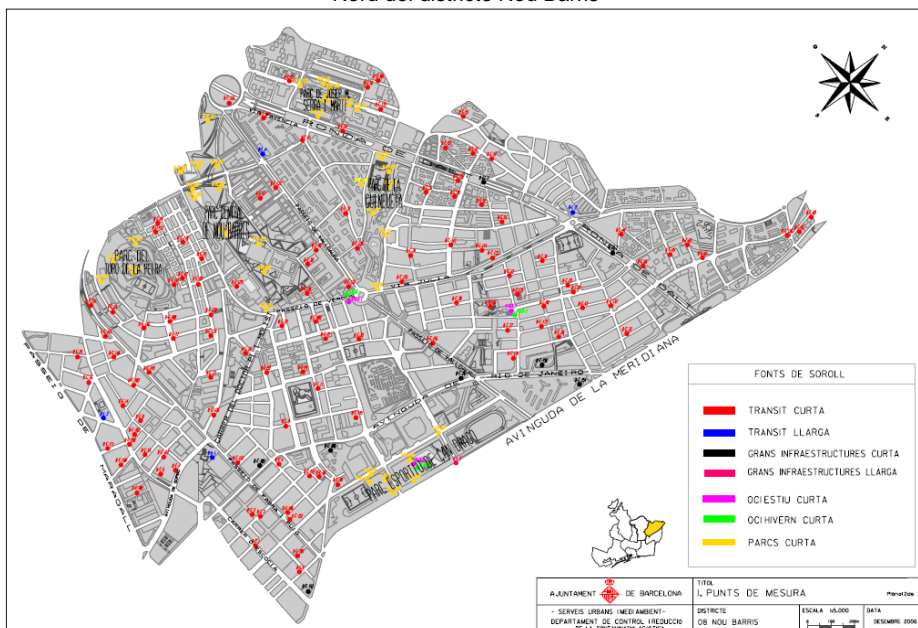
9.1 - Distribució dels punts de curta durada

Zona	Trànsit	Grans Infraestruc.	Oci hivern	Oci estiu	Parcs	Illes singulars	Totals
1	62	-	2	2	21	3	85
2	53	2	1	1	17	7	81
3	31	-	-	-	-	-	31
Totals	146	2	3	3	38	10	197

Imatge 9.1 i 9.2 Distribució dels punts en el districte per totes les font estudiades



Nord del districte Nou Barris



Sud del districte Nou Barris

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 :

$$L_p = L^* + DI + Dra + Ds + Da + Dt + Do + Dd + Dre + Dx + \dots$$

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.
- Dra = Radiació de la font (sencera, meitat o $\frac{1}{4}$ d'esfera).
- Ds = Efecte de la propagació del so que tendeix a expandir-se (spreading).
- Da = Atenuació de l'absorció de l'aire (funció de la distància).
- Dt = Atenuació del terra i de les condicions meteorològiques.
- Do = Atenuació per obstacles (edificis, arbres).
- Dd = Efecte de difracció degut corbes de nivell o obstacles estructurals (screening).
- Dre = Reflexions produïdes.
- Dx = Altres...

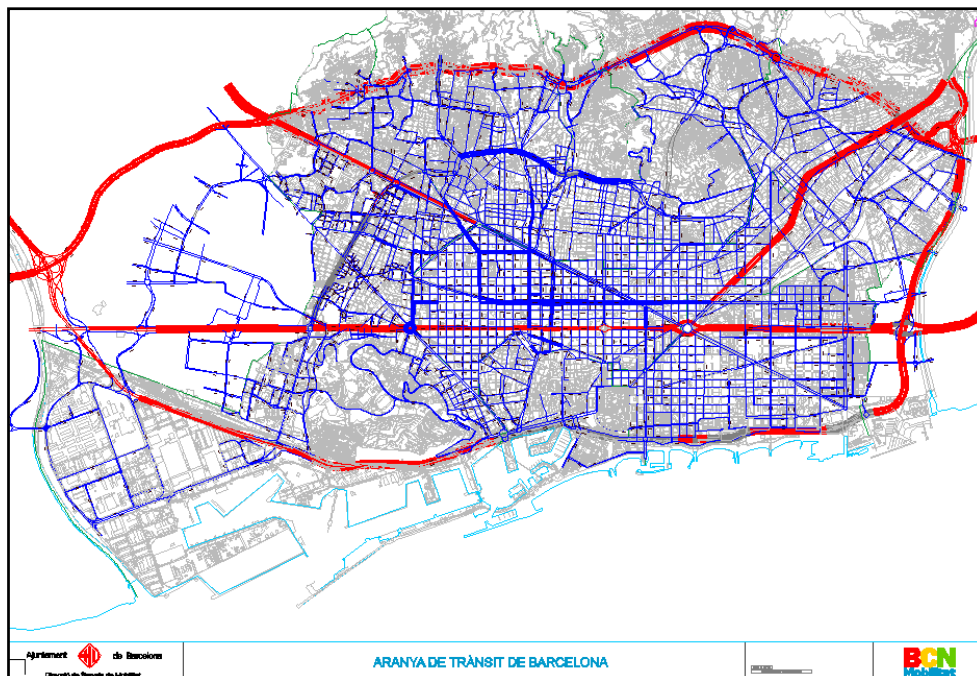
En el mercat existeixen varis tipus de programes informàtics basats en models de predicció acústica : CADNA-A, SoundPlan, IMMI, etc... Tots ells estan basats en un o més models de predicció, és a dir, diferents processats matemàtics, diferenciant-se en la interfície màquina-operador, presentacions finals,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

9.3.2. Fonts d'Informació

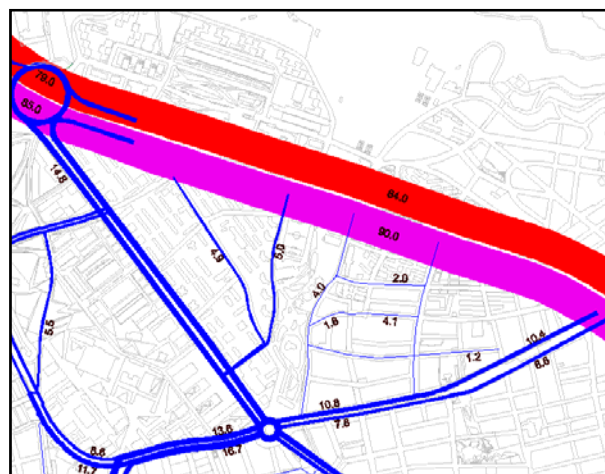
Les fonts d'informació han estat varies:

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 9.1 - Aranya de trànsit de Barcelona 2004



Imatge 9.2 - Aranya de trànsit. Zoom en la zona de la Ronda de Dalt (Pl. Karl Marx).



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

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

3-SMD-2 RONDA DE DALT - VIA JÚLIA (Trinitat)															
Període 01/03/2006 a 31/03/2006															
Hora	DILLUNS			LABORABLE			DIVENDRES			DISSABTE			FESTIU		
	Oc (%)	v (km/h)	l (veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	l (veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	l (veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	l (veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	l (veh/h)
0	2	59	1029	5	59	1412	3	61	1614	9	52	1860	6	59	2258
1	0	50	492	1	63	659	1	54	776	4	61	1645	5	60	1940
2	0	66	326	0	64	345	0	64	528	2	62	1149	3	62	1401
3	0	64	235	0	64	258	0	63	386	1	62	876	3	62	1269
4	0	62	322	0	63	345	0	58	374	1	63	722	2	63	1028
5	3	60	1319	3	59	1348	3	59	1439	2	62	1117	2	63	1076
6	8	58	2746	8	57	2805	9	57	2878	3	61	1571	2	63	1148
7	21	44	4289	21	45	4539	22	44	4639	5	61	2080	2	63	1217
8	23	41	4638	22	44	4683	23	42	4734	8	60	2840	3	63	1541
9	17	50	4504	17	51	4493	14	54	4472	10	58	3690	5	62	2032
10	12	57	4119	14	54	4210	13	56	4356	14	55	4676	8	60	3023
11	13	57	4263	13	56	4268	13	55	4426	15	54	5015	11	58	3950
12	13	56	4432	13	56	4395	15	56	4674	15	54	4949	13	57	4389
13	16	54	4588	14	55	4687	15	55	4824	15	53	4948	13	56	4450
14	14	55	4806	14	56	4819	15	55	4959	15	53	4864	11	57	3911
15	14	55	4725	14	56	4757	15	55	4875	10	58	3624	6	62	2421
16	13	57	4509	13	56	4546	15	55	4804	9	59	3533	6	62	2558
17	15	55	4790	14	55	4687	16	52	4951	13	57	4322	9	59	3418
18	16	52	5002	16	52	5010	17	51	5011	14	54	4604	11	58	3885
19	14	53	4657	15	52	4809	17	50	5013	15	53	4611	11	57	3907
20	15	53	4751	15	52	4752	17	50	5015	14	53	4562	12	56	4049
21	14	54	4587	14	54	4380	17	51	4941	13	54	4076	11	56	3630
22	9	57	3269	10	57	3380	11	56	3782	8	58	2872	8	59	2859
23	4	60	1791	6	59	2246	6	59	2341	5	60	1901	5	61	1895
IMD			80188			81834			85811			76107			63252

On:

Oc (%) : Percentatge de vehicles pesats.

V (Km/h) : Velocitat mitjana de pas en quilometres hora.

L (veh/h) : Número de vehicles hora (tot tipus de vehicles).

IMD : Índex Mitjà 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.

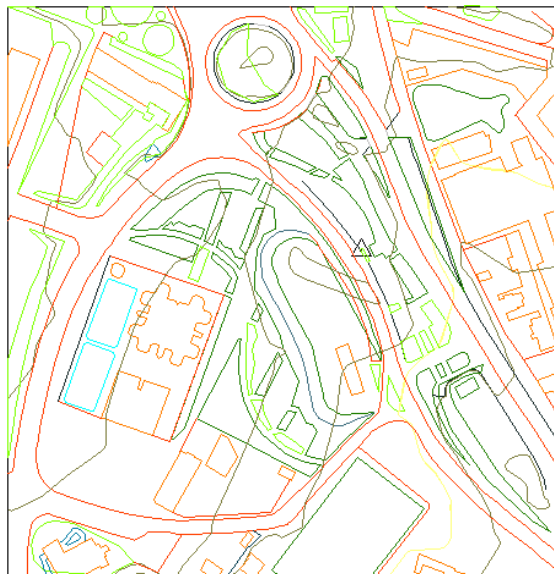
9.3.4. Establiment del model base

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 - aceres.

Imatge 9.4 - 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 9.5 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura viària.

The screenshot shows the 'Carretera (NMPB)' dialog box with the following data:

- Nombre: Ronda de Dalt_Nou Barris
- ID: Ronda de Dalt
- Límite Velocidad. (km/h): DEN
- STE/Dist. (m): w9
- Ligeros: 80, Pesado: 80
- Emisión: Lm,E dB(A)
- Superficie Carretera: Asfalto Poroso
- Conteo, IMD: 0
- Tipo Carretera: Carretera Princ
- Flujo de: Tráfico Fluido
- Datos Exactos de Conteo:
- Pendiente Carretera: 0.0
- Número de Vehículos/Hora Q:
D: 4412.0, E: 2940.0, N: 998.61
- Porcentaje de Vehículos Pesados p (%):
D: 10.0, E: 5.0, N: 3.0
- Emisión: Law dB(A)
D: 90.6, E: 87.9, N: 82.7
- Periods: Día, Tarde, Noche

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/aceleració/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 Ldia, Ltarda i Lnit.

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 isòfones 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 9.7 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 isòfones, 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 9.6 Corbes isòfones 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 contrarrestar 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 reflectants

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 trípod.

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, atribuïnt 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_{max} i L_{min} , 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, comprnent 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} correponent 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 Torre Baró, Vallbona y Can Peguera, hi predominen els nivells de soroll que oscil·len entre els 55 i 60 dB(A), excepte en les zones pròximes a les vies de sortida/entrada de la ciutat C-33 i C-58, on els nivells es situen en la franja de 65 a 70 dB(A) i algunes zones més allunyades del barri, properes al Parc de Collserola, amb nivells de com a màxim de 55 dB(A).

El barri de Ciutat Meridiana, tot i ser un barri perifèric i força solitari, aquest té una densitat molt alta de població amb edificis alts, amb alguns dels carrers que suporten nivells de 56 a 70 dB(A).

Pel que fa als barris més centrals, Canyelles, Roquetes, Trinitat Nova, la Guineueta, Verdun i la Prosperitat, comparteixen trams parcials de la Ronda de Dalt i el seu comportament és força semblants, l'entramat principal del districte marca els nivells màxims, nivells entre 65 i 75 dB(A) en funció del tram, i nivells a l'interior dels barris entre 55 i 65 dB(A), puntualment es troben zones molt tranquil·les amb nivells de 55 a 60 dB(A).

Més al sud del districte, es troben dues zones totalment diferents, amb una ampla forquilla de nivells de soroll. Així en la zona de Can Peguera, es troba el barri més tranquil de tot el districte, amb nivells predominants entre els 55 i 60 dB(A). En canvi, els barris de Porta i Vilapicina i Torre Llobeta, per la seva proximitat amb l'Avinguda Meridiana, i on es concentra una majoria d'activitat comercial predomina una certa uniformitat de nivells entre els 60 i 70 dB(A).

A continuació es divideix el districte per franges de nivell de soroll i es comenten els carrers més destacables. En primer terme l'Avinguda Meridiana, que juntament amb un tram de Via Favència, són els únics del districte amb uns nivells compresos entre els 75 i 80 dB(A). Aquests nivells de soroll es deuen al volum de trànsit (Via Favència en aquest tram està influenciat per la Ronda de Dalt).

Les vies principals que vertebraven 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 de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms, o un tram del Carrer de les Agudes (barri de Ciutat Meridiana).

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

Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))
C/ Escòcia, 68	71,3
Avda del Borbó, 35	73,5

Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Passeig de Verdum, 53	71,7
Via Favència, 321	72,8
Passeig de Fabra i Puig, 360	73,5
Passeig de Fabra i Puig, 162	70,4
Avda. Meridiana, 499	73
Via Favència, 230	75,2
C/ Santa Pau, 24	70,5
C/ Arnau d'Ohms, 47	71,6

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera, amb nivells de 65 a 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))
Via Júlia, 137	65,4
Avda. Rio de Janeiro, 81	68,5
Via Júlia, 27	64,6
Avda. Rio de Janeiro, 115	65,3
C/ Vallcivera, 12	68,2
Avda. dels Rasos de Peguera, 15	69
Carrer Agudes, 142	67,6
Carrer Sant Iscle, 14	67,2

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 carrers Escultor Ordóñez, Passeig d'Andreu Nin, carrer Palamós o carrer Sant Feliu de Codines, i carrers més tranquils com el carrer Felanitx, carrer de Martorelles i carrer Formentor.

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

	Nivell L _d (dB(A))
Alella, 36	65,7
Escultor Ordóñez, 72	61,5
Badosa, 38	63,1
Passeig Andreu Nin	63,2
Palamós, 53	65,1
Pedraforca, 28	62,1
Avda. de Puig de Jorba, 18	63
Joaquim Valls, 40	62
Portlligat, 11	60,5
Castelldefels, 30	58
Felanitx, 8	57,5
Alguer, 20	57,4
Marne, 15	59,4
Martorelles, 11	56,4
Formentor, 6	56,8
Passeig del Brull, 4	55,8

Existeixen, a més, zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 55 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen a les zones interiors de les Roquetes i Torre Baró, així com les zones properes al Parc del Turó de la Peira del barri de Can Peguera, com són els carrers de Ribelles, Briquets o Marçà. També s'aconsegueixen nivells per sota de 55 dB(A) en carrers de les zones properes al Parc de Collserola com ara el carrer de Castellví.

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

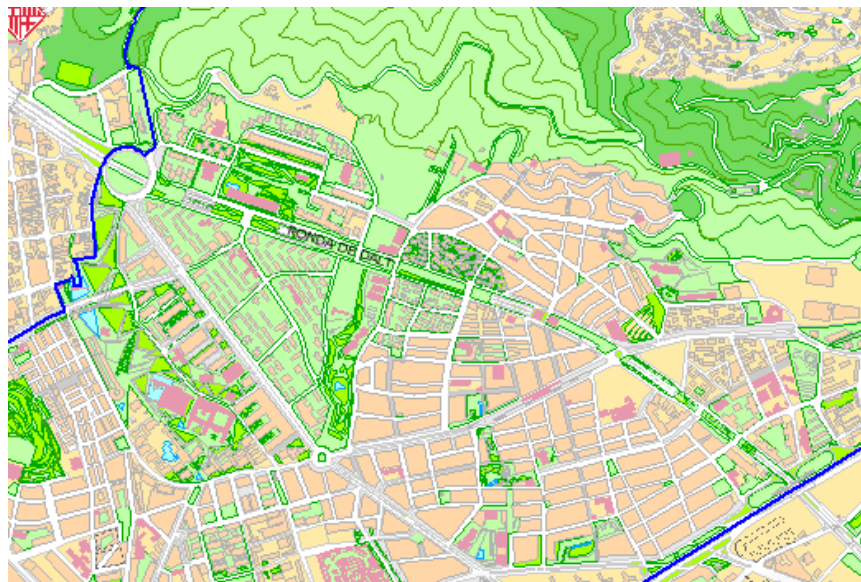
Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))
Ribelles, 5	52,2
Briquets, 53	51,8
Josep Solé i Barberà, 11	50,6
Marçà, 3	49,5
Torrelles, 8	49,4
Bellprat, 6	49,3
Vacarisses, 3	45,3
Castellví, 13	45,8
Passeig de la Pineda, 146	44,2

10.1.2. Soroll de Grans Infraestructures

El districte de Nou Barris 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 Mont-ral (Pl. De Karl Marx) fins al creuament amb l'Avinguda Meridiana, frontera entre els districtes de Nou Barris i Sant Andreu.

La Ronda de Dalt presenta uns IMD's en aquests trams, que es situen en 167.568 vehicles en dia laborable i en 126.356 vehicles en dia festiu (dades del punt 6-SMD d'aforament), 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 de Nou Barris

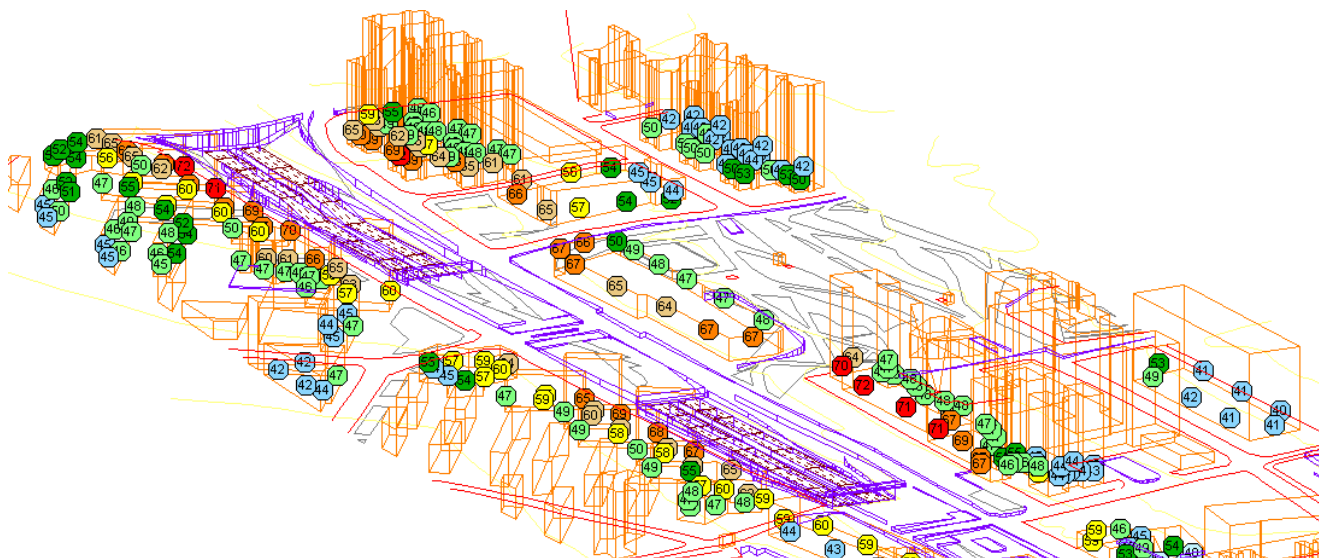


La totalitat del tram de la Ronda de Dalt en aquest districte passa en trinxera (a una cota més baixa) que la seva calçada lateral, a més en força trams passa de manera coberta o semi coberta, amb la conseqüent disminució de l'impacte acústic d'aquesta infraestructura. De fet últimament s'està portant a terme el cobriment de la zona propera a la PI. Karl Marx.

La incidència de la Ronda de Dalt en aquest districte és molt alta, tot i que no tant, com en el districte de Horta-Guinardó, on aquesta via passa a la mateixa cota que els habitatges i per tant no hi ha cap tipus de protecció. 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, només afecta en aquelles zones on no hi ha un soterrament total, com el tram entre els carrers d'Almansa i Jaume Pinent o els trams entre Via Júlia i el carrer de Pablo Iglesias. Els nivells que es troben estan entre 70 i 75 dB(A). Aquests nivells no son exclusius de la Ronda de Dalt i queden afectats pels nivells generats pel trànsit que circula pels laterals.

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



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

Situació	Carrer	Nivell L_d (dB(A))
Edificis costat ronda en trinxera	Via Favència, 19	69
Edificis costat ronda en trinxera	Via Favència, 79	72
Edificis on ronda passa coberta	Via Favència, 49	65

10.1.3. Soroll a les Illes Singulars

Al districte de Nou Barris s'hi trobarien 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 la illa formada pel Passeig de Valldaura, carrer d'Andreu Nin i el carrer Manuel Sanchis Guarner. S'obtenen uns nivells entre 55 i 60 dB(A).

La segona està delimitada pels carrers d'Aiguablava, Tamariu i Platja d'Aro. Els nivells obtinguts estan compresos entre 50 i 55 dB(A).

Finalment, la tercera la trobem al barri de la Guineueta a la Rambla del Caçador, entre carrers Gasela, Castor i Via Favència. De fet els resultats d'aquesta illa son extrapolables a una zona molt més extensa, que va de Passeig de Valldaura a Via Favència i tancant amb els carrers de l'Esquirol i del Castor. Els nivells registrats es mouen pels 50 - 60 dB(A).

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

Taula 10.6 - Nivells de soroll diürns en illes singulars

Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Manuel Sanchís Guarner, 12	57,40
Rio de Janeiro. 92	55,70

Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Palamós, 72	53,60
Palamós, 79	52,40
Platja d'Aro, 18	50,90
La Gasela, 16	50,50
Via Favència, 60	58,10
Esquirol Volador, 10	52,60
Almagro, 13	51,40

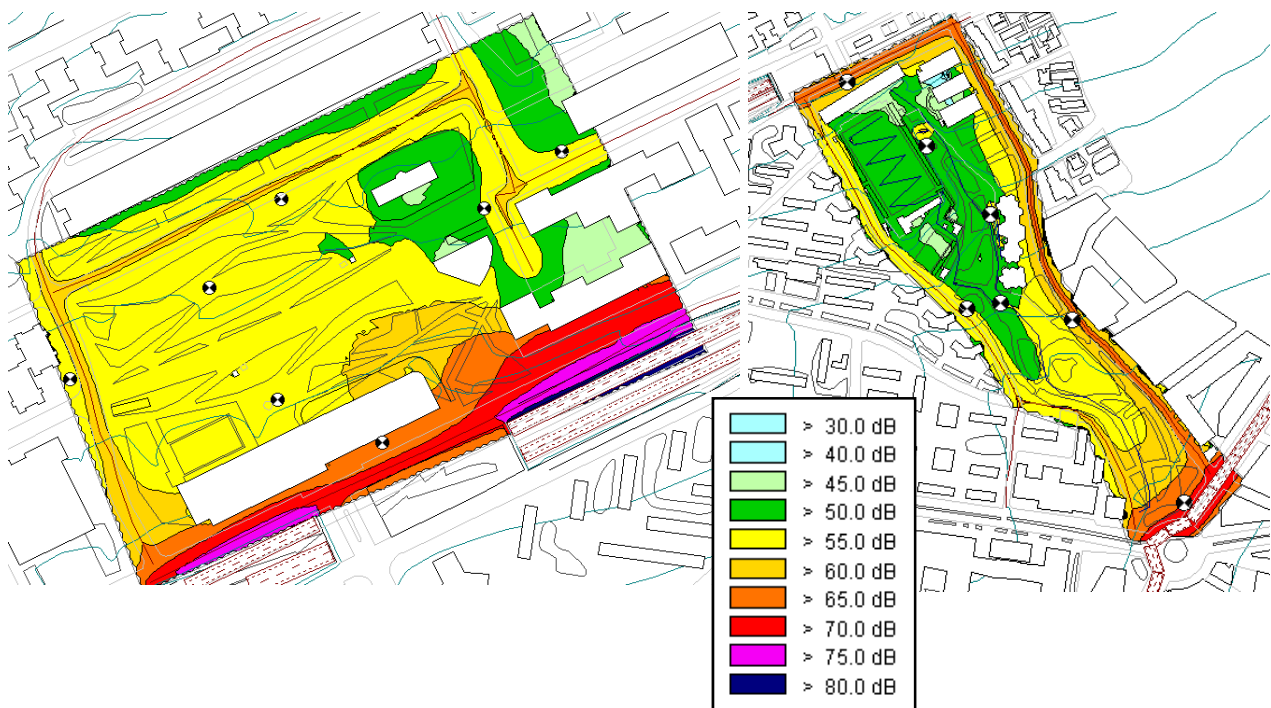
10.1.4. Parcs

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 de la Guineueta, parc del Turó de la Peira, parc de Josep Maria Serra Martí, parc esportiu de Can Dragó, parc del Pla de Fornells i el parc Central de Nou Barris.

En el parc de la Guineueta predominen els nivells inferiors als 60 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 70 dB(A), per l'afectació d'una via principal com és Via Júlia. Pel que fa al parc de Josep Maria Serra Martí, aquest es troba influència amb valors de fins a 75 dB(A), degut al trànsit de Via Favència i la Ronda de Dalt. Els nivells a l'interior del parc es mouen entre els 55-65 dB(A).

Imatge 10.4 Parc de Josep Maria Serra Martí i parc de la Guineueta.



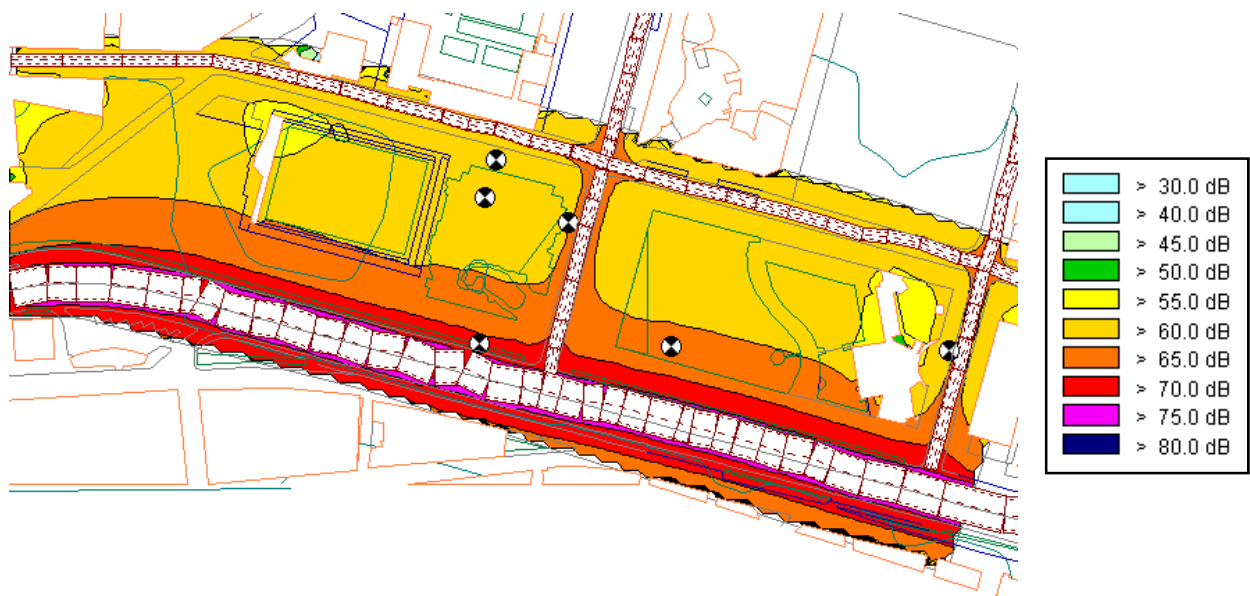
Més al sud, es troba el parc del Turó de la Peira. Degut a la grandària d'aquest parc al seu interior es poden trobar nivells entre 30 i 50 dB(A), mentre que en la seva perifèria i degut al trànsit dels carreres que l'envolten es troben nivells de 60 a 65 dB(A).

Imatge 10.4 Parc del Turó de la Peira



El parc esportiu de Can Dragó, i el parc Central de Nou Barris, són 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 Central de Nou Barris són moderats 50 a 60 dB(A), en el parc esportiu de Can Dragó, és difícil poder trobar nivells per sota 60 dB(A).

Imatge 10.5 Parc de Can Dragó

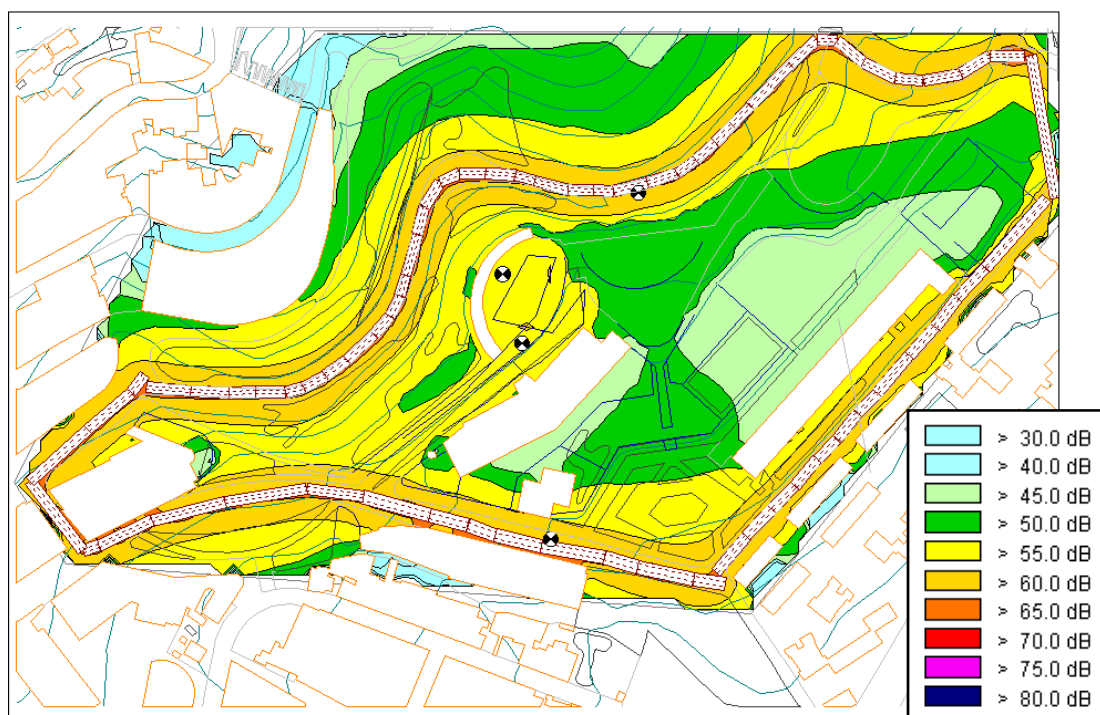


Imatge 10.6 Parc de Nou Barris



Finalment el parc del Pla de Fornells, és el que té uns nivells més baixos entre 45 i 55 dB(A).

Imatge 10.7 Parc del Pla de Fornells



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

Taula 10.7 - Nivells de soroll diürns en parcs

Parc	Punt de mesura	Nivell L _d (dB(A))
Josep Serra i Martí	Federico Garcia Lorca, 2	58,5
	Miguel Hernández. 14	57
Guineueta	Artesania, 72	60,9
	Via Júlia, 37	68
Turó de la Peira	Cornudella,40	51,8
	Cornudella,40	52,1
Pla de Fornells	Nou Barris, 21	58,3
	Nou Barris, 23	56,7
Esportiu de Can Dragó	Avda. Meridiana, 448	71,3
Central de Nou Barris	Pg. Fabra i Puig, 421	55,1
	Vilalba dels arcs, 100	59,3

10.1.5. Soroll total diürn

La font principal de soroll al districte de Nou Barris, 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 (Via Favència) els nivells de soroll total oscil·len entre els 70 i 75 dB(A), amb trams de 75-80 dB(A), en façana, ja que aquesta passa en trinxera o coberta en el seu pas pel districte.

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 de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms, o un tram del Carrer de les Agudes (barri de Ciutat Meridiana).

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera, amb nivells de 65 a 70 dB(A).

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 carrers Escultor Ordóñez, Passeig d'Andreu Nin, carrer Palamós o carrer Sant Feliu de Codines, i carrers més tranquils com el carrer Felanitx, carrer de Martorelles i carrer Formentor.

En relació als patis interiors d'illa pateixen una reducció respecte al nivell en façana exterior, degudes a l'apantallament del propi edifici, disminuint entre 10 i 20 dB(A). Per exemple els nivells mesurats en la Rambla del Caçador són de l'ordre de 61 dB(A), mentre que els mesurats al pati interior són de l'ordre de 51 dB(A).

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 Pla de Fornells i el parc del Turó de la Peira. El primer està allunyat de fonts de soroll, i el segon és un parc gran i 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 el parc Central de Nou Barris, parc de Josep Serra i Marí i com més sorollós hi hauria el parc Esportiu de Can Dragó per la influència de l'Avinguda Meridiana.

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 i a la zona de Collserola gaudeixen d'uns nivells inferiors a 50 dB(A).

Finalment cal comentar el cas dels barris més allunyats de Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona, influenciats per una de les entrades/sortides més importants de la ciutat, corresponen al Nus de la Trinitat, tot i que la afecció es menor que la Ronda de Dalt ja que les edificacions es troben més allunyades.. Torre Baró i Vallbona té un model d'edificació poc dens de zones poc urbanitzades i per tant s'assoleixen nivells entre 50 i 60 dB(A) sense problemes, en canvi Torre Baró si que es tracta d'una zona altament poblada i per tant les seves característiques de distribució del soroll s'apropen més a la resta de barris, amb nivells de 60 a 70 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 continuació es presenta una taula comparativa entre els nivells de soroll de dia i de vespre per les diferents topologies de carrers.

Taula 10.8 - Nivells dia – vespre deguts al trànsit

Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))	Nivell L_e (dB(A))	Reducció (dB(A))
Via Favència	74,8	73,7	1,1
Passeig Valldaura	69,4	67,9	1,5
Pl. Virrei Amat	72,1	71,1	1
C/ Pintor Casas, 21, 1 ^o , 2 ^a	66,2	57,7	8,5

Les vies principals que vertebrin 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 de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms, o un tram del Carrer de les Agudes (barri de Ciutat Meridiana).

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera, amb nivells de 65 a 70 dB(A).

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 carrers Escultor Ordóñez, Passeig d'Andreu Nin, carrer Palamós o carrer Sant Feliu de Codines, i carrers més tranquils com el carrer Felanitx, carrer de Martorelles i carrer Formentor.

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).

Imatge 10.8 Vista en 2-D d'un tram de la ronda (zona entre carrer Almansa i carrer de Pablo Iglesias).



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 és la illa formada pel Passeig de Valldaura, carrer d'Andreu Nin i el carrer Manuel Sanchis Guarner. S'obtenen uns nivells entre 55 i 60 dB(A).

La segona està delimitada pels carrers d'Aiguablava, Tamariu i Platja d'Aró. Els nivells obtinguts estan compresos entre 50 i 55 dB(A).

Finalment, la tercera la trobem al barri de la Guineueta a la Rambla del Caçador, entre carrers Gasela, Castor i Via Favència. De fet els resultats d'aquesta illa son extrapolables a una zona molt més extensa, que va de Passeig de Valldaura a Via Favència i tancant amb els carrers de l'Esquirol i del Castor. Els nivells registrats es mouen pels 50 - 60 dB(A).

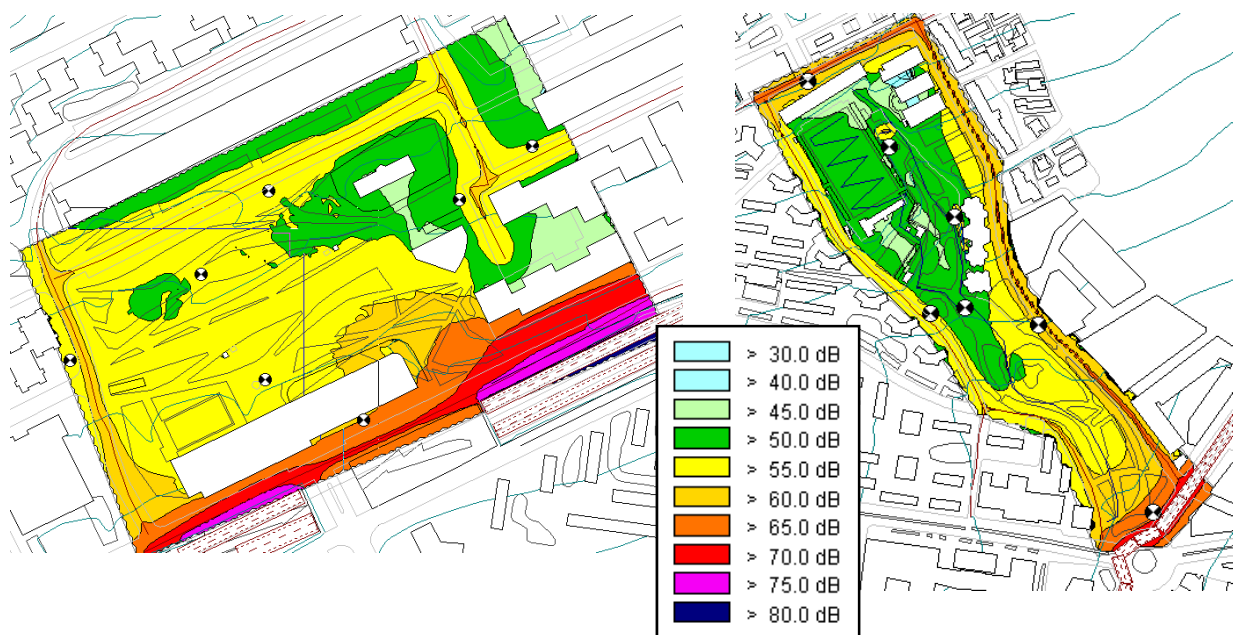
10.2.4. Parcs

En els sis parcs objecte d'estudi dins del districte de Nou Barris, no s'aprecien canvis notables en el nivell de soroll entre el període dia i el període vespre.

A continuació es mostren i comenten els nivells de soroll calculats en els parcs més rellevants del districte que són: Parc de la Guineueta, parc del Turó de la Peira, parc de Josep Maria Serra Martí, parc esportiu de Can Dragó, parc del Pla de Fornells i el parc Central de Nou Barris.

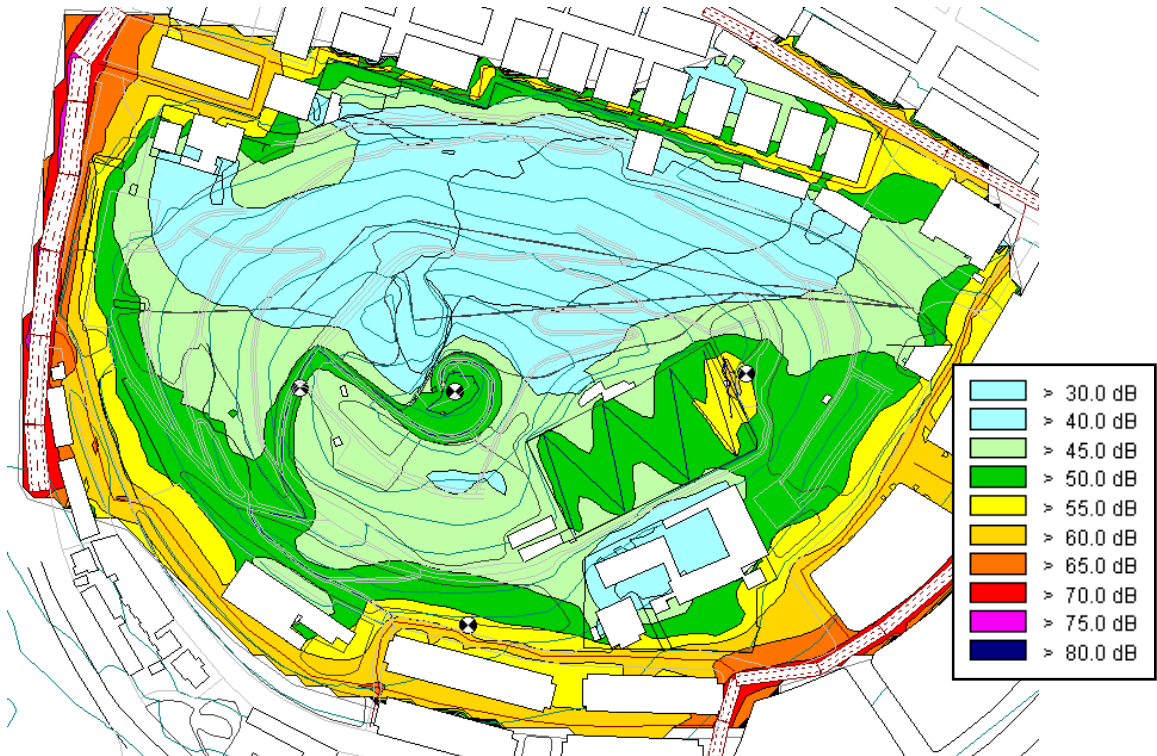
En el parc de la Guineueta predominen els nivells inferiors als 60 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 70 dB(A), per l'afectació d'una via principal com és Via Júlia. Pel que fa al parc de Josep Maria Serra Martí, aquest es troba influència amb valors de fins a 75 dB(A), degut al trànsit de Via Favència i la Ronda de Dalt. Els nivells a l'interior del parc es mouen entre els 55-65 dB(A).

Imatge 10.10 Parc de Josep Maria Serra Martí i parc de la Guineueta.



Més al sud, es troba el parc del Turó de la Peira. Degut a la grandària d'aquest parc al seu interior es poden trobar nivells entre 30 i 50 dB(A), mentre que en la seva perifèria i degut al trànsit dels carreres que l'envolten es troben nivells de 60 a 65 dB(A).

Imatge 10.11 Parc del Turó de la Peira



El parc esportiu de Can Dragó, i el parc Central de Nou Barris, són 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 Central de Nou Barris són moderats 50 a 60 dB(A), en el parc esportiu de Can Dragó, és difícil poder trobar nivells per sota 60 dB(A).

Imatge 10.12 Parc de Can Dragó

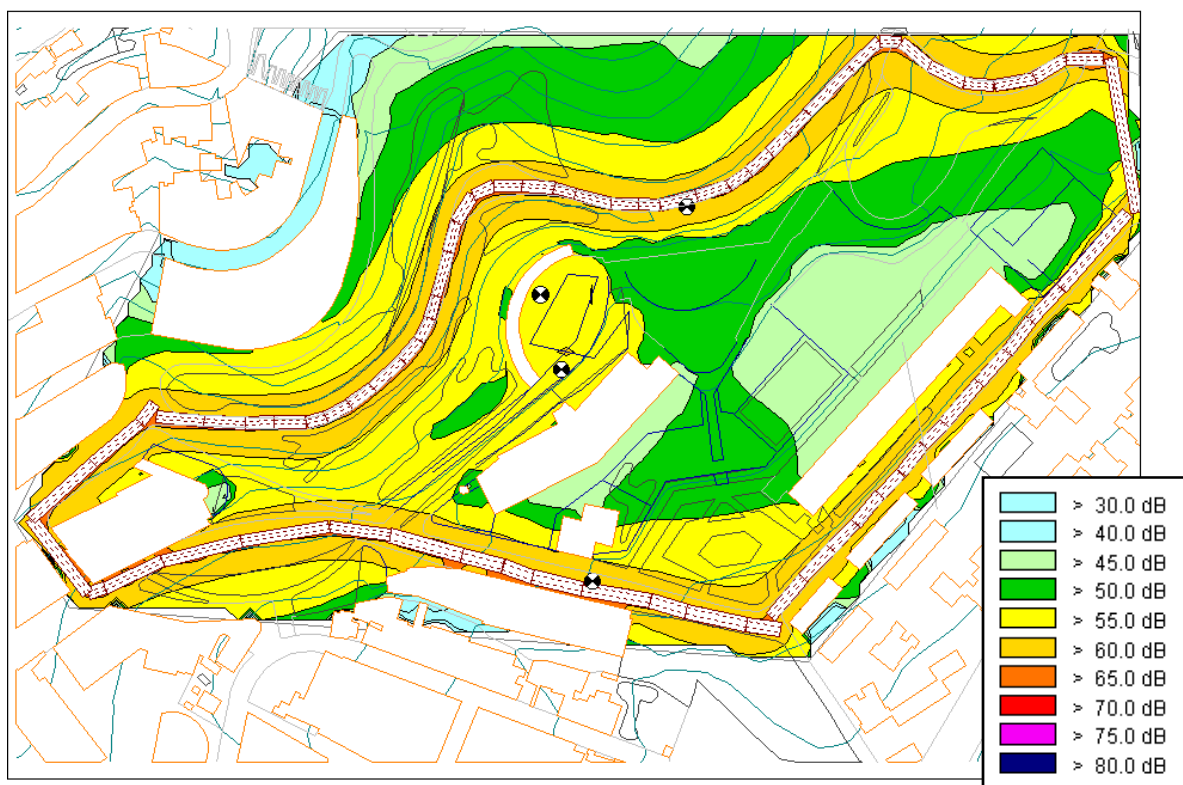


Imatge 10.13 Parc Central de Nou Barris



Finalment el parc del Pla de Fornells, és el que té uns nivells més baixos entre 45 i 55 dB(A).

Imatge 10.14 Parc del Pla de Fornells



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 en la totalitat del districte, a excepció de les artèries principal i secundària de trànsit es troben entre els 55 i 65 dB(A).

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 poden disminuir entre 1 i 5 dB(A), mentre que per carrers secundaris, el nivell pot arribar a disminuir fins a 10 dB(A). Pel que fa a zones ja d'entrada tranquil·les, es poden aconseguir reduccions de més de 10 dB(A) sense problemes.

A continuació es presenta una taula comparativa entre els nivells de soroll de dia i de nit per les diferents topologies de carrers.

Taula 10.9 - Nivells dia – nit deguts al trànsit

Punt de mesura	Nivell L_d (dB(A))	Nivell L_e (dB(A))	Reducció (dB(A))
Via Favència	74,8	67,6	7,2
Passeig Valldaura	69,4	66,5	2,9
Pl. Virrei Amat	72,1	63,8	8,3
C/ Pintor Casas, 21, 1 ^o , 2 ^a	66,2	51,6	14,6

Les vies principals que vertebreren el districte amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll majors, entre els 65 i 70 dB(A). Entre els que trobem: Passeig Maragall, Avinguda de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms.

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera, amb nivells de 60 a 65 dB(A).

Una quantitat important dels carrers del districte es situen en la franja de 55 a 60 dB(A), aquests carrers componen la xarxa secundària entre els que destaquen els carrers Escultor Ordóñez, Passeig d'Andreu Nin, carrer Palamós o carrer Sant Feliu de Codines, i carrers més tranquils com el carrer Felanitx, carrer de Martorelles i carrer Formentor.

A continuació es mostren els nivells registrats per alguns punts representatius abans esmentats:

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.

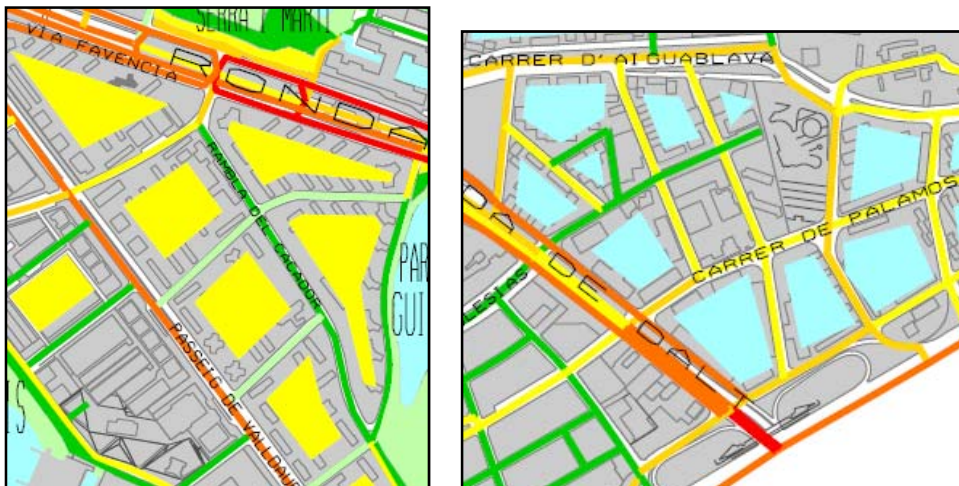
Imatge 10.14 Vista en 2-D d'un tram de la ronda (zona entre carrer Almansa i carrer de Pablo Iglesias).



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 la illa formada pel Passeig de Valldaura, carrer d'Andreu Nin i el carrer Manuel Sanchis Guarner. S'obtenen uns nivells entre 45 i 50 dB(A).

La segona està delimitada pels carrers d'Aiguablava, Tamariu i Platja d'Aró. Els nivells obtinguts estan compresos entre 40 i 45 dB(A).

Finalment, la tercera la trobem al barri de la Guineueta a la Rambla del Caçador, , entre carrers Gasela, Castor i Via Favència. De fet els resultats d'aquesta illa son extrapolables a una zona molt més extensa, que va de Passeig de Valldaura a Via Favència i tancant amb els carrers de l'Esquirol i del Castor. Els nivells registrats es mouen pels 40 - 50 dB(A).

10.3.4. Soroll d'Activitats d'Oci

Les activitats d'oci nocturn en el districte de Nou Barris tenen una Incidència molt baixa, tot i això s'han analitzat tres zones amb una certa concentració d'aquests establiments. Les zones han estat Passeig Verdum amb Via Júlia, la zona del carrer de Pablo Iglesias amb la Pl. D'Àngel Pestaña i la zona pròxima a Can Dragó, més conegut per Heron City.

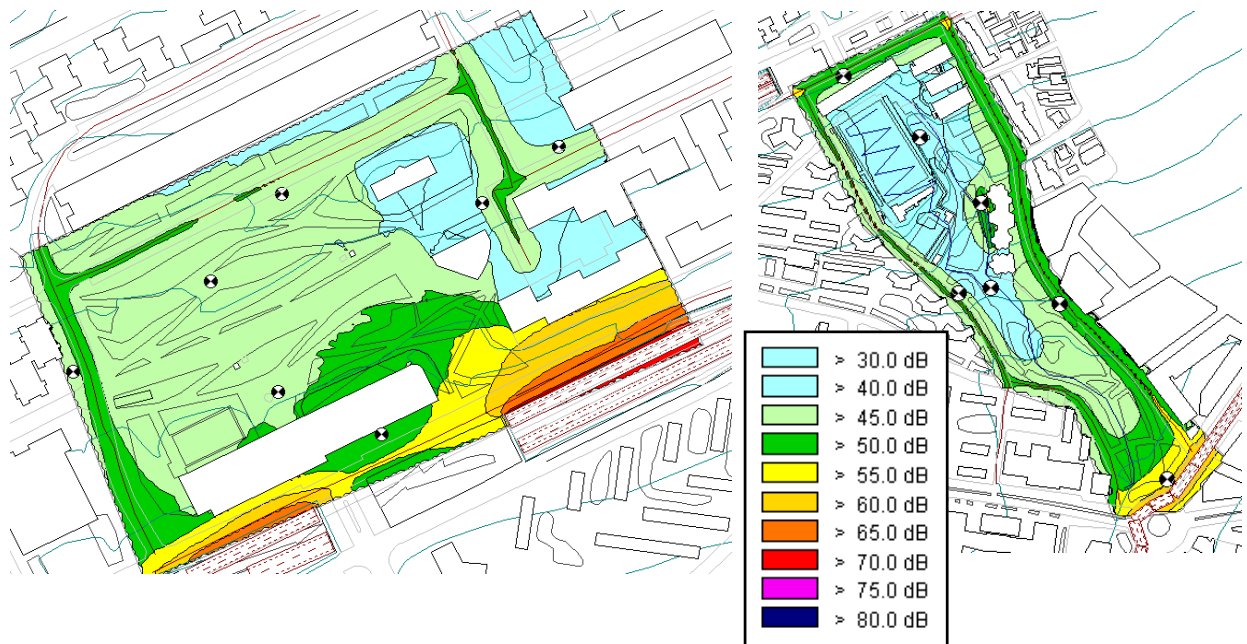
S'ha avaluat el soroll de les activitats d'oci tant en temporada alta (mesos de Juliol i Agost) com en temporada baixa. Els nivells registrats en temporada alta estan compresos entre els 65 i 70 dB(A) per les tres zones. En temporada baixa, s'observa una diferència d'uns 5 dB(A) respecte l'anterior, situant els valors entre 60 i 70 dB(A), essent el punt més sorollós en les dues èpoques de mesura, la zona de P. Verdum i Via Júlia.

10.3.5. Parcs

En el districte de Nou Barris, s'hi troben sis parcs, els quals han estat objecte d'estudi. A continuació es mostren i comenten els nivells de soroll calculats en els parcs més rellevants del districte que són: Parc de la Guineueta, parc del Turó de la Peira, parc de Josep Maria Serra Martí, parc esportiu de Can Dragó, parc del Pla de Fornells i el parc Central de Nou Barris.

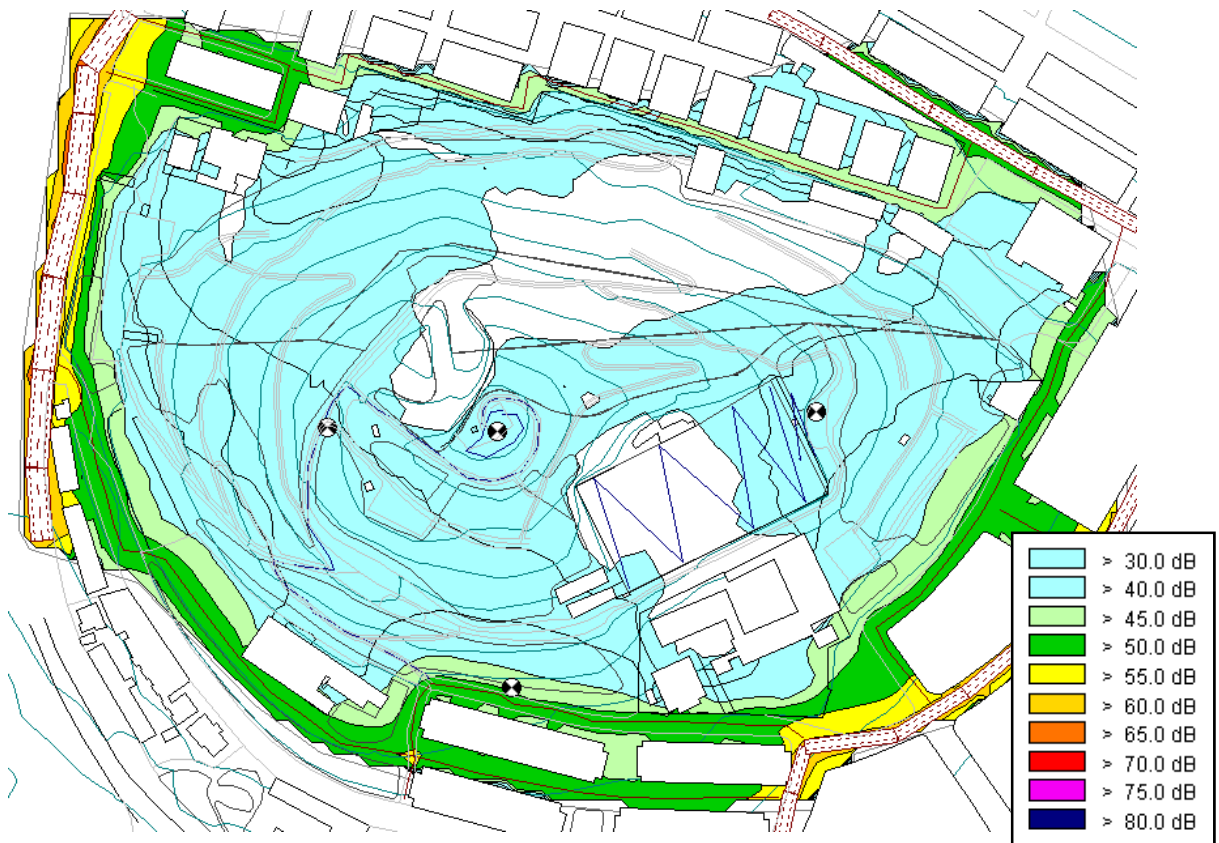
En el parc de la Guineueta predominen els nivells inferiors als 50 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 55 dB(A), per l'afectació d'una via principal com és Via Júlia. Pel que fa al parc de Josep Maria Serra Martí, aquest es troba influenciada amb valors de fins a 70 dB(A), degut al trànsit de Via Favència i la Ronda de Dalt. Els nivells a l'interior del parc es mouen entre els 45-55 dB(A).

Imatge 10.16 Parc de Josep Maria Serra Martí i parc de la Guineueta.



Més al sud, es troba el parc del Turó de la Peira. Degut a la grandària d'aquest parc al seu interior es poden trobar nivells entre 30 i 40 dB(A), mentre que en la seva perifèria i degut al trànsit dels carreres que l'envolten es troben nivells de 50 a 55 dB(A).

Imatge 10.17 Parc del Turó de la Peira



El parc esportiu de Can Dragó, i el parc Central de Nou Barris, son els que tenen els nivells de soroll més elevats del districte en horari diürn, mentre que en horari nocturn el seu comportament canvia, trobant reduccions més importants (franja 45-55 dB(A)),

Imatge 10.18 Parc de Can Dragó

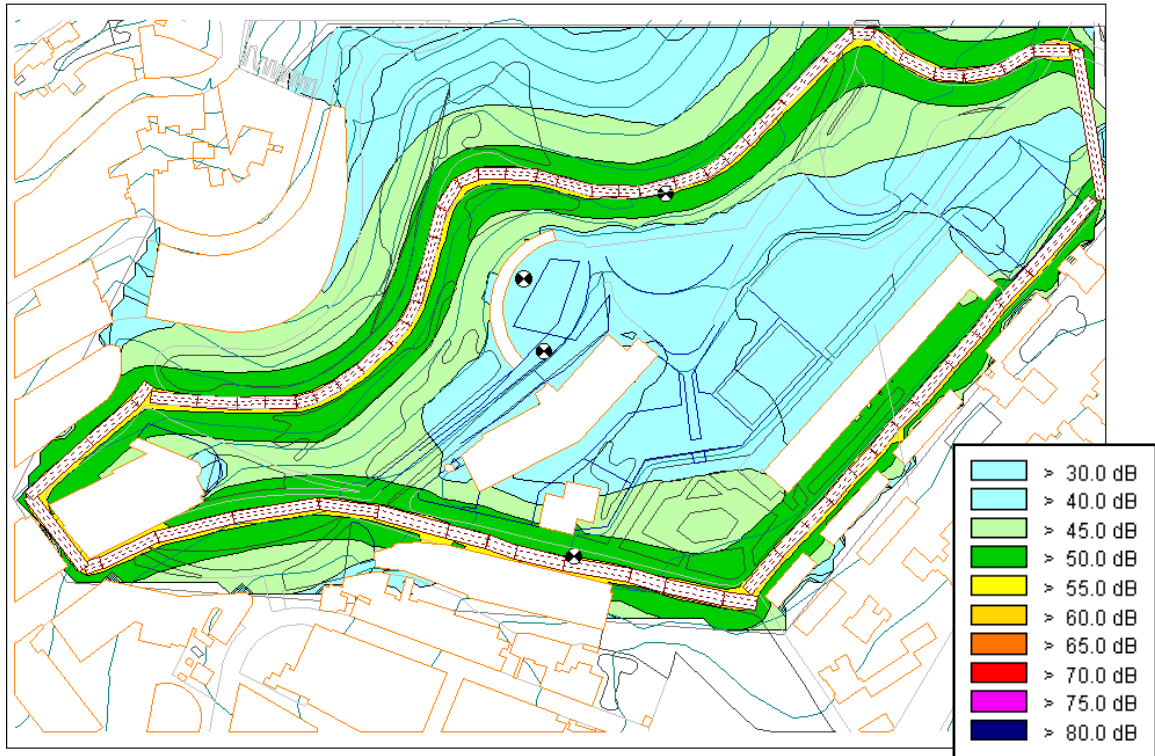


Imatge 10.19 Parc Central de Nou Barris



Finalment el parc del Pla de Fornells, és el que té uns nivells més baixos entre 30 i 45 dB(A) majoritàriament.

Imatge 10.20 Parc del Pla de Fornells



10.3.6. Soroll total nocturn

El vial amb un nivell de soroll global (originat per totes les fonts existents) més elevat és Via Favència, amb uns nivells compresos entre els 70 i 75 dB(A), ja que comparteix el nivell propi del trànsit de la zona i el de la Ronda de Dalt.

Amb nivells entre 65 i 70 dB(A) trobem: Passeig Maragall, Avinguda de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms.

Amb nivells de 60 a 65 dB(A), es troben Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera, amb nivells de 60 a 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).

10.4 Nivell sonor 24 hores

10.4.1. Soroll per trànsit viari

En el cas dels carrers pròxims a la Ronda de Dalt (Via Favència) els nivells de soroll total oscil·len entre els 75-80 dB(A), en façana, en funció del tram descobert, per

exemple, els nivells més elevats de Via Favència els trobem en el tram del carrer Palamós a l'Avinguda Meridiana.

Les vies principals que vertebraven 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 de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms, o un tram del Carrer de les Agudes (barri de Ciutat Meridiana).

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera, amb nivells de 65 a 70 dB(A).

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 carrers Escultor Ordóñez, Passeig d'Andreu Nin, carrer Palamós o carrer Sant Feliu de Codines, i carrers més tranquils com el carrer Felanitx, carrer de Martorelles i carrer Formentor.

Finalment cal comentar el cas dels barris més allunyats de Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona, influenciats per una de les entrades/sortides més importants de la ciutat, corresponen al Nus de la Trinitat, tot i que la afecció es menor que la Ronda de Dalt ja que les edificacions es troben més allunyades. Torre Baró i Vallbona té un model d'edificació poc dens de zones poc urbanitzades i per tant s'assoleixen nivells entre 50 i 60 dB(A) sense problemes, en les zones més properes al Parc de Collserola. Torre Baró sí que es tracta d'una zona altament poblada i per tant les seves característiques de distribució del soroll s'apropen més a la resta de barris, amb nivells de 60 a 70 dB(A) i amb els carrers Avda. Rasos de Peguera i Agudes entre 70 i 75 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 Nou Barris, 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, ja que els períodes tarda tendeixen a ser molt semblants al període dia.

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 excepció de zones tranquil·les.

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

Pl. Virrei Amat

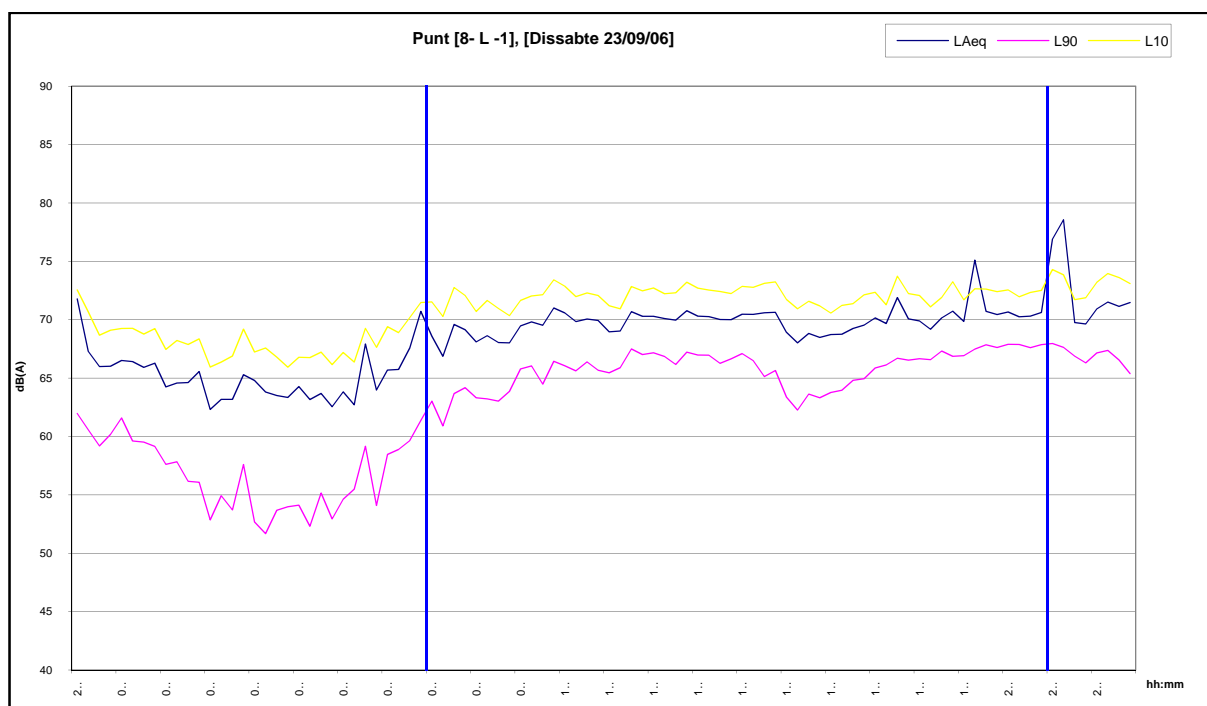
Aquest punt es troba situat en una cruïlla important del districte, Passeig de Fabra i Puig, amb Avinguda de Borbó i carrer del Doctor Pi i Molist. El punt és ubicat a la terrassa d'un habitatge particular.

Tal i com es pot extreure de les gràfiques dels nivells enregistrats, s'observen diferències significatives entre els períodes diürn i nocturn, i poc significatives entre dies festius i laborables.

El nivell diürn se situa al voltant dels 70 dB(A), amb lleugeres oscil·lacions. De nit, el nivell cau fins a 60 dB(A), assolits a les 1:00h 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) en tot el període diürn sobretot, fet que denota una molt baixa variabilitat del soroll.

Gràfic 10.1 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a la Plaça Virrei Amat



Via Favència

Aquest és un dels punts més sorollosos del districte i era convenient tenir una mesura de llarga durada.

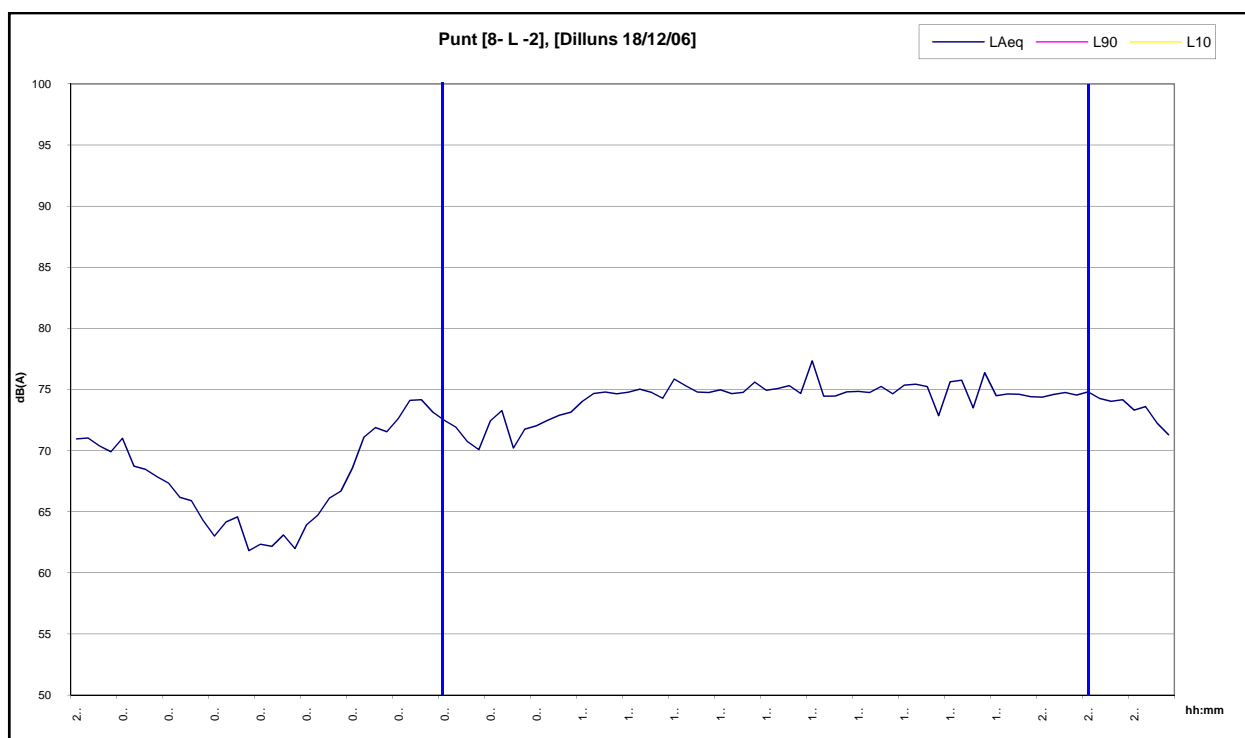
Tal i com es pot extreure de les gràfiques dels nivells enregistrats, s'observen diferències significatives entre els períodes diürn i nocturn, (mínimes entre dia i tarda) i poc significatives entre dies festius i laborables.

Cal remarcar que les diferències dia-nit són molt més pronunciades entre un dia laborable que entre un dia festiu.

El nivell diürn se situa al voltant dels 75 dB(A), amb lleugeres oscil·lacions. De nit, el nivell cau fins a 63-64 dB(A), assolits a les 2:00h o les 4:00h.

En aquest punt no es van disposar de valors estadístics.

Gràfic 10.2 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a Via Favència.



Carrer Pintor Casas, 21, 1^o, 2^a

Punt situat al carrer Pintor Casas, és un carrer tranquil, tot i que es troba envoltat de dos carrers amb un trànsit més important. Els nivells obtinguts són molt més baixos, i això comporta a l'aparició de molta més variabilitat ja que el trànsit és molt més discontinu.

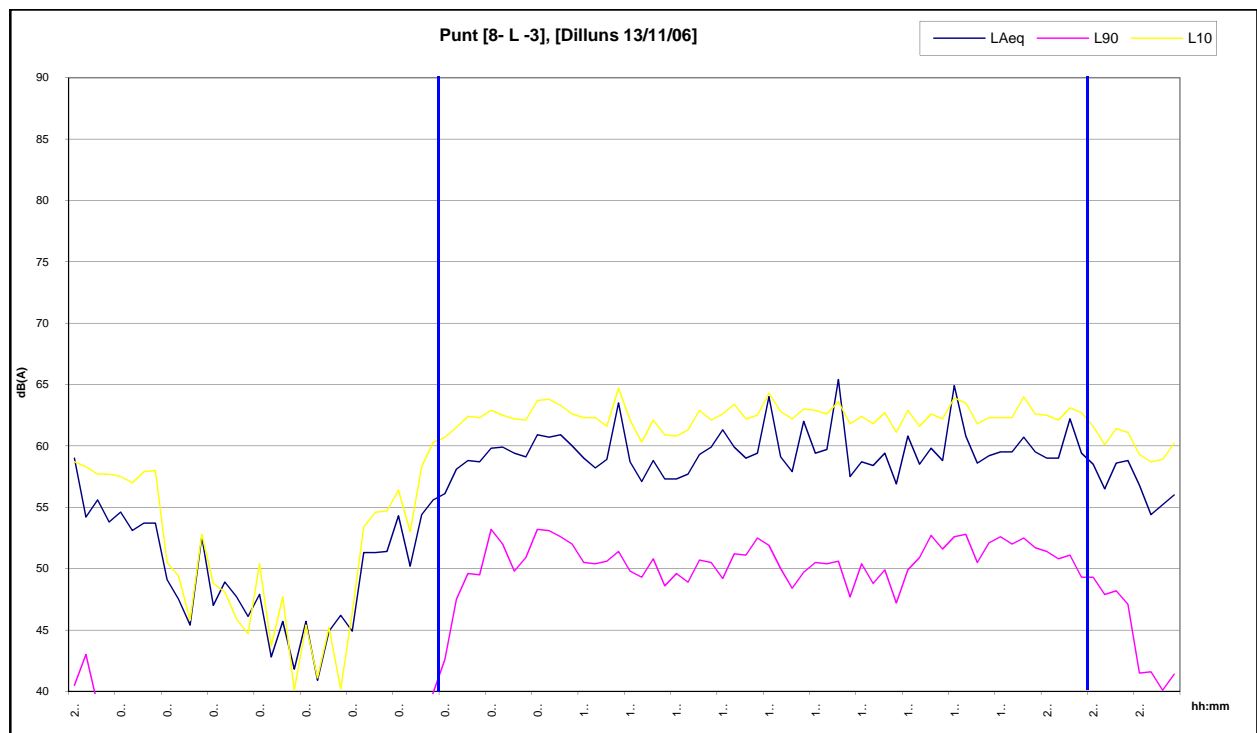
En dies laborables el nivell de soroll se situa al voltant dels 66 dB(A) durant el període diürn, disminuint únicament uns 8 dB(A) durant el període vespertí, i fins a 15 dB(A) respecte al període nocturn.

En dies festius, es pot comprovar com el nivell diürn únicament decreix uns 1 dB(A) en període tarda i fins a 4 dB(A) en període nit.

Aquest fet és característic de vials amb un trànsit baix. El nivell durant el període nocturn es situa entorn als 51-52 dB(A).

Aquesta variabilitat queda demostrada amb els estadístics, obtenint diferències L10-L90 de 13 dB(A).

Gràfic 10.3 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Pintor Casas, 21.



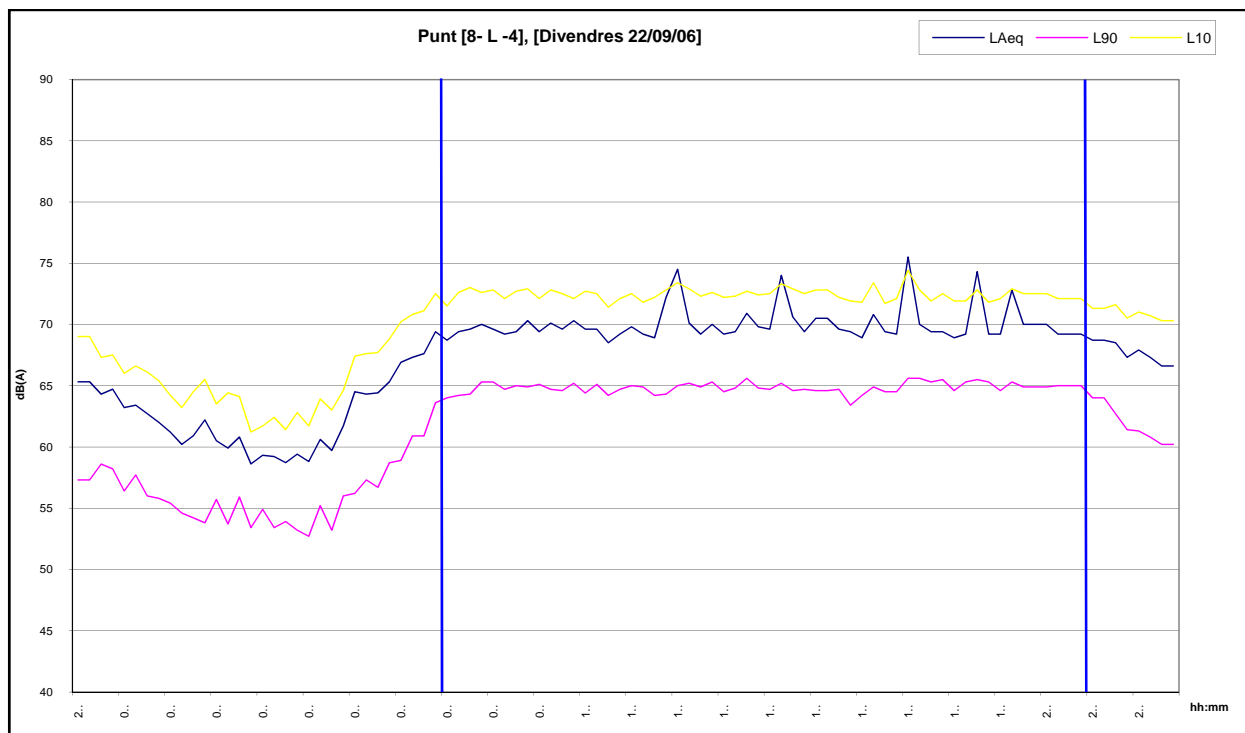
Passeig de Valldaura

Via important dins del districte i un volum de trànsit alt. 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 3 dB(A) durant el període nocturn.

En dies festius, succeeix un augment del nivell, tant en horari diürn com en horari nocturn respecte els valors en dia laborable, amb augments significatius sobre els 8 dB(A), Això no és un comportament normal d'una via d'aquestes característiques si seria atribuïble a algun fet puntual que es va donar en el cap de setmana de la mesura.

Gràfic 10.4 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al P. Valldaura



Avda. Meridiana, 411. Parc Esportiu de Can Dragó.

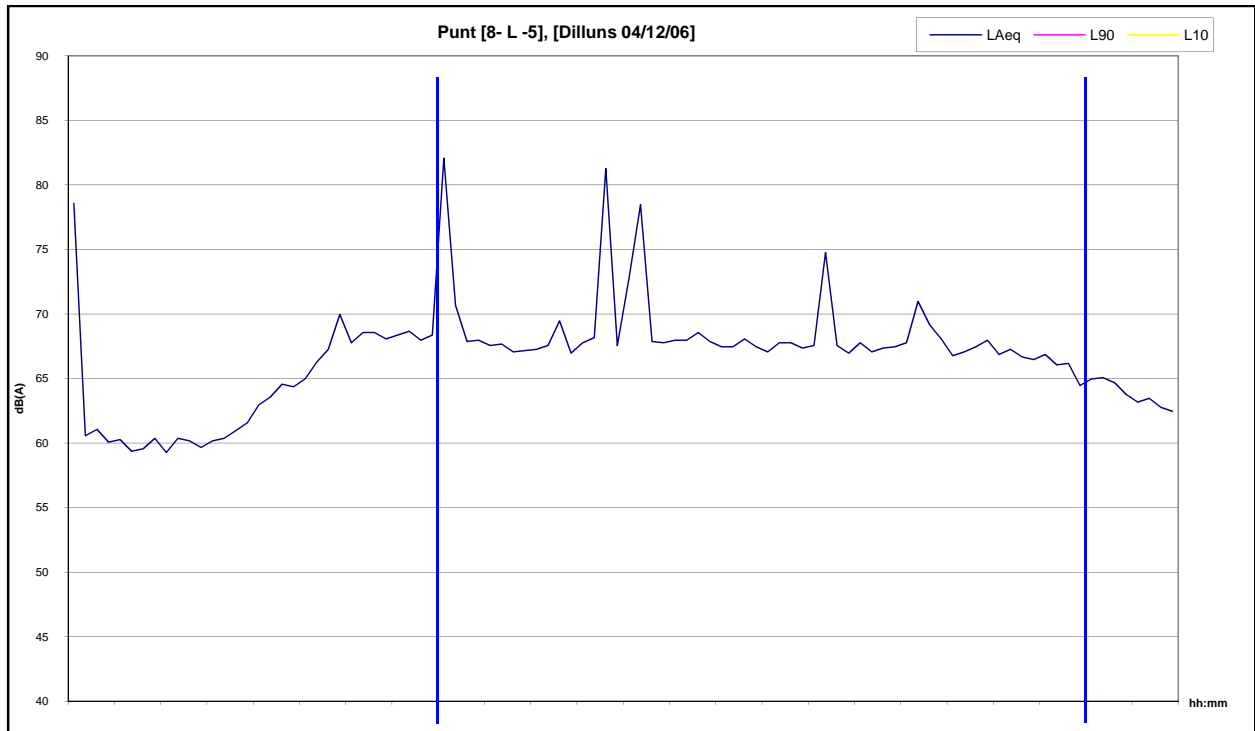
El punt està situat en el pavelló del Parc Esportiu de Can Dragó.

En dies laborables, el nivell diürn es situa en els 69-70 dB(A), disminuint uns 5 dB(A) en període nocturn i només 3 dB(A) en horari nocturn, degut a la influència de les activitats d'oci nocturn de la zona.

Les diferències entre dia laborable i dia festiu són mínimes, reduint les diferències entre els valors dia i els seus respectius valors tarda i nit, degut a la influència més pronunciada en dies festius de les activitats d'oci nocturn.

En aquest punt no es van disposar de valors estadístics.

Gràfic 10.5 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a l'Avda. Meridiana



10.4.2. Soroll a les Illes Singulars

A continuació es comenten els nivells L_{den} obtinguts en les tres illes singulars objecte d'estudi.

La primera és la illa formada pel Passeig de Valldaura, carrer d'Andreu Nin i el carrer Manuel Sanchis Guarner. S'obtenen uns nivells de 49 dB(A)

La segona està delimitada pels carrers d'Aiguablava, Tamariu i Platja d'Aró. Els nivells L_{den} obtinguts es situen en els 42 dB(A).

Finalment, la tercera la trobem al barri de la Guineueta a la Rambla del Caçador, entre carrers Gasela, Castor i Via Favència. De fet els resultats d'aquesta illa son extrapolables a una zona molt més extensa, que va de Passeig de Valldaura a Via Favència i tancant amb els carrers de l'Esquirol i del Castor. Els nivells L_{den} serien de 49 dB(A).

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 zona del P Verdum amb Via Júlia, amb un nivell comprès entre 65 i 70 dB(A) tant en temporada alta com en temporada baixa.

Les altres dues zones estudiades en el districte, els nivells es situen entre 65 i 70 dB(A) en temporada alta, mentre que en temporada baixa es reduïrien un grau.

10.4.5 Parcs

En el districte de Nou Barris, s'hi troben sis parcs, els quals han estat objecte d'estudi.

En el parc de la Guineueta predominen els nivells inferiors als 60 dB(A), tot i que, puntualment, poden arribar als 70 dB(A), per l'afectació d'una via principal com és Via Júlia/Passeig de Valldaura. Pel que fa al parc de Josep Maria Serra Martí, aquest es troba influència amb valors de fins a 75 dB(A), degut al trànsit de Via Favència i la Ronda de Dalt. Els nivells a l'interior del parc es mouen entre els 55-65 dB(A).

Més al sud, es troba el parc del Turó de la Peira. Degut a la grandària d'aquest parc al seu interior es poden trobar nivells entre 30 i 50 dB(A), mentre que en la seva perifèria i degut al trànsit dels carreres que l'envolten es troben nivells de 60 a 65 dB(A).

El parc esportiu de Can Dragó, i el parc Central de Nou Barris, són 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 Central de Nou Barris són moderats 50 a 60 dB(A), en el parc esportiu de Can Dragó, és difícil poder trobar nivells per sota 60 dB(A).

Finalment el parc del Pla de Fornells, és el que té uns nivells baixos, entre 45 i 55 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)) a Via Favència.

Tot seguit, les vies amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll L_{den} majors, entre els 70 i 75 dB(A). Entre els que trobem: Passeig Maragall, Avinguda de Borbó, Carrer de Pi i Molist, Carrer Escòcia. Passeig de Valldaura, Passeig de Fabra i Puig, Carrer d'Arnau d'Oms, o un tram del Carrer de les Agudes (barri de Ciutat Meridiana).

Finalment carrers secundaris, amb L_{den} situats amb nivells de 65 a 70 dB(A), com Via Júlia, Avinguda Rio de Janeiro, Carrer Vallcivera o l'Avinguda dels Rasos de Peguera.

10.5 Població exposada als diferents nivells de soroll equivalent

10.5.1 Nivell sonor diürn

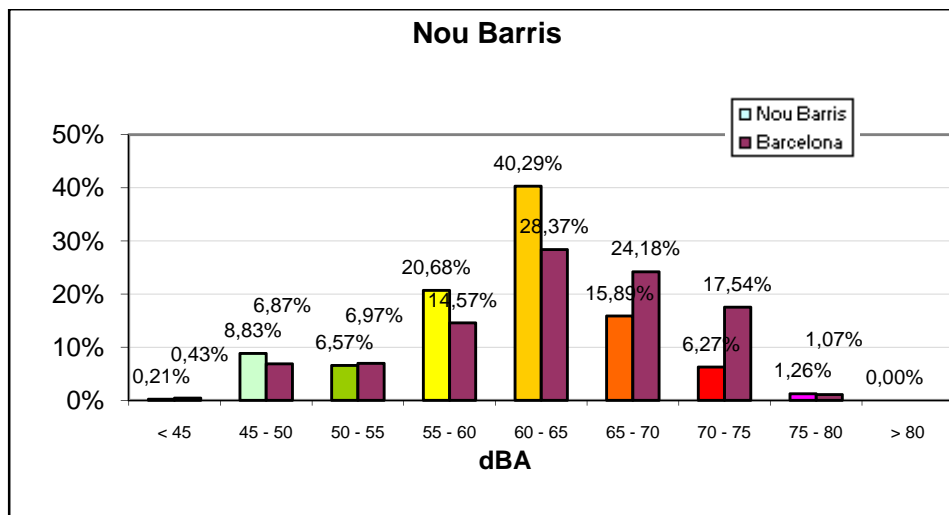
L'afectació de la població del districte de Nou Barris als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.10 i als gràfics 10.25 i 10.26

S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells de soroll diürns entre els 45 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 20,68% de la població es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A); un 40,29 % amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A), i, un 15,89% es troba afectada per nivells de 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 6,27% de població afectada per nivells entre 70 i 75 dB(A).

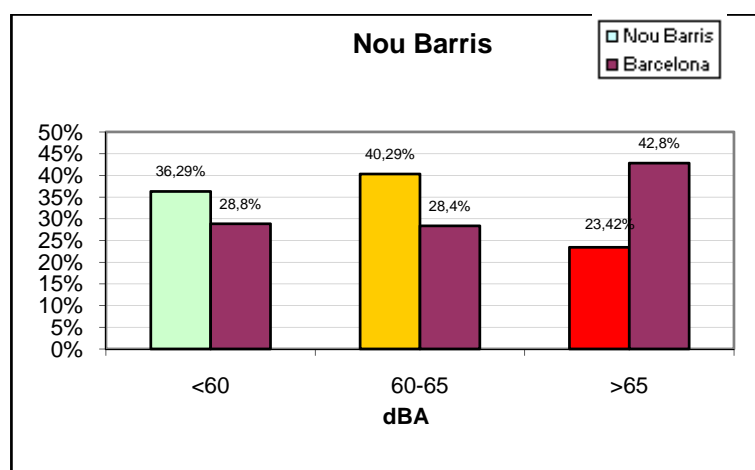
Taula 10.10 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	314	0,21%
45 - 50	13.393	8,83%
50 - 55	9.970	6,57%
55 - 60	31.383	20,68%
60 - 65	61.144	40,29%
65 - 70	24.114	15,89%
70 - 75	9.519	6,27%
75 - 80	1.905	1,26%
> 80	0	0,00%
TOTAL	151.742	100,00%

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



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



10.5.2 Nivell sonor vespre

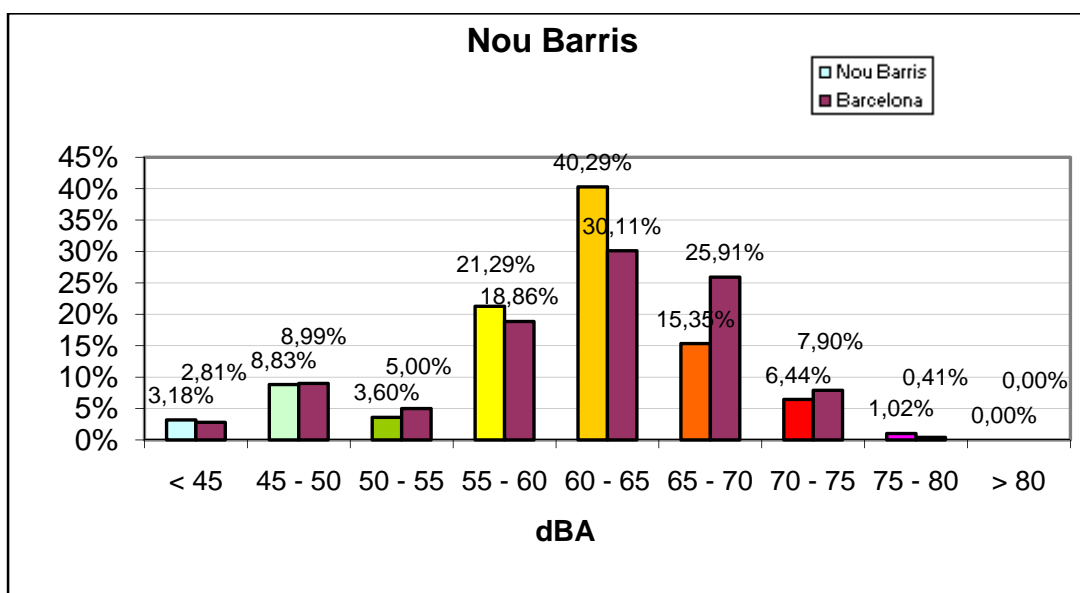
L'afectació de la població del districte de Nou Barris als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.11 i als gràfics 10.27 i 10.28.

S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells vespertins de soroll entre els 45 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 21,29 % de la població es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A); un 40,29 % amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A), i, un 15,35 % es troba afectada per nivells de 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 6,44 % de població afectada per nivells entre 70 i 75 dB(A).

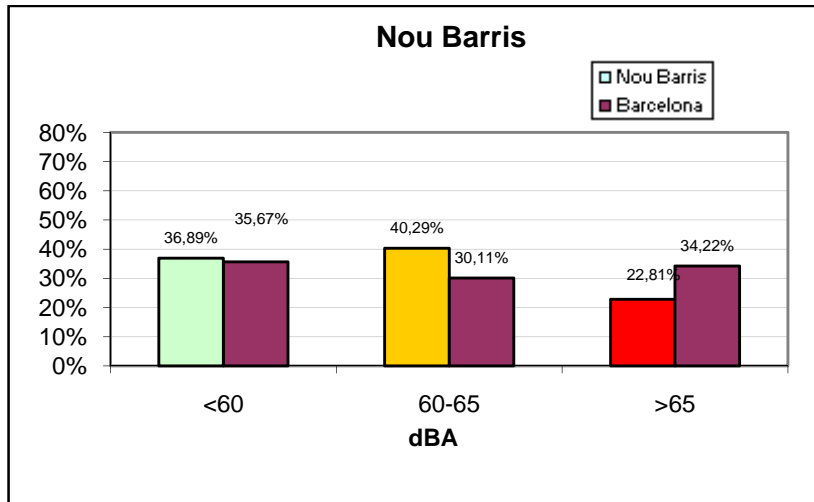
Taula 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	4.826	3,18%
45 - 50	13.393	8,83%
50 - 55	5.458	3,60%
55 - 60	32.306	21,29%
60 - 65	61.144	40,29%
65 - 70	23.296	15,35%
70 - 75	9.768	6,44%
75 - 80	1.551	1,02%
> 80	0	0,00%
TOTAL	151.742	100,00%

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



Gràfic 10.9 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



10.5.3 Nivell sonor nocturn

L'afectació de la població del districte de Nou Barris, als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.12 i als gràfics 10.29 i 10.30

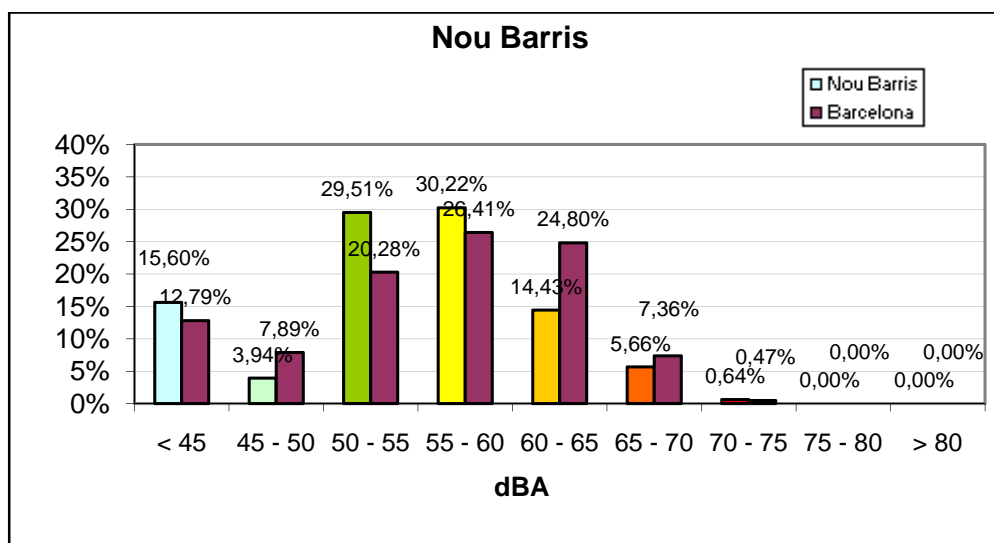
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells nocturns compresos entre els 45 dB(A) i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 50 i 65 dB(A). En percentatges, la proporció de població més elevada (30,22%) es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A). Seguida d'aquesta, hi ha un 29,51% de la població exposada a nivells nocturns compresos entre 50 i 55 dB(A). Finalment, un 14,43% de la població es troba afectada per nivells entre 60 i 65 dB(A).

També s'ha de destacar el 5,66% 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 15,6%.

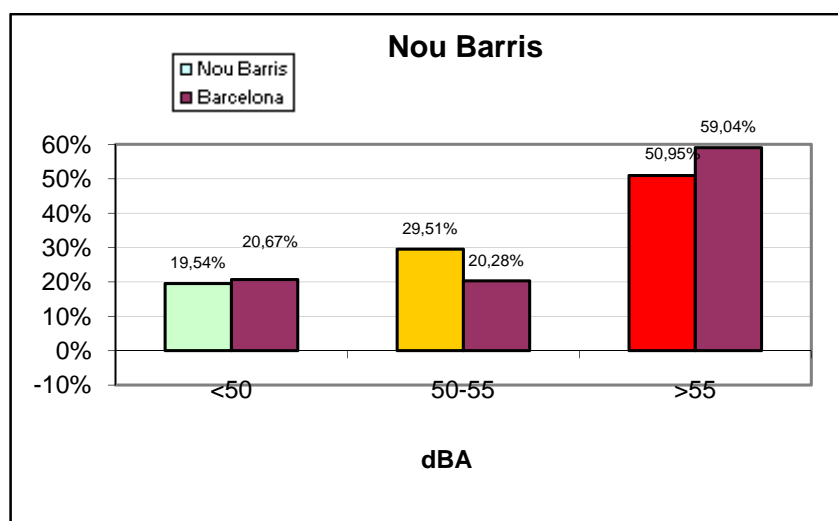
Taula 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	23.677	15,60%
45 - 50	5.975	3,94%
50 - 55	44.781	29,51%
55 - 60	45.856	30,22%
60 - 65	21.893	14,43%
65 - 70	8.594	5,66%
70 - 75	964	0,64%
75 - 80	0	0,00%
> 80	0	0,00%
TOTAL	151.740	100,00%

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



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



10.5.4 Nivell sonor 24 hores

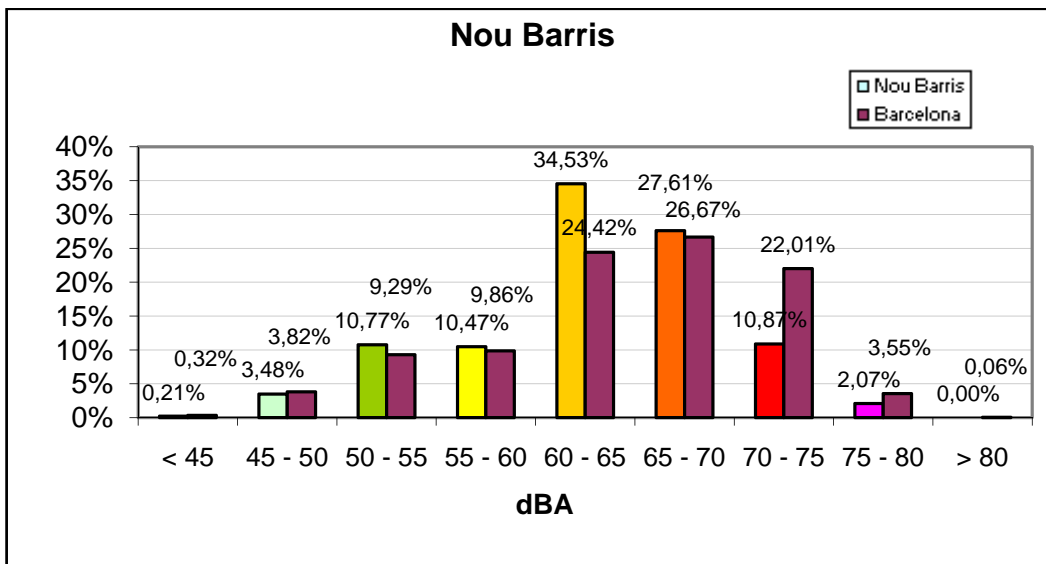
L'afectació de la població del districte de Nou Barris als diferents nivells de soroll segons l'indicador de molèstia global L_{den} es mostra a continuació, a la taula 10.13 i als gràfics 10.31 i 10.32.

S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells entre els 50 i els 75 dB(A). De major a menor percentatge de població, s'observa la següent distribució: un 34,53% de la població està exposat a L_{den} entre 60 i 65 dB(A); el 27,61% a nivells entre 65 i 70 dB(A); un 10,87% de la població està afectada per nivells compresos entre 70 i 75 dB(A), un 10,77% a nivells entre 50 i 55 dB(A) i un 10,47 % a nivells de 55 i 60 dB(A). Finalment, amb percentatges menys significatius es troba la població exposada a nivells inferiors a 50 dB(A), i superiors a 75 dB(A).

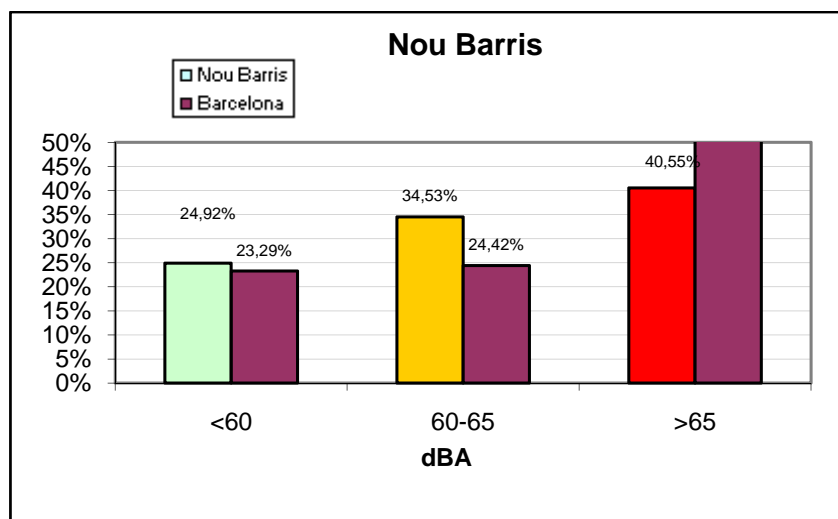
Taula 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Població	Percentatges (%)
> 45	314	0,21%
45 - 50	5.275	3,48%
50 - 55	16.338	10,77%
55 - 60	15.892	10,47%
60 - 65	52.399	34,53%
65 - 70	41.892	27,61%
70 - 75	16.487	10,87%
75 - 80	3.145	2,07%
> 80	0	0,00%
TOTAL	151.742	100,00%

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

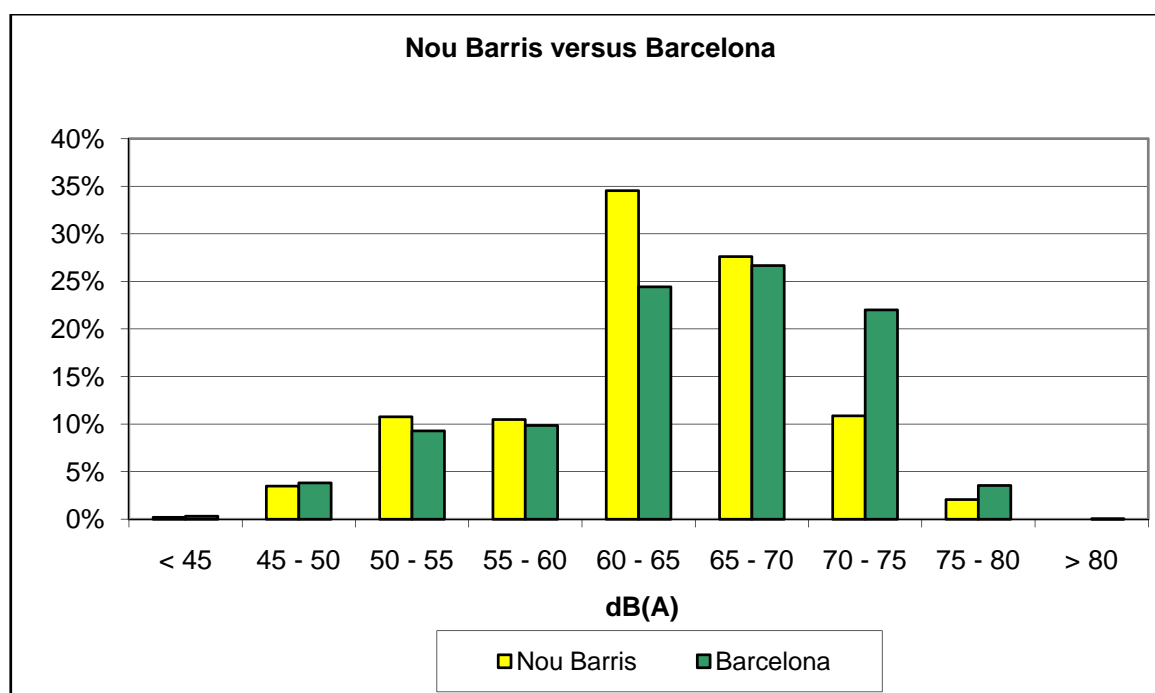


Gràfic 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)



Comparant aquests resultats amb els obtinguts globalment per a tota la ciutat de Barcelona, s'observen diferències significatives. En el districte de Nou Barris, 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 60-65 dB(A), on la població afectada per aquests nivells és un 10% major al districte de Nou Barris que al global de la ciutat de Barcelona, i al marge comprès entre 70 i 75 dB(A), on hi ha gairebé un 10% 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 respecte el global de Barcelona.

Gràfic 10.14 - 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

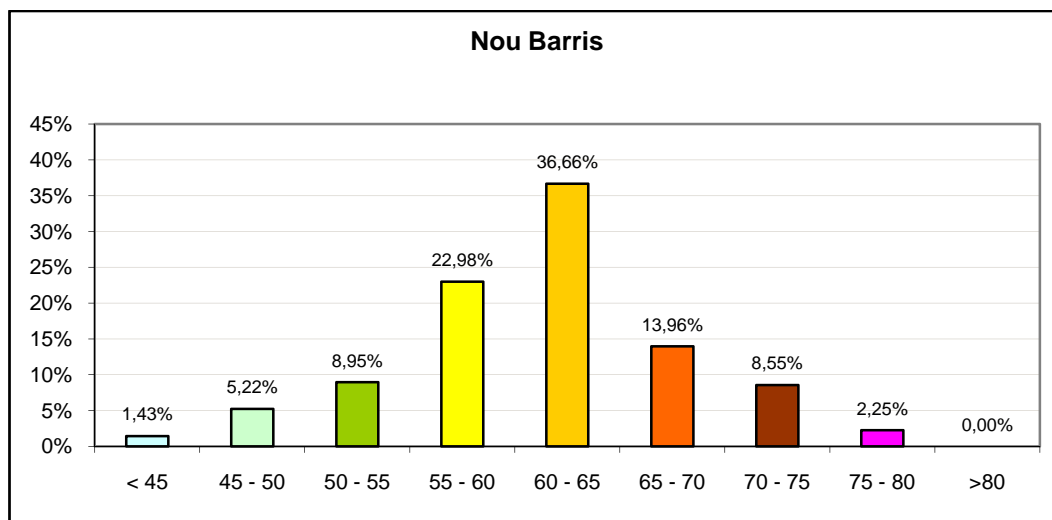
A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període diürn, segons els metres lineals de vies exposats del districte de Nou Barris (taula 10.14 i gràfic 10.34).

S'observa que la majoria dels vials es troben exposats a nivells de soroll diürns entre els 50 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 36,66% dels vials es troben entre 60 i 65 dB(A); un 22,98% amb nivells compresos entre 55 i 60 dB(A); i, un 13,96% amb nivells entre 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 8,55% de vials afectats per nivells entre 70 i 75 dB(A).

Taula 10.14 - Longitud de vies exposades als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	1.877,95	1,43%
45 - 50	6.839,39	5,22%
50 - 55	11.740,89	8,95%
55 - 60	30.136,20	22,98%
60 - 65	48.069,13	36,66%
65 - 70	18.299,61	13,96%
70 - 75	11.204,41	8,55%
75 - 80	2.945,40	2,25%
> 80	0,00	0,00%
TOTAL	131.112,98	100,00%

Gràfic 10.15 – Percentatges de les vies als diferents nivells



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 de Nou Barris (taula 10.15 i gràfic 10.36).

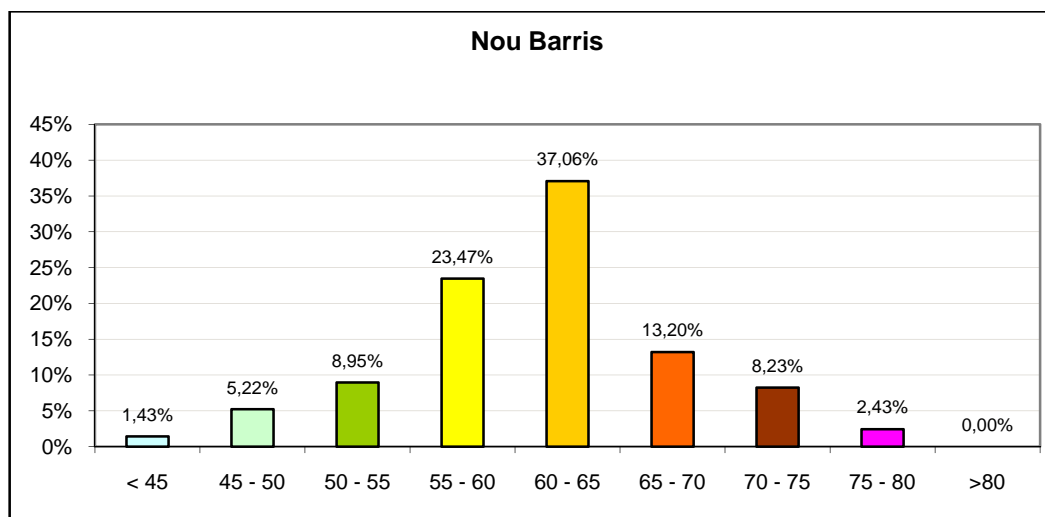
S'observa que la majoria dels vials es troben exposats a nivells de soroll de vespre entre els 55 i els 75 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 55 i 70 dB(A). En percentatges, un 37,06% dels vials es troben entre 60 i 65 dB(A); un 23,47% amb nivells compresos entre 55 i 60 dB(A); i un 13,20% amb nivells entre 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 8,23% de vials afectats per nivells entre 70 i 75 dB(A).

Taula 10.15 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	1.877,95	1,43%
45 - 50	6.839,39	5,22%
50 - 55	11.740,89	8,95%
55 - 60	30.765,91	23,47%
60 - 65	48.595,08	37,06%

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
65 - 70	17.311,39	13,20%
70 - 75	10.794,09	8,23%
75 - 80	3.188,28	2,43%
> 80	0,00	0,00%
TOTAL	131.112,98	100%

Gràfic 10.16 – Percentatges de les vies als diferents nivells



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 de Nou Barris (taula 10.16 i gràfic 10.37).

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 50 i 65 dB(A). En percentatges, la proporció de metres vials exposats més elevada (32,88%) es troba per nivells entre 50 i 55 dB(A). Seguida d'aquesta, hi ha un 23,1% de metres de vials compresos entre 55 i 60 dB(A). Finalment, un 13,4% de la longitud total de vies es troben exposades a nivells entre 60 i 65 dB(A).

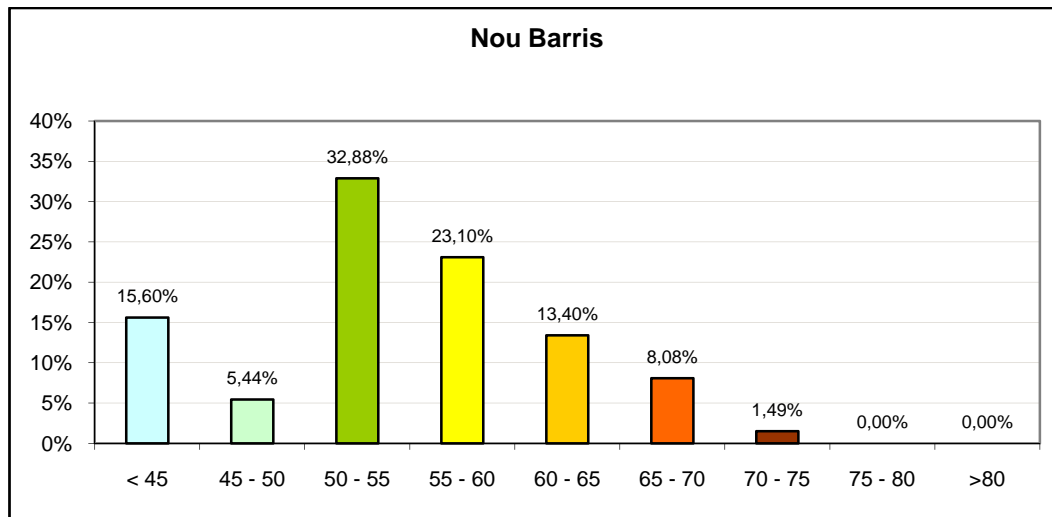
També s'ha de destacar el 8,08% de metres de vies entre 65 i 70 dB(A), i, de la mateixa manera, els vials exposats a uns nivells de soroll més baixos, per sota de 45 dB(A), que augmenta fins al 15,6%.

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

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	20.458,23	15,60%
45 - 50	7.138,12	5,44%
50 - 55	43.106,17	32,88%
55 - 60	30.282,55	23,10%
60 - 65	17.573,35	13,40%
65 - 70	10.594,85	8,08%

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
70 - 75	1.959,71	1,49%
75 - 80	0,00	0,00%
> 80	0,00	0,00%
TOTAL	131.112,98	100%

Gràfic 10.17 - Percentatges de les vies als diferents nivells



10.6.4 Nivell sonor 24 hores

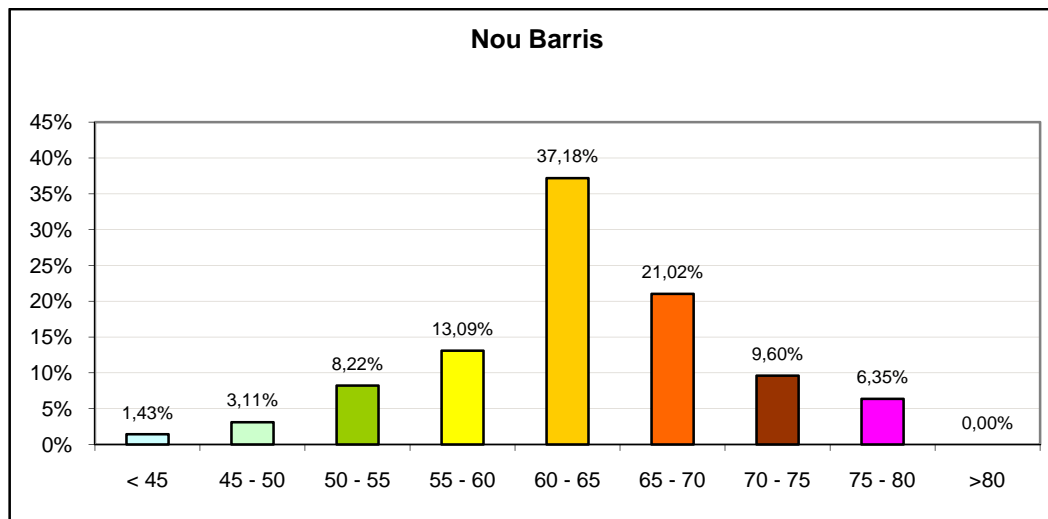
A continuació es mostra la distribució del nivell sonor segons l'indicador de molèstia global L_{den} es, en funció dels metres lineals de vies exposats al districte de Nou Barris (taula 10.17 i gràfic 10.38).

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 37,18% entre 60 i 65 dB(A); el 21,02% a nivells entre 65 i 70 dB(A); un 13,09% entre 55 i 60 dB(A) i un 9,6% 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 10.17 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	1.877,95	1,43%
45 - 50	4.078,24	3,11%
50 - 55	10.772,65	8,22%
55 - 60	17.156,81	13,09%
60 - 65	48.746,37	37,18%
65 - 70	27.564,26	21,02%
70 - 75	12.587,52	9,60%
75 - 80	8.329,18	6,35%
> 80	0,00	0,00%
TOTAL	131.112,98	100%

Gràfic 10.18 - Percentatges de les vies als diferents nivells



11. EVOLUCIÓ DELS NIVELLS SONORS COMPARATIVAMENT AMB ELS MAPES ANTERIORS

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

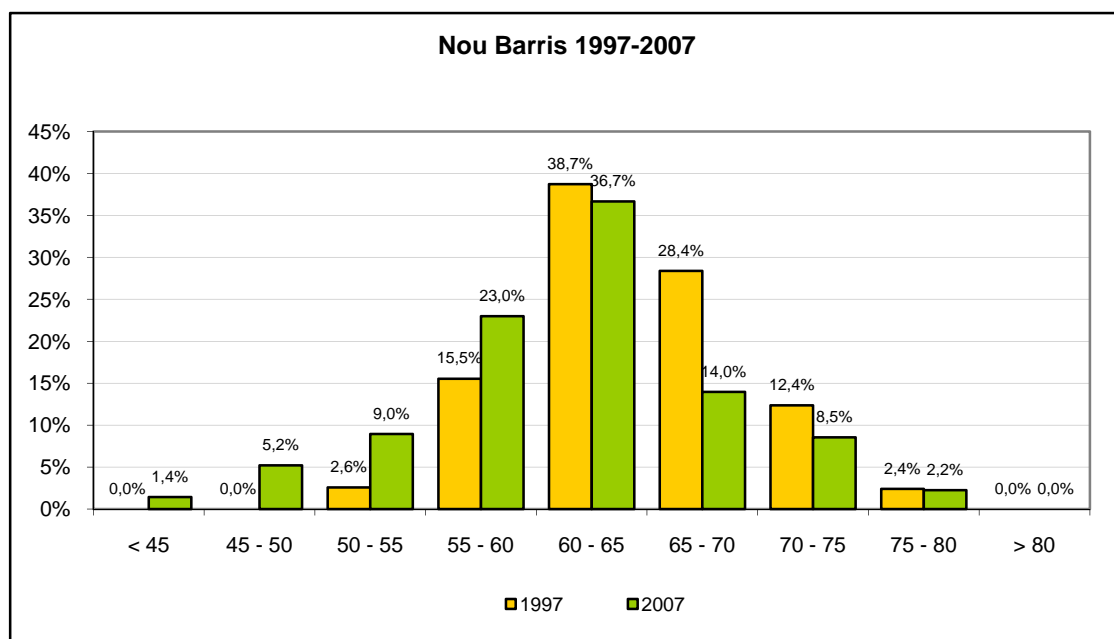
Aquest apartat pretén estimar una evolució acústica de la ciutat de Barcelona intentant comparar els valors que es van obtenir l'any 1997 amb els valors actuals. S'ha de tenir en compte que existeix una divergència entre les metodologies utilitzades als anys 90 i les que s'han utilitzat per la realització 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 de Nou Barris

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 entre 50 i 60 dB(A) han augmentat lleugerament.

12. CONCLUSIONS

En aquest document es presenta el mapa de soroll del Districte de Nou Barris. 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 de Nou Barris representa un 10,3% de la població total de Barcelona que es concentra en el 7,86 % de la superfície de la ciutat, per tant s'està parlant d'una densitat força alta. Degut a l'evolució dels procés urbà condicionat per la topografia marcadament accidentada del Districte, aquest es fragmenta en 13 barris: Vilapicina i la Torre Llobeta, el Turó de la Peira, Porta, Can Peguera, La Guineueta, Verdun, la Prosperitat, Canyelles, les Roquetes, la Trinitat Nova, Torre Baró, Ciutat Meridiana i Vallbona.

En termes generals, es poden extreure una sèrie de conclusions referents al soroll avaluat al districte de Nou Barris.

- La principal font de soroll és el trànsit.
- A nivell general, s'ha constatat una clara relació entre el volum de trànsit i el nivell sonor: un volum de trànsit elevat comporta un nivell sonor alt, mentre que un volum de trànsit baix comporta nivells sonors baixos. Si en algun cas concret això no es compleix, existeix una font de soroll addicional (moviment de vianants elevat, alguna activitat en funcionament...)
- L'amplada dels carrers també és un factor a tenir en compte en el nivell sonor obtingut. 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 influeix sobre els nivells de soroll mesurats. Per un mateix volum de trànsit, els nivells sonors varien en funció de si el tram de carrer mesurat té edificacions de la mateixa alçada a les dues bandes, si té edificacions de diferents alçades, o si només té edificacions a una banda, a causa de l'existència d'un solar sense edificar, d'un parc, d'una plaça...

Les parets que delimiten els carrers provoquen reflexions de les ones sonores, cosa que fa augmentar el nivell sonor mesurat. Per aquest motiu, si a una o a les dues bandes de carrer no hi ha edificacions, el nivell de soroll serà inferior.

- 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. En carrers 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 influeix en el nivells sonors: en carrers amb una intensitat de trànsit i característiques urbanístiques similars, els nivells mesurats són superiors en carrers amb llambordes que en carrers asfaltats.
- L'evolució temporal del soroll provocat pel trànsit viari guarda uns trets característics i comuns, que poden ser provats a partir de l'anàlisi dels resultats de les diferents mesures de llarga durada. Així, s'evidencien diferències notables en el soroll enregistrat en períodes laborables i períodes festius.
- 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.
- En el cas dels períodes festius, les diferències entre els períodes diürn i nocturn disminueixen, a causa de la disminució del nivell sonor diürn i l'augment del nivell sonor en període nocturn.
- La diferència entre els nivells de soroll durant els períodes diürn i nocturn varia en funció dels nivells enregistrats en el període diürn: als carrers més transitats i amb un nivell sonor elevat, la diferència entre el nivell diürn i el nocturn és menor que als carrers poc transitats.
- La relació directa entre la distribució dels metres lineals de via del districte i la població del mateix fa que el percentatge de població exposada a cada interval de nivell sonor equivalent sigui molt similar als percentatges de metres lineals de via exposats a aquests nivells. Tot seguit es comenten els resultats en quant a població exposada.
 - o Aproximadament el 60% (60,97%) de la població del districte de Nou Barris està exposada a nivells diürns entre 55 i 65 dB(A), i gairebé un 16% (15,89%) a nivells de 65-70 dB(A).
 - o Durant el període nocturn, el 74,16% de la població es troba exposada a nivells entre 50 i 65 dB(A), i es fa significatiu el percentatge de població exposat a nivells inferiors a 50 dB(A) (19,54%).
 - o Pel que fa a l'indicador de molèstia global, L_{den} , hi ha algunes diferències significatives entre el districte de Nou Barris i el global de la ciutat de Barcelona. A Nou Barris, els nivells de soroll es concentren en major

proporció als intervals compresos entre 60 i 70 dB(A). A la ciutat de Barcelona, en canvi, la majoria de la població està exposada a nivells entre 65 i 75 dB(A). En el marge de 60-65 dB(A), la població afectada per aquests nivells és un 10% major al districte de Nou Barris que al global de la ciutat. Per contra, al marge comprès entre 70 i 75 dB(A), hi ha gairebé un 10% menys de població afectada al districte que al global de la ciutat.

- Si es compara el percentatge de població exposada, pel període diürn, del mapa actual amb el mapa de soroll del 1997, hi ha hagut una reducció del percentatge de població exposada a nivells superiors de 70 dB(A), concretament del 3,81%, passant en l'actualitat a un 7,53% (6,27% de 70 a 75 dB(A) i 1,26% per valors de 75 a 80 dB(A)).

- El 45 % de la població del Districte de Nou Barris, 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 55,27 % de la superfície del districte.
- La zones més sorollosa del Districte són trams de l'Avda. Meridiana, trams de Via Favència, algun tram de Pg. Verdum i Carrer de Ramón Albó amb nivells fins als 75 dB(A).
- Un 52,28 % de la població del Districte, es troba exposat a nivells superiors a 65 dB(A).
- La zona menys sorollosa del Districte es situa al barri de Can Peguera, amb de 50 a 55 dB(A) i en aquells carrers més propers a la Serra de Collserola.
- Els nivells més baixos, en el rang de 45 a 50 dB(A), es troben a l'interior dels parcs, com el parc del Turó de la Peira, el Parc Central de Nou Barris o el Parc del Pla de Fornells, així com moltes de les illes interiors.
- Un 14,46 % de la població del Districte, es troba exposat a nivells inferiors a 55 dB(A).
- Els nivells predominants, de manera general a tot el districte, es situarien entre les franges de 60 dB(A) a 70 dB(A).
- A més del trànsit intern del districte, la següent font més important son les infraestructures de pas pel districte i finalment les activitats d'oci nocturn en menor mesura, concentrades a la zona de Can Dragó – Heron City.

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 rigurosa 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 de Nou Barris 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.

Les intervencions que es poden dur a terme per a disminuir la contaminació acústica poden plantejar-se des de dos punts de vista: el relatiu a la font emissora del soroll, i el relatiu a les infraestructures. En el context d'una ciutat, la font emissora de soroll són els vehicles que hi circulen. En aquest sentit, seria recomenable poder controlar els nivells d'emissió generats, en funció del tipus de vehicle (lleuger, pesat...). A nivell d'infraestructures, es poden 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.

A més d'aquestes mesures, és important fomentar la utilització del transport públic i de medis de transport no sorollosos i alhora no contaminants, com per exemple la bicicleta. Mesures com la reducció de la velocitat màxima permesa o la transformació de petits carrers en vies exclusivament per a vianants, com ja s'ha fet en diversos punts de la ciutat, també esdevenen fonamentals per reduir de manera significativa el nivell sonor que afecta a les vies en qüestió.

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 Canyelles, les Roquetes i Torre Baró, gaudeix d'unes bones condicions acústiques, excepte en el tram que adjacent a la Ronda de Dalt i la sortida/entrada pel Nus de Trinitat. En aquest sentit s'ha efectuat un cobriment en trams de la Ronda de Dalt, fins la Plaça Karl Marx que millorarà molt els nivells en superfície. Aquesta actuació hauria de continuar en altres trams descoberts de la Ronda de Dalt, sempre que tècnicament sigui possible. En els trams que no sigui possible el cobriment, i essent la Ronda de Dalt una via de velocitat mitjana, la recomanació de mantenir el ferm sonoreductor, que hi ha instal·lat, en bon estat, per tal d'aprofitar les seves característiques absorbents del soroll de trànsit amb la màxima eficiència.

Altres vies importants del districte, com son Avda. Meridiana, Via Júlia, Pg. de Fabra i Puig, Avda. de Rio de Janeiro, Pg. de Valldaura Pg. de Maragall o Via Favència entre altres, s'haurien d'aplicar mesures per tal de disminuir el trànsit. Si no es vol restringir el número de vehicles que hi circulen, les mesures a adoptar, passen per controlar la velocitat d'aquests, amb un bon sistema de semàfors enllaçats o sistemes reductors passius, com la reducció de l'amplada de les vies, elements físics com esqueses d'ase i passos de vianants de ressalt o els coixins berlinesos.

Un dels problemes que pateix el districte, lligat a l'alta densitat d'aquest, és l'alt número de vehicles del parc automobilístic. Si amb aquesta problemàtica hi afegim el dèficit de places d'aparcament, degut al tipus de construccions, on en moltes cases no hi ha pàrquings privats, l'acció ha de passar per la construcció de pàrquings, per tal d'alleugerir el número de vehicles en les calçades. En aquest sentit, en el districte ja s'han realitzat algunes actuacions, com els pàrquings municipals situats sota el mercat a Can Basté o sota la plaça Cèsar Vallejo.

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
8-C-1	Escòcia	68	71,3	74,7	65,7
8-C-2	Santapau	24	70,5	74,1	60,5
8-C-3	Jota	96	61,6	64,4	51,5
8-C-4	Alella	36	65,7	69,7	60,5
8-C-5	Costa i Cuxart	19	66,5	69,8	59,5
8-C-6	Pardo	57	71,5	75,5	65,2
8-C-7	Av. de Borbó	35	73,5	76,5	67,7
8-C-8	Serrano	11	61,9	64,9	55
8-C-9	Estudiant	10	66,3	68,7	53,1
8-C-10	Passeig Ciutat de Mallorca		59,1	62,1	49,1
8-C-11	Brossa	46	58,6	60,9	51,7
8-C-12	Inca	9	60,2	64,9	52,1
8-C-13	Francesc Bolòs	36	62,9	66	52
8-C-14	Mare de Déu de les Neus	43	60,8	60,1	43,9
8-C-15	Pitàgores	34	68,7	72,3	59,1
8-C-16	Sabastida	25	67,7	69,4	63,5
8-C-17	Cadí	40	62	62,8	47,9
8-C-18	Orduña		61,8	64,9	52,6
8-C-19	Escultor Ordóñez	72	61,5	63,6	51,6
8-C-20	Pg. de Verdum	53	71,7	75,7	61,9
8-C-21	Alcúdia	60	58,4	60,2	54,7
8-C-22	Felanitx	8	57,5	62,5	49,5
8-C-23	Vall d'Ordesa	10	64,5	67,8	57,7
8-C-24	Cabanelles	20	49,4	53,3	43,8
8-C-25	Belcaire	29	52,8	54,6	43,6
8-C-26	Av. de Rio de Janeiro	81	68,5	71,6	59,6
8-C-27	Badosa	38	63,1	65,4	54,7
8-C-28	Vinyar	47	63,6	65,8	57,2
8-C-29	Pou	50	63,7	68,6	57,3
8-C-30	Santa Engràcia	63	65,3	67,3	53
8-C-31	Borges Blanques	14	61,8	64,1	52,1
8-C-32	Florida	55	63,3	67,1	50,9
8-C-33	Canyameres	28	60,4	63,9	49,2
8-C-34	Font de Canyelles	86	67,5	67,7	49,8
8-C-36	Almagro	21	58,4	60,3	45,8
8-C-37	Rambla del Caçador	37	61	64,7	54,2
8-C-38	Lorena	29	62,7	66,4	54,6
8-C-39	Selva	40	59,1	63,7	51,2
8-C-40	Pg. d'Andreu Nin		63,2	66,5	56,3
8-C-41	Guineueta		61,5	63,9	54,2
8-C-42	Ribelles	5	52,2	57,4	43,8
8-C-43	Nou Pins	78	72,9	78,4	54,4
8-C-44	Fenals	10	72,8	77,1	66,5
8-C-45	Fosca	10	68	68,9	58,2
8-C-46	Torres	12	65,4	68,8	39,5
8-C-47	Marne	15	59,4	61,7	54,8
8-C-48	Alsàcia	10	61,5	65,3	53,6
8-C-49	Antonio Machado	15	59,9	63,7	53,6
8-C-50	Montagut	13	55,8	59,4	45,9
8-C-51	Viladrosa	113	67	71,4	60
8-C-52	Josep Sole i Barberà	11	50,6	52,6	44,4
8-C-53	Joaquim Puig i Pidemunt	14	52	53,9	45,6
8-C-54	Quarter de Simancas	48	62,1	60,7	45,2
8-C-55	Garigliano	15	62,7	63,4	47,2

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
8-C-56	Federico García Lorca	52	57,9	61,6	44,2
8-C-57	Via Favència	45	69,6	73,1	60,06
8-C-58	Rodrigo Caro	10	52,1	54,1	48,9
8-C-59	Mina de la Ciutat	10	67,1	67,8	52
8-C-60	Artesania	97	67,1	66	45,3
8-C-61	Briquets	35	51,8	55,8	46,9
8-C-62	Palamós	53	65,1	70,3	55
8-C-65	Pedrosa	20	62,9	66,3	56
8-C-66	Agaró	65	64,5	68,4	55,3
8-C-68	Via Favència	321	72,8	76,8	61,7
8-C-69	Garbí		64,2	65,8	59,4
8-C-70	Balenyà	8	58,8	59,8	57,6
8-C-71	Riudecanyes		52,5	53,4	51,2
8-C-72	Viladecavalls	3	55,5	56,2	45,2
8-C-73	Torrelles	8	49,4	51	46,7
8-C-74	Bellprat	6	49,3	49,9	43,7
8-C-75	Pruit	12	46	47,1	41,9
8-C-76	AV ESCOLAPI CANCER	45	59,8	62,6	44
8-C-77	Sant Feliu de Codines	18	62,1	66,7	43
8-C-78	Castellví	13	45,8	46,4	41,3
8-C-79	Llerona	21	59	50,4	47,2
8-C-80	Vacarisses	3	45,3	48,6	42,7
8-C-81	Martorelles	11	56,4	51,8	43
8-C-82	Vallcivera	12	68,2	73	56,9
8-C-83	Av dels Rasos de Peguera	15	69	74,8	54
8-C-84	Costabona	43	64	69	50,8
8-C-85	Agudes	142	67,6	70,4	51,4
8-C-86	Pedraforca	28	62,1	66,2	52,5
8-C-88	Torre Vella	20	64,8	67,6	58,9
8-C-90	Pierola	7	61,9	59,6	53,1
8-C-91	TORRENT DE TAPIOLES	25	62,8	66,9	56,3
8-C-92	Perafita	61	54,3	55,8	45,6
8-C-93	Av. de Puig de Jorba	18	63	64,5	60,4
8-C-94	Oristà	65	54,6	55,2	47,4
8-C-95	Pablo Iglesias	55	61,1	65,4	53,5
8-C-96	Joaquim Valls	40	62	65,9	57,5
8-C-97	Góngora	41	66,3	71,9	55,5
8-C-98	Marín	22	56,5	60,8	51,3
8-C-99	Andratx	8	62,2	64,4	59,6
8-C-100	Travau	40	68,4	66,9	46,1
8-C-101	Ignasi Agustí	6	53,8	56,7	49
8-C-102	Vilapicina	34	64,2	68	56,7
8-C-103	Sant Ferran	10	57,9	58,7	48,2
8-C-104	Santa Fe	5	58	58,3	48,6
8-C-105	Arnau d'Oms	47	71,6	74,9	60,1
8-C-106	Malgrat	80	62,6	65,2	55,9
8-C-107	Antoni Costa	20	69,5	68,8	59,9
8-C-108	Piferrer	109	69,4	73,6	55,8
8-C-109	Formentor	6	56,8	60	52,5
8-C-110	Darnius	11	50,2	53,8	43,1
8-C-111	Greco	20	64,2	68,6	55,9
8-C-112	Marçà	3	49,5	48,3	40,3
8-C-113	Aritjols	25	66,1	68,9	54,5
8-C-114	Casals i Cuberó	276	57,9	60,7	50,5
8-C-115	Antonio Machado	30	62,7	66,8	51,1
8-C-116	Tuna	5	65,6	69,8	51,2

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
8-C-117	Portlligat	11	60,5	64,7	51,9
8-C-118	Viladecavalls	24	50,5	52,6	47,7
8-C-119	Capçanes	58	52,3	53,3	51
8-C-120	Passeig de Brull	4	55,8	59,2	46,7
8-C-121	Sant Feliu de Codines	34	64,4	65,7	52,8
8-C-122	Palau Solità	15	59,9	61,2	57,3
8-C-123	Agudes	31	70,8	76,7	57,6
8-C-124	Pg. de la Pineda	146	44,2	49,3	37
8-C-125	Castelldefels	30	58	59,5	49,2
8-C-126	Pl. de Karl Marx	13	67,9	72	58,2
8-C-127	Baró d'Esponellà	25	59,1	61,4	53,9
8-C-128	Sant Iscle	14	67,2	70,1	58,2
8-C-129	Pg. d'Urrutia	111	63	65,7	56,6
8-C-130	Esquirol Volador	15	55,1	58,1	49,4
8-C-131	Pg. de Valldaura	166	68	70,3	58,4
8-C-132	Pl. de Lluçmajor	1	66,9	69,4	62,7
8-C-133	Via Júlia	137	65,4	68	58
8-C-134	orgullós	63	63,9	66,8	57,8
8-C-135	Pl. de Santa Engràcia	1	57,8	60,2	54,4
8-C-136	Pl. d'Àngel Pestaña	1	58,3	59,5	56,3
8-C-137	Flor de Neu	50	62,9	67,8	53,5
8-C-138	Travau	15	64,2	68,2	54,6
8-C-139	Montserrat	25	55,6	59,7	49,3
8-C-140	Ptge. de les Palmeres	10	63,2	66,2	52,6
8-C-141	Cornudella	13	46,8	47,8	43,5
8-C-142	Desfar	35	61,3	63,7	56,3
8-C-143	Almansa	24	61,4	64,5	53
8-C-144	Via Favència	22	67,1	70,1	59,1
8-C-145	Pintor Alsamora	21	61,7	65,7	53,8
8-C-146	Teide	28	61,8	66,2	55,9
8-C-147	Torrent de can Piquer	23	57,3	57,2	46,4
8-C-148	Amílcar	60	66,7	71,7	53,4
8-C-149	Pg. de Fabra i Puig	318	65,2	69,1	59,1
8-C-150	Cartellà	48	65,7	67,8	57,7
8-C-151	Pg. de Fabra i Puig	360	73,5	80,2	60,5
8-C-152	Pg. de Fabra i Puig	162	70,4	73,3	62,7
8-C-153	Av. Meridiana	375	66,5	69,2	60,2
8-C-154	Av. Meridiana	499	73	77,6	63,5
8-C-155	Via Júlia	27	64,6	67,4	59,7
8-C-156	Pg. de Valldaura	235	69,5	72,8	58
8-C-157	Via Favència	230	75,2	77,7	68
8-C-158	Av. de Rio de Janeiro	115	65,3	68,4	58,5

A.3.2. Mesures de curta d'illes singulars

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
8-ISC-17	Manuel Sanchís Guarner	12	60,40	60,60	48,30
8-ISC-18	Rio de Janeiro	92	55,70	57,90	52,60
8-ISC-19	Palamós	72	53,60	55,90	49,40
8-ISC-20	Palamós	79	55,40	52,50	46,00
8-ISC-21	Platja d'Aro	18	53,90	52,80	47,30
8-ISC-22	La Gasela	16	50,50	52,70	45,10
8-ISC-23	Via Favència	60	58,10	56,10	49,30
8-ISC-24	Esquirol Volador	10	52,60	54,80	49,20

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
8-ISC-25	Almagro	13	51,40	54,00	46,20

A.3.2. Mesures de curta d'oci hivern

Codi	Carrer 1	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
8-OCB-1	Pg. de Verdum	Via Júlia		68,5	70,9	59,9
8-OCB-2	Pablo Iglesias	Pl d'Àngel Pestaña		59	63,4	41,7
8-OCB-3	Andreu Nin		38	65	68,2	58

A.3.3. Mesures de curta d'oci estiu

Codi	Carrer 1	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
8-OCA-1	Pg. de Verdum	Via Júlia		70,1	74,1	45,7
8-OCA-2	Pablo Iglesias	Pl d'Àngel Pestaña		66,2	69,7	55,6
8-OCA-3	Andreu Nin		38	69,9	73,2	54,8

A.3.4. Mesures de curta de parcs

Codi	Carrer	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
8-PC-135	Federico Garcia Lorca		2	58,5		
8-PC-136	Miguel Hernández		14	57		
8-PC-137	Antonio Machado		24	56,8		
8-PC-138	Via Favència		88	65,6		
8-PC-139	C. Ignasi Agustí		5	54,2		
8-PC-140	C. Ignasi Agustí		5	54,6		
8-PC-141	C. Ignasi Agustí		5	55,2		
8-PC-147	Artesania		72	60,9		
8-PC-148	Via Júlia		37	68		
8-PC-149	Castor		24	57,6		
8-PC-150	Via Favència		186	64,3		
8-PC-151	Esquirol Volador		12	54,7		
8-PC-152	Esquirol Volador		12	54,9		
8-PC-153	Esquirol Volador		12	52,7		
8-PC-158	Vall d'Ordesa		34	59,3		
8-PC-159	Cornudella		40	51,8		
8-PC-160	Cornudella		40	52,1		
8-PC-161	Cornudella		40	54,1		
8-PC-188	Av. Meridiana		448	71,3		
8-PC-223	Pintor Alsamora		29	62,3		
8-PC-224	Andreu Nin		75	58,7		
8-PC-225	Pintor Alsamora		12	52,9		
8-PC-226	Av. Meridiana		476	65,5		
8-PC-227	Rosselló i Porcel	Andreu Nin		61,9		
8-PC-195	Nou Barris		21	58,3		
8-PC-196	Nou Barris		23	56,7		
8-PC-197	Nou Barris		23	55,8		
8-PC-198	Nou Barris		23	56,1		
8-PC-204	Pg. Fabra i Puig		447	65,5		

8-PC-205	Pg. Fabra i Puig		421	55,7		
8-PC-206	Pg. Fabra i Puig		421	55,1		
8-PC-207	Vilalba dels arcs		100	59,3		
8-PC-208	Marie Curie		8	58,7		
8-PC-209	Pg. Urrutia		11	58,4		
8-PC-210	Albert Einstein		11	65,7		
8-PC-211	Vilalba dels arcs		128	52,3		
8-PC-212	Pg. Fabra i Puig		447	63,4		
8-PC-213	Marie Curie		5	58,3		
8-PC-214	Pg. Urrutia		145	61,5		

A.3.5. Mesures de curta de grans infraestructures

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
8-GI-1	Almansa	61	77,6	78,8	76,1
8-GI-2	Via Favència	398	77,2	78,3	75,8

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

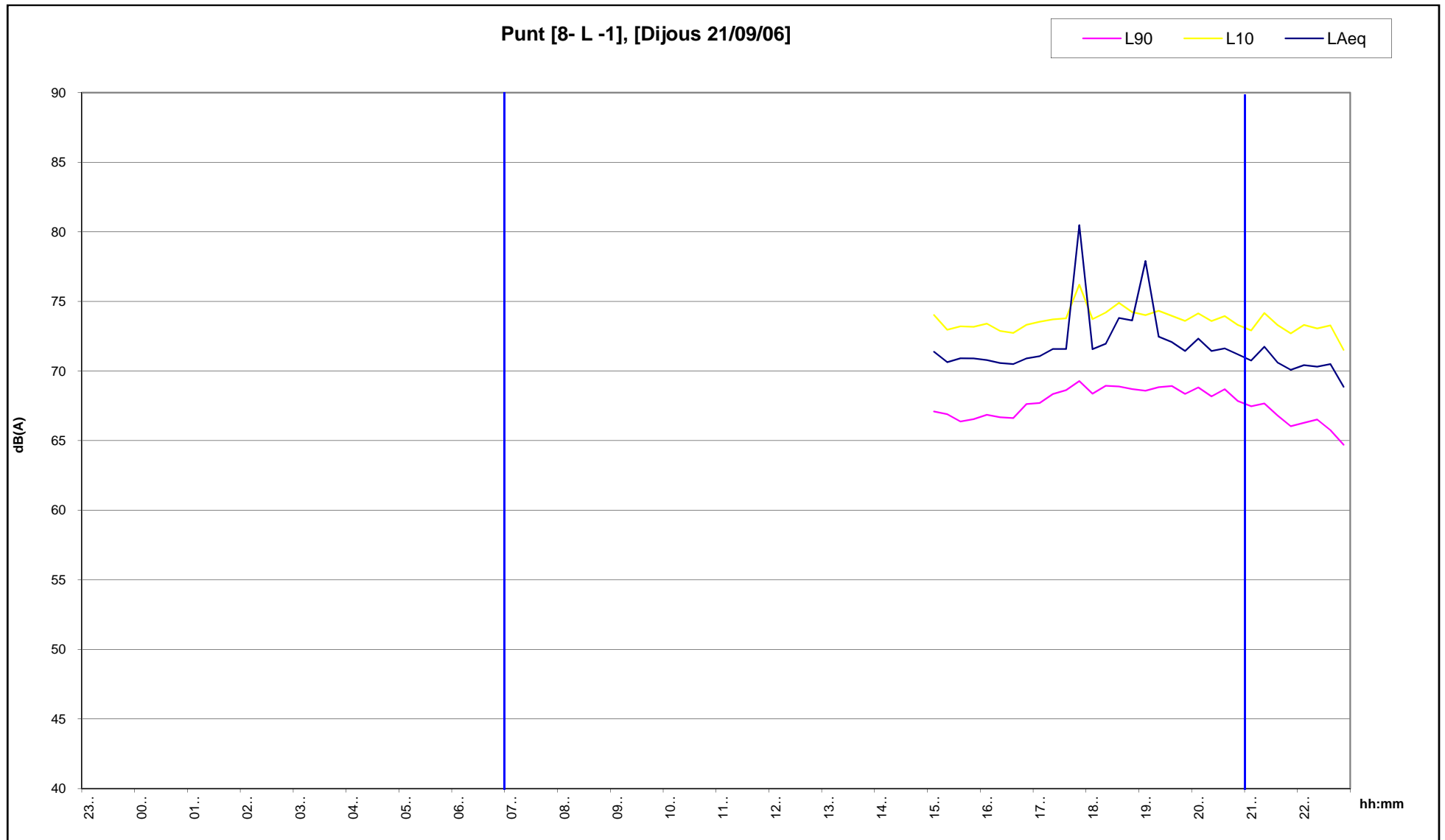
A.4.1. Mesures de llarga de trànsit

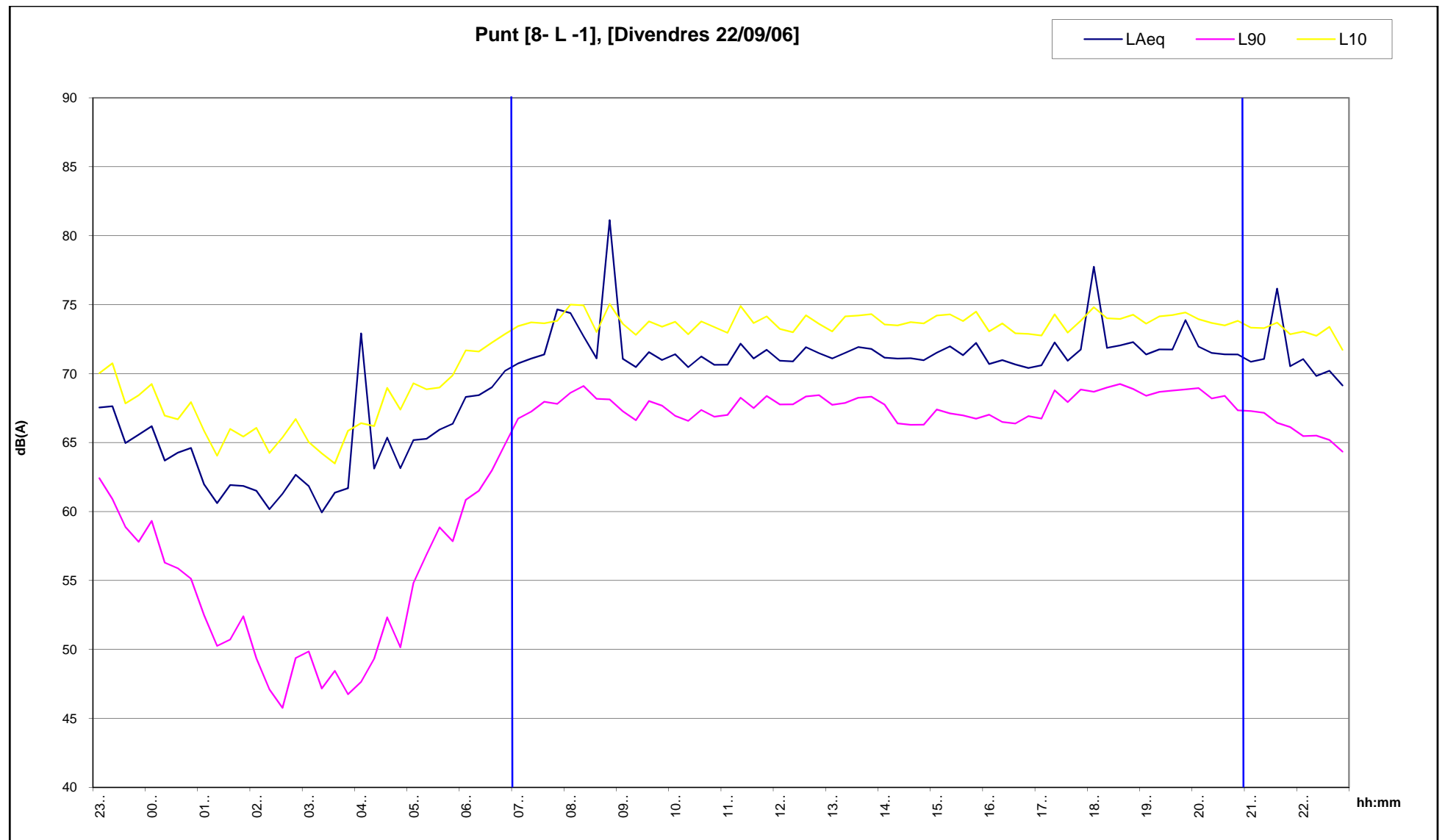
8-L-1

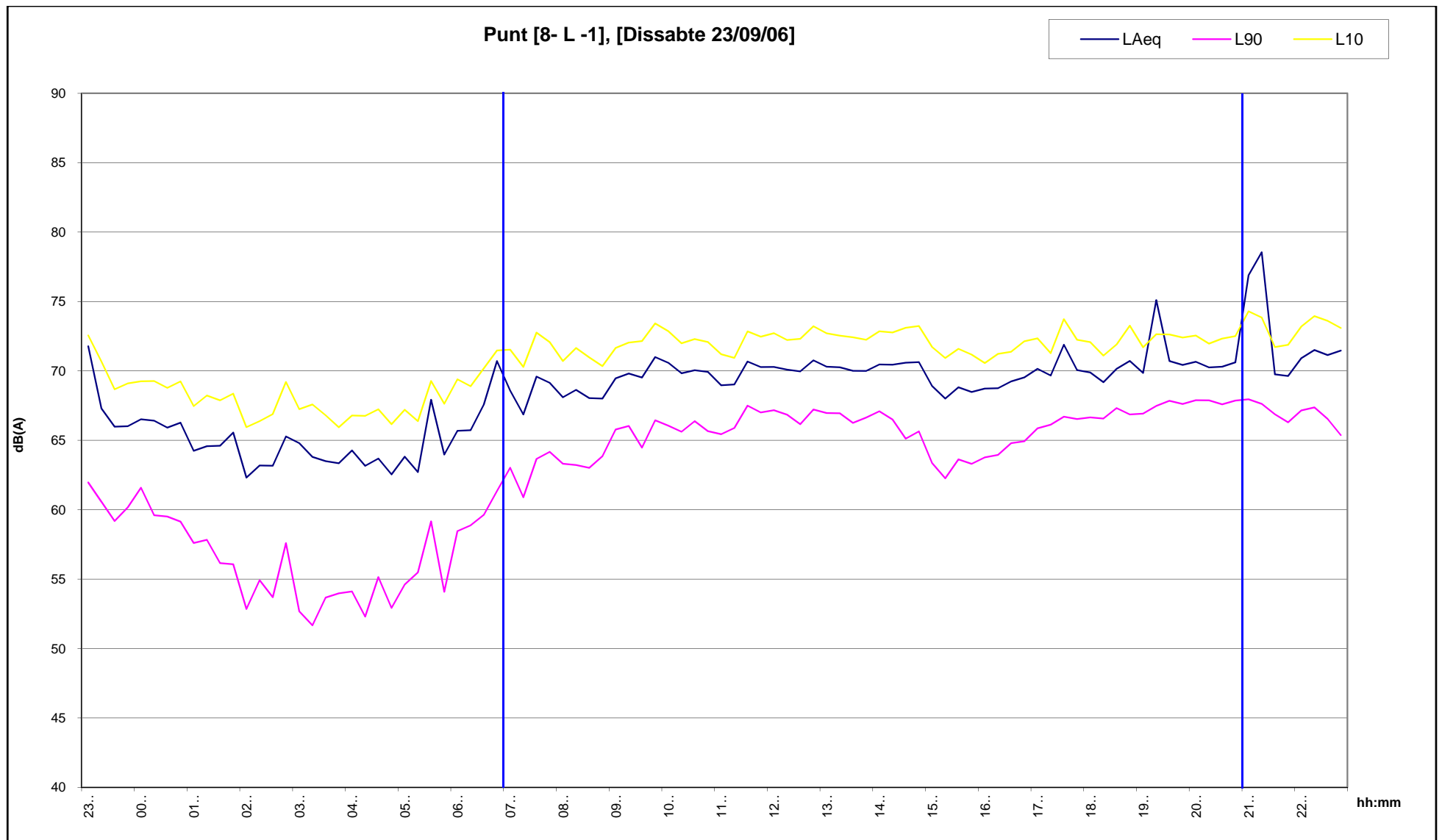
Plaça Virrei Amat

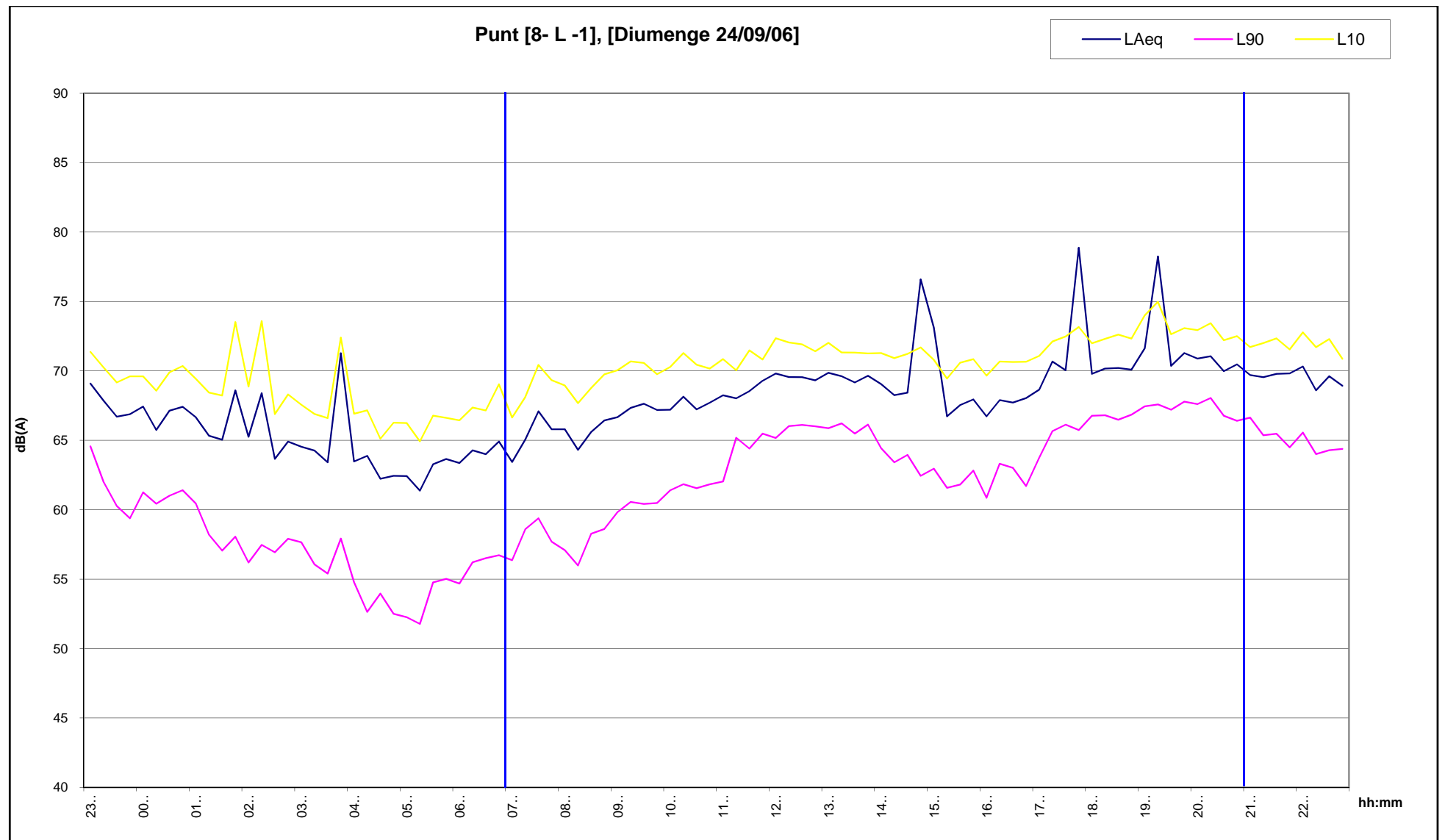
	Laborable	Festiu
Ld	72,1	70,2
Le	71,1	72,2
Ln	63,8	65,9
Lden	73,2	73,7
Lden global	73,3	

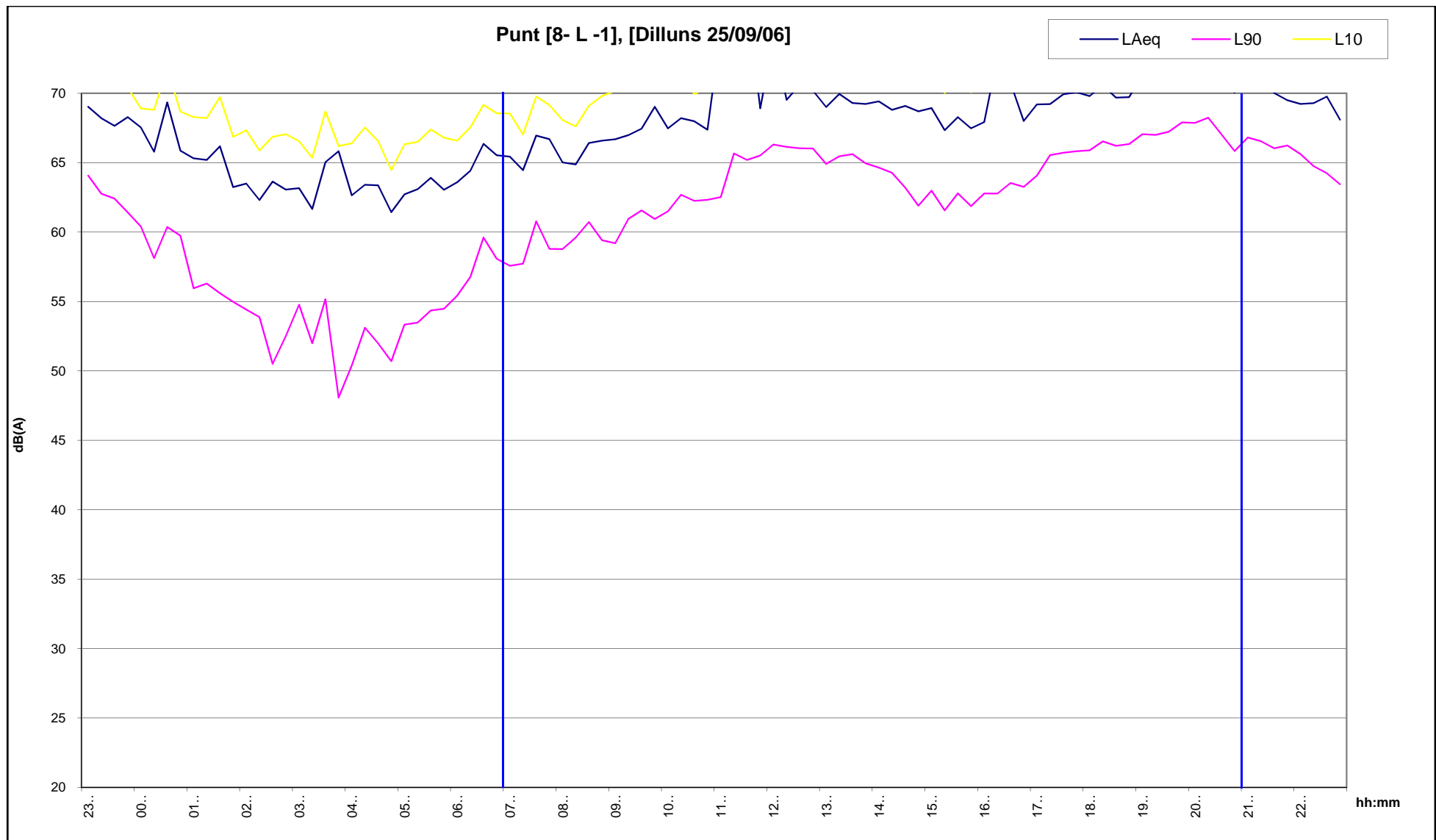
	Dj- 21/9/06	Dv- 22/9/06	Ds- 23/9/06	Dg- 24/9/06	DI- 25/9/06
Ld	73,1	72,4	70,0	70,3	70,0
Le	70,5	71,7	73,8	69,6	71,2
Ln		65,8	65,9	65,9	65,4
Lden	71,75	74,27	73,98	73,36	73,19









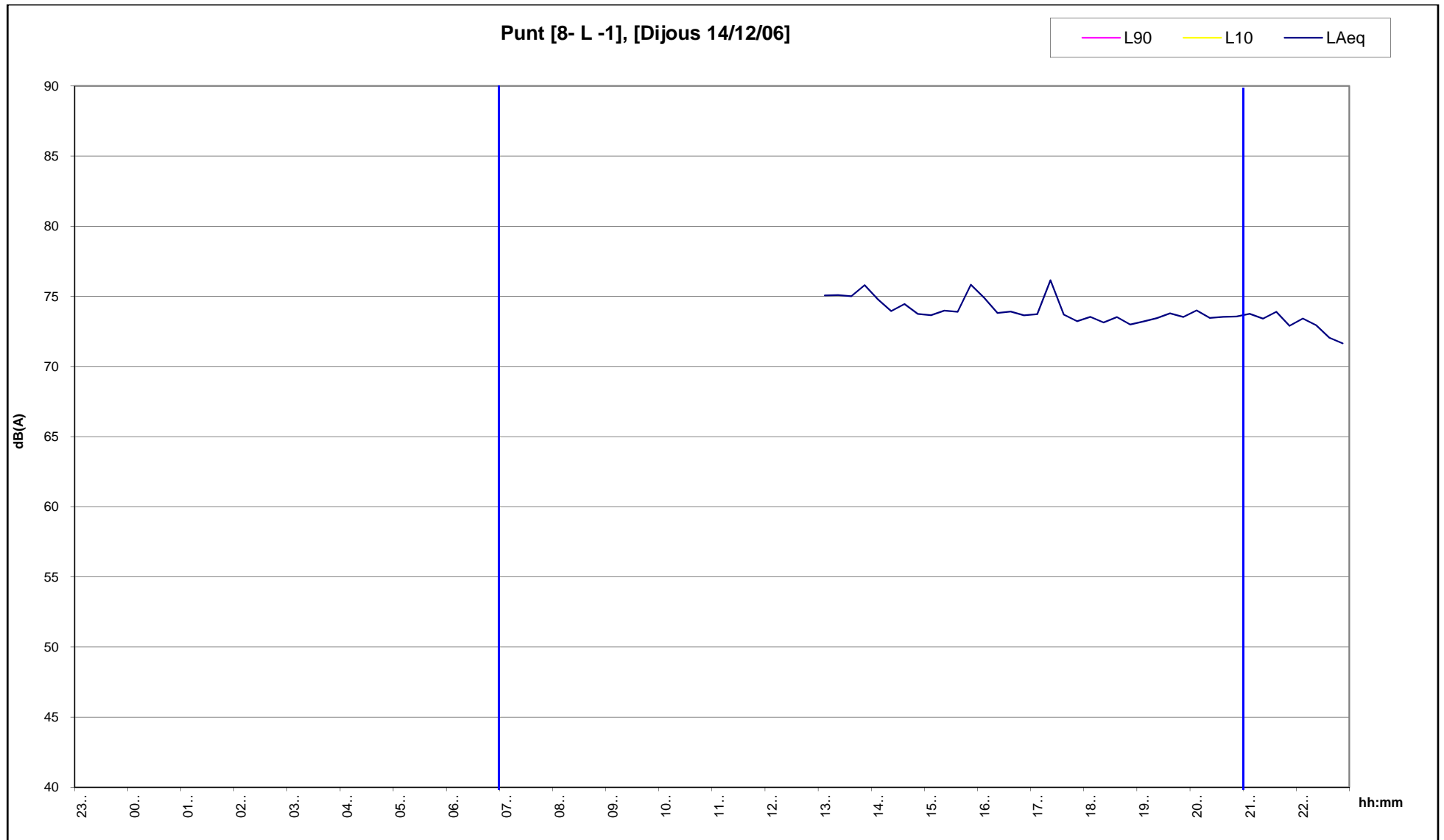


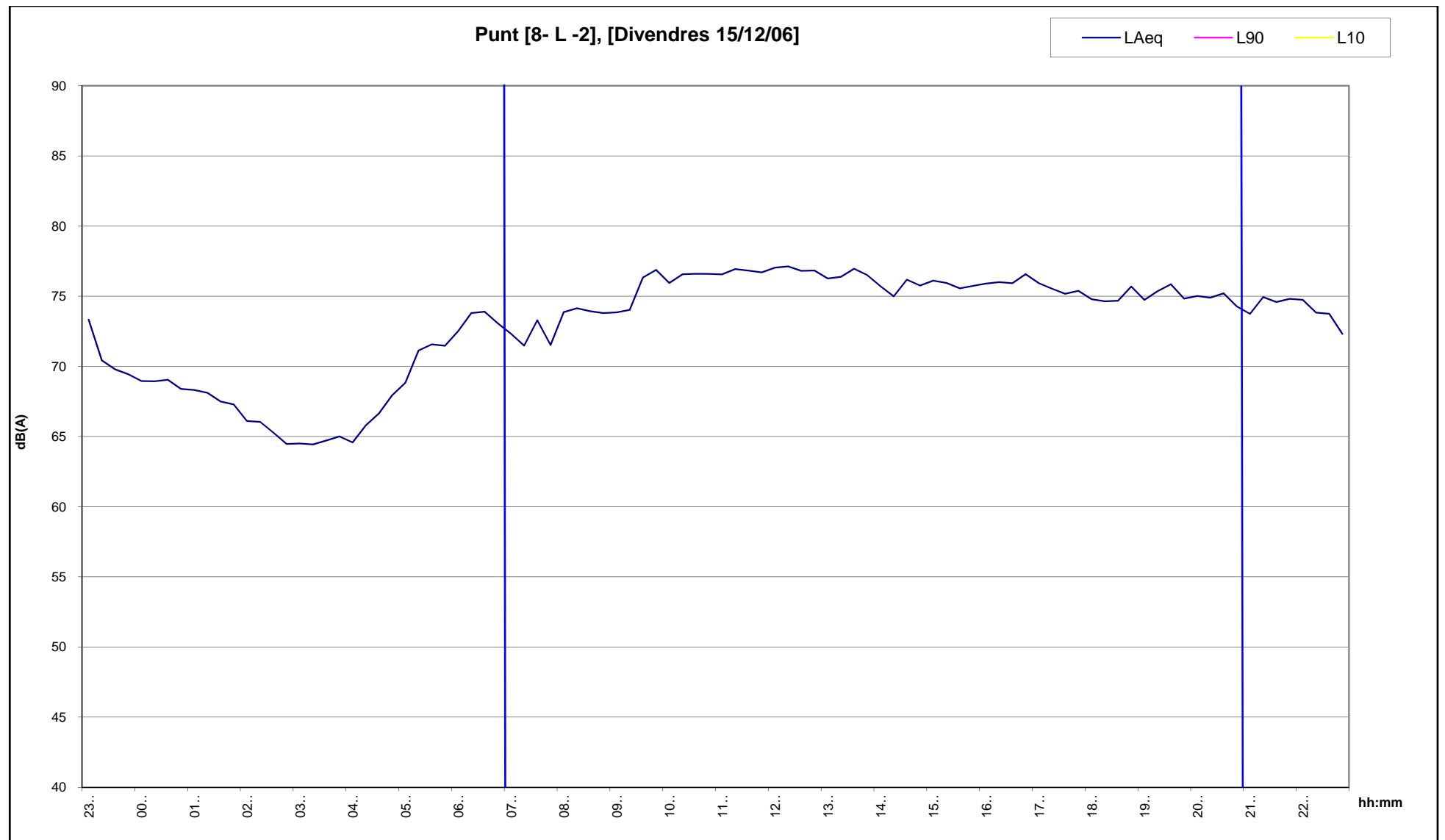
8-L-2

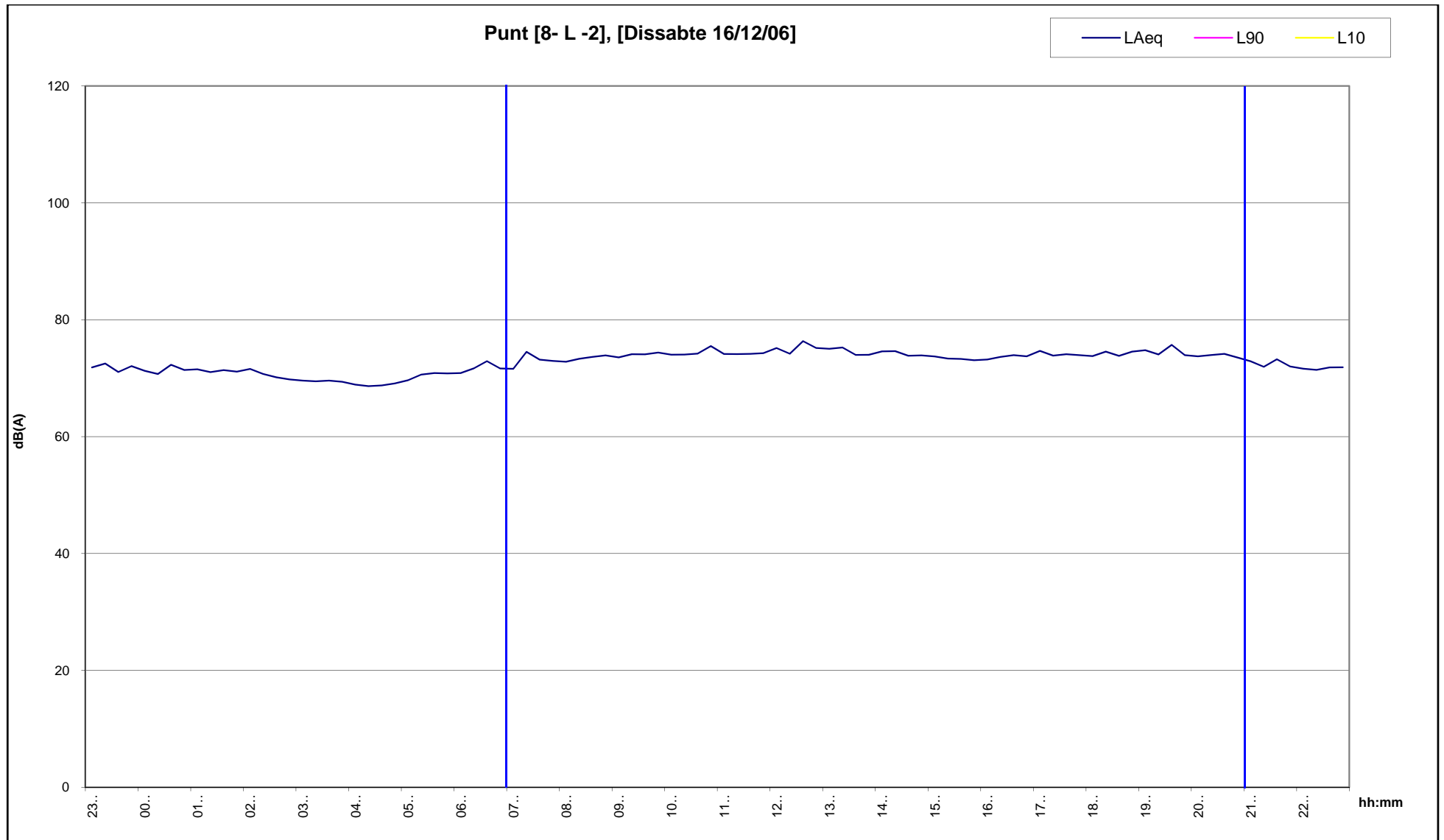
Via Favència

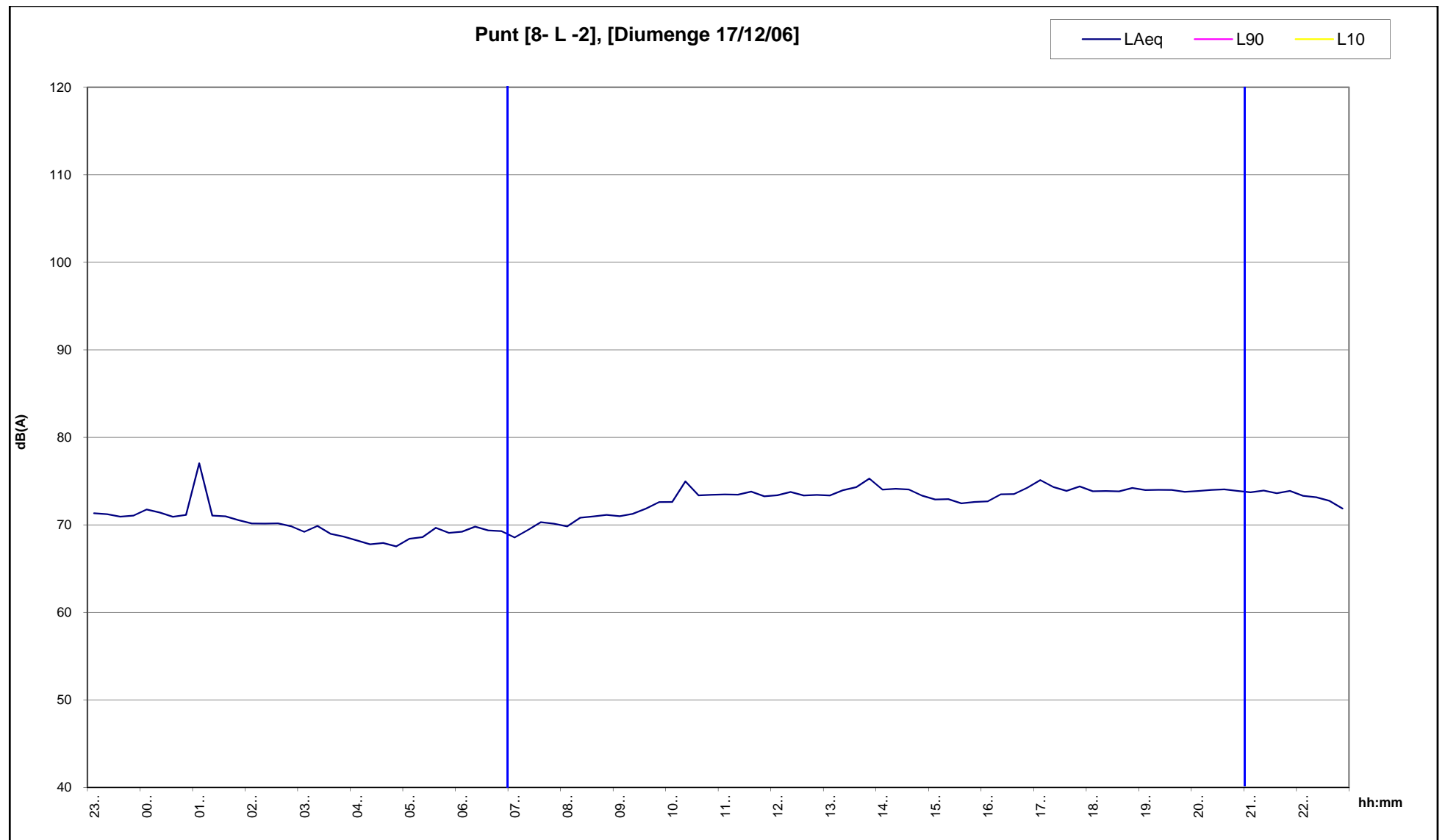
	Laborable	Festiu
Ld	74,8	73,7
Le	73,7	72,8
Ln	67,6	70,7
Lden	76,3	77,6
Lden global	76,7	

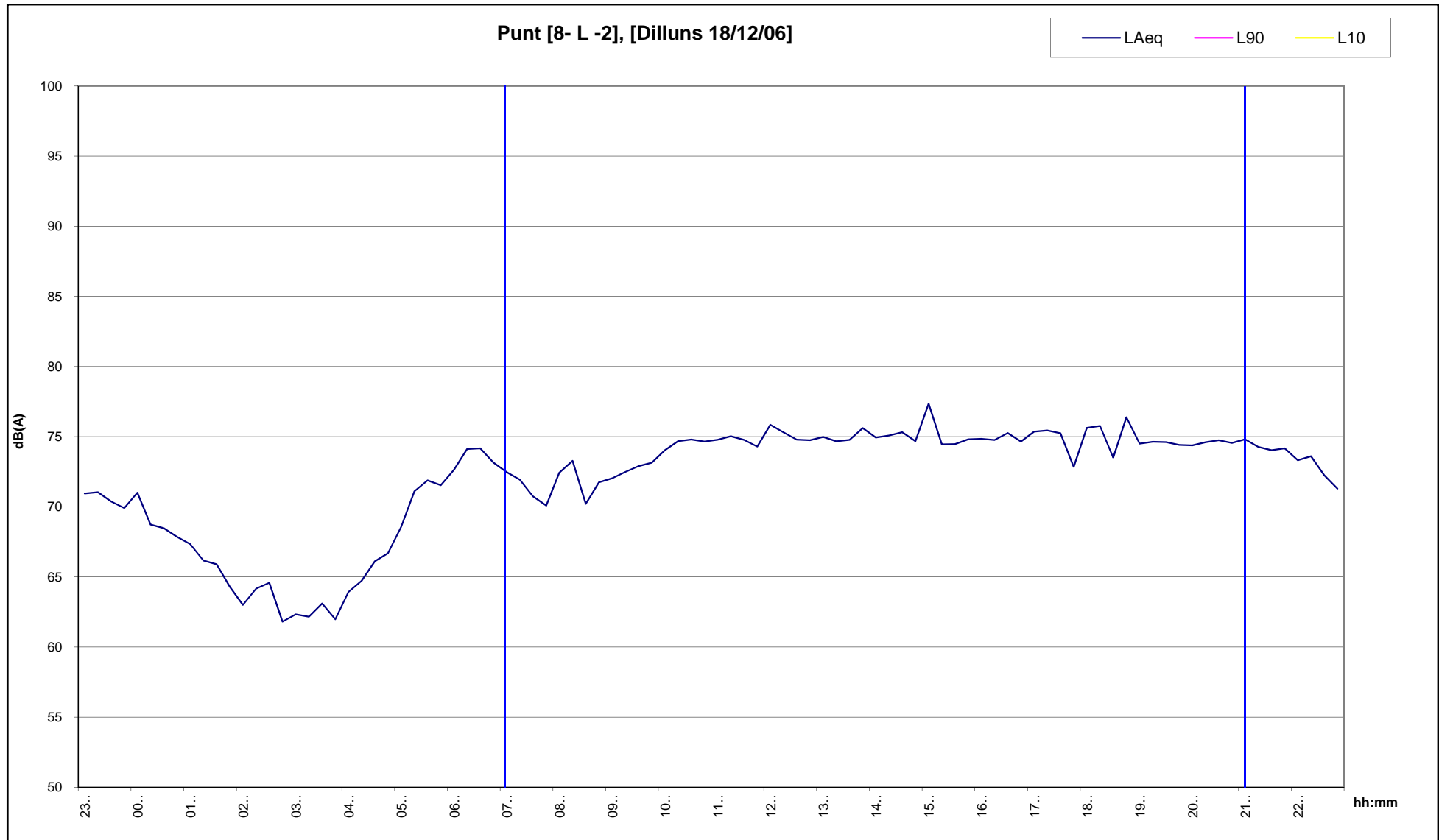
	Dj- 14/12/06	Dv- 15/12/06	Ds- 16/12/06	Dg- 17/12/06	DI- 18/12/06
Ld	74,1	75,6	74,1	73,3	74,5
Le	73,1	74,2	72,1	73,3	73,6
Ln		69,5	70,9	70,5	69,2
Lden		77,62	77,78	77,44	77,00









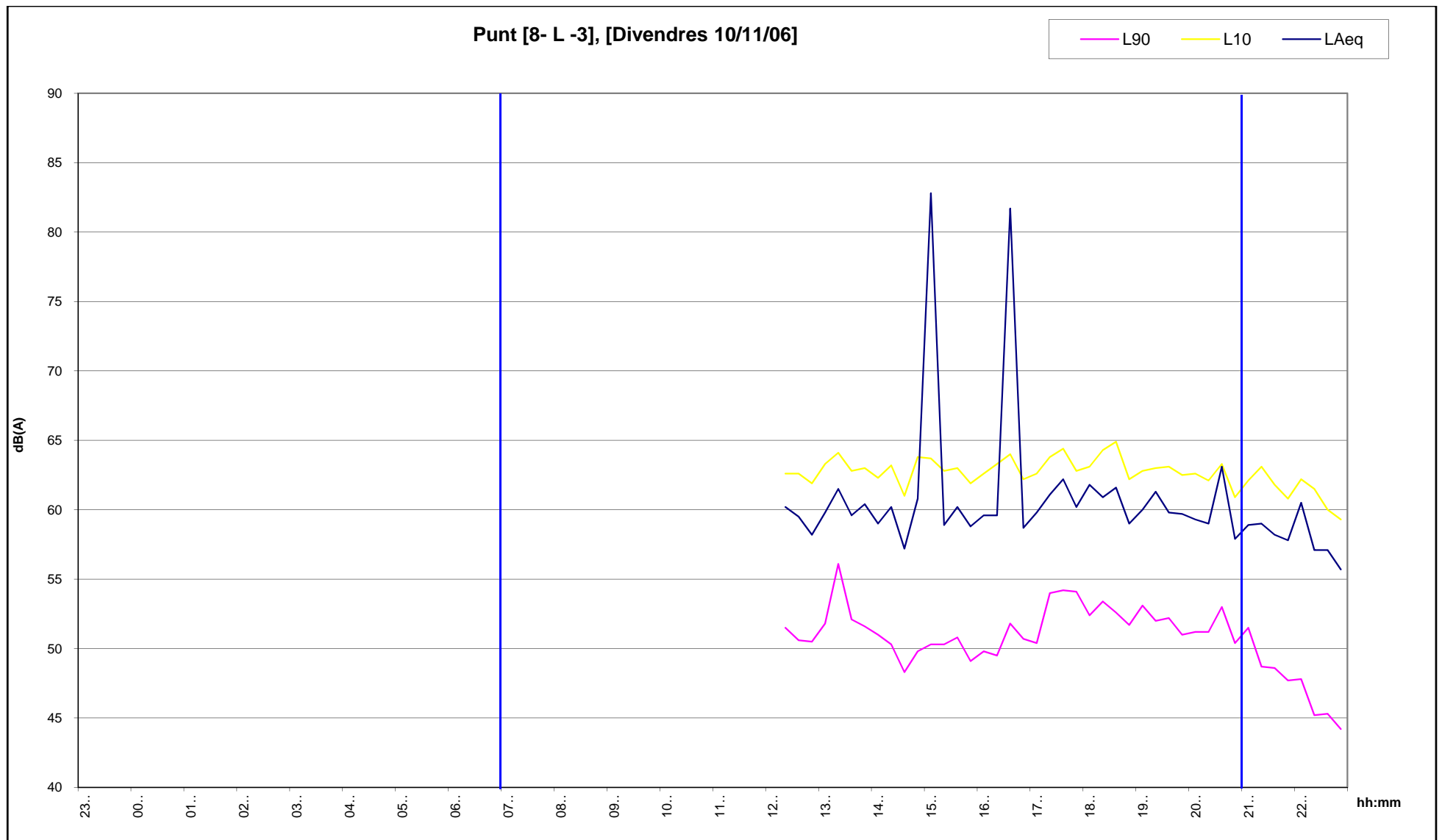


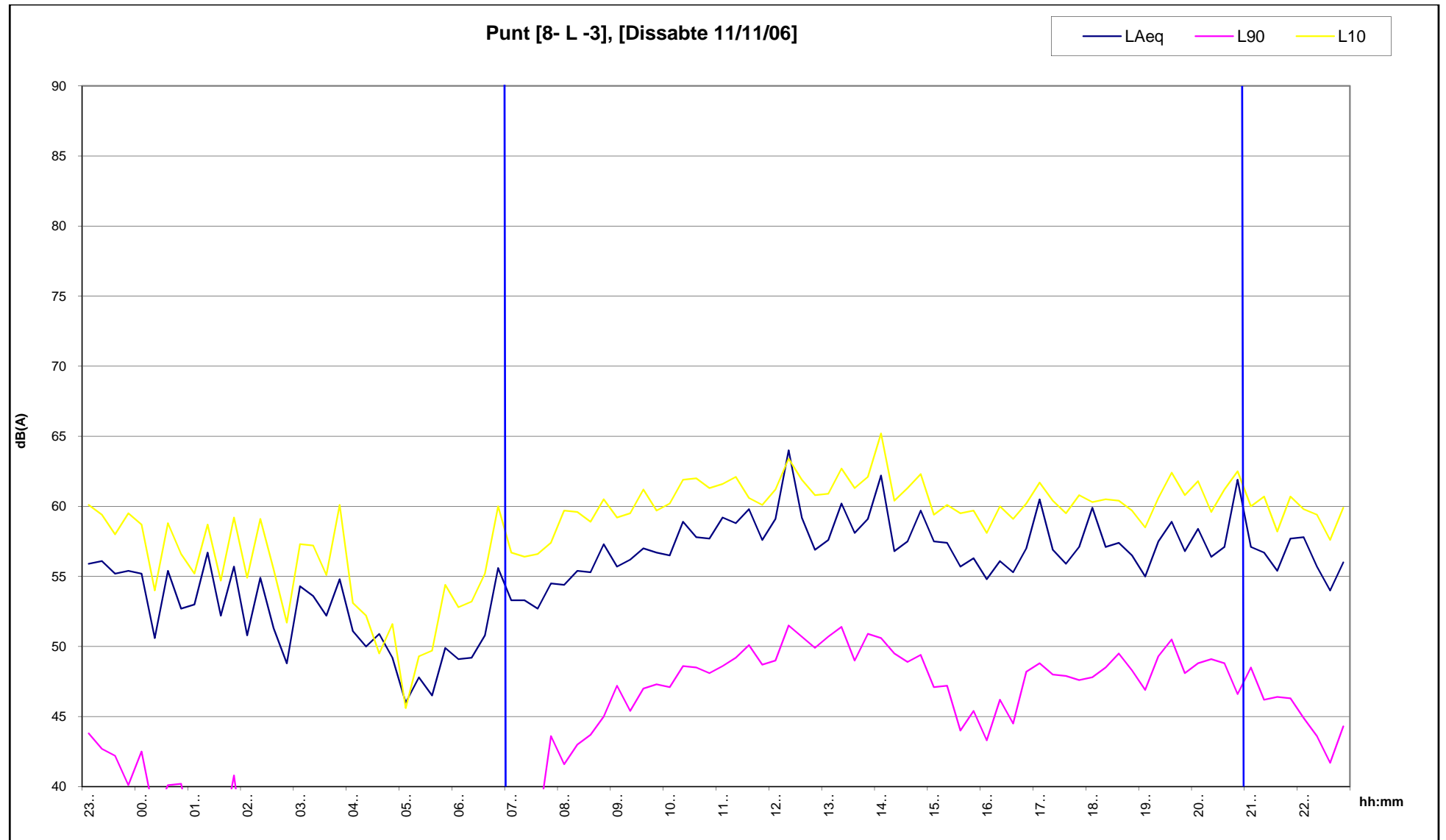
8-L-3

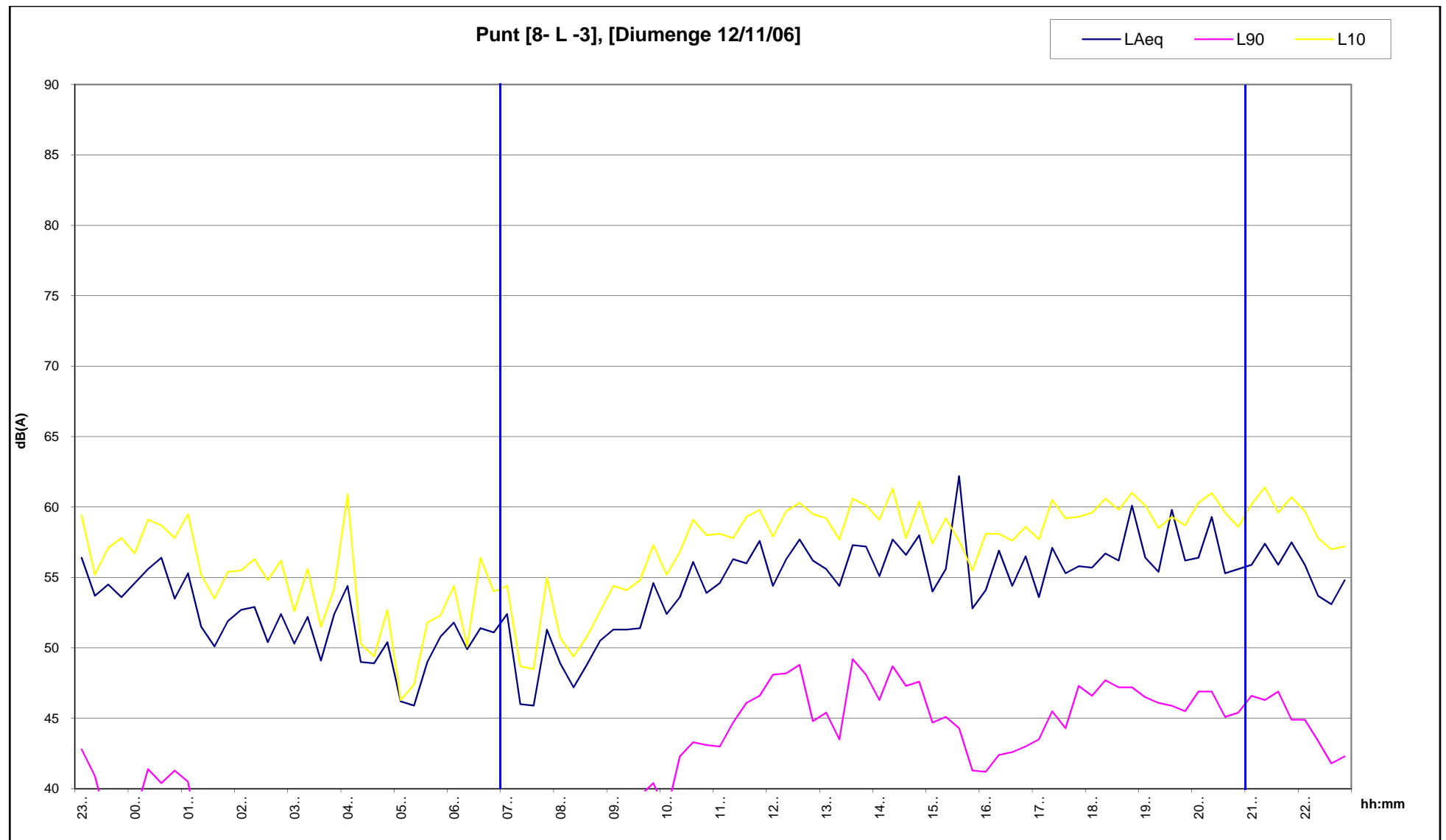
Carrer Pintor Casas 21, 1r 2a

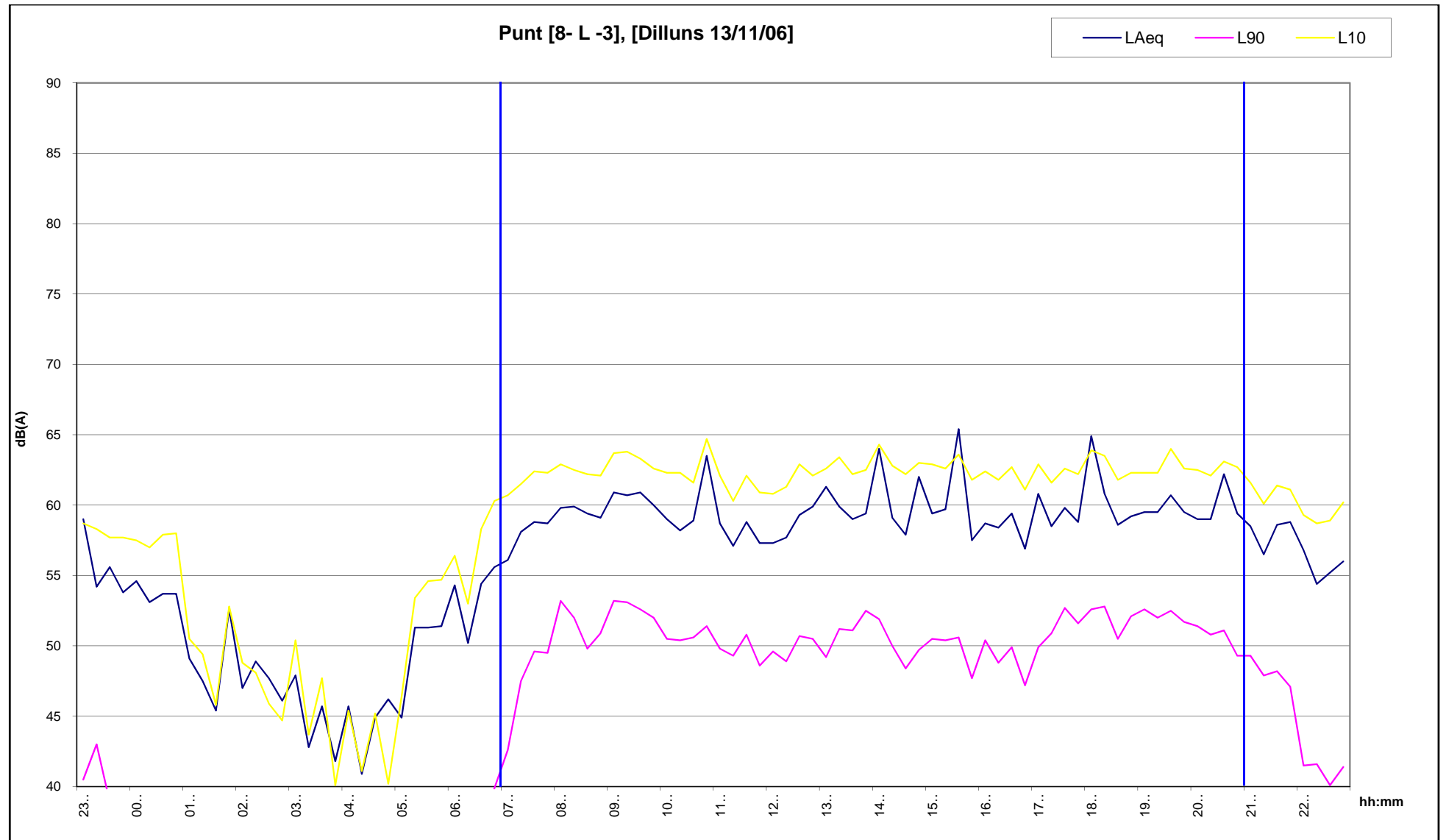
	Laborable	Festiu
Ld	66,2	57,0
Le	57,7	56,1
Ln	51,6	52,9
Lden	64,9	60,2
Lden global	63,0	

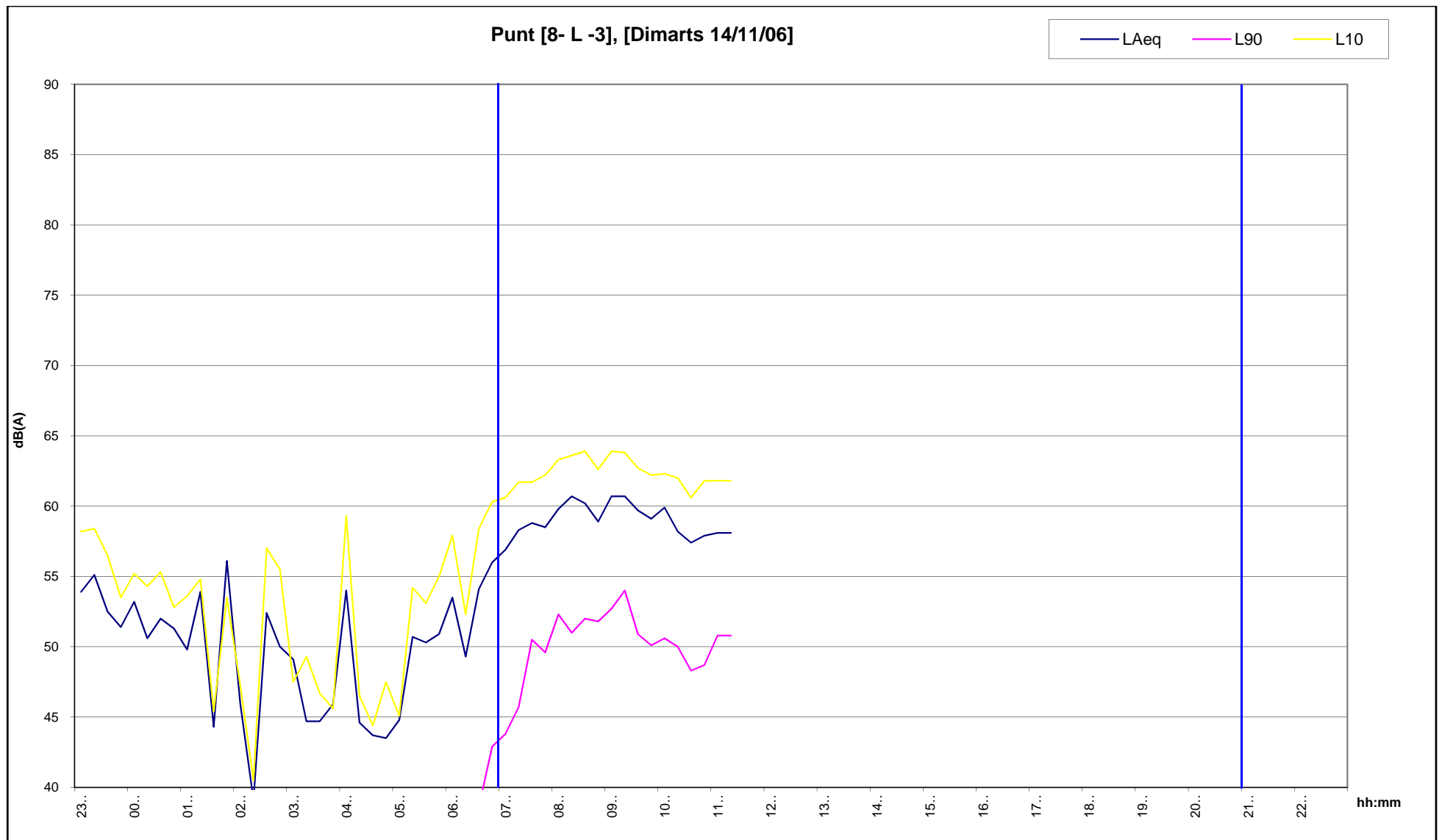
	Dv- 10/11/06	Ds- 11/11/06	Dg- 12/11/06	DI- 13/11/06	Dm- 14/11/06
Ld	70,3	57,9	55,8	60,0	59,1
Le	58,3	56,5	55,8	57,1	
Ln		53,1	52,6	51,9	51,4
Lden		60,67	59,65	60,91	









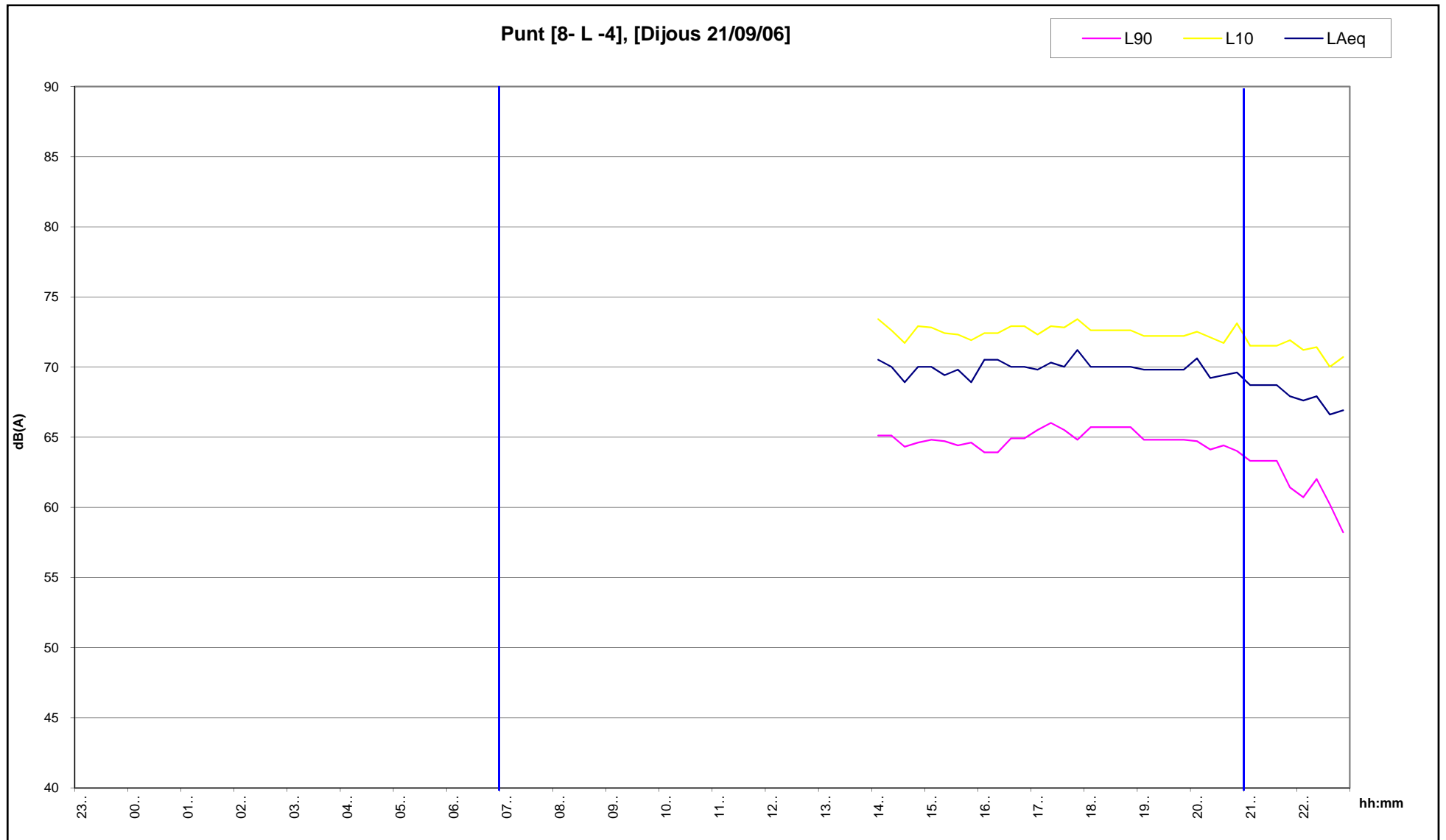


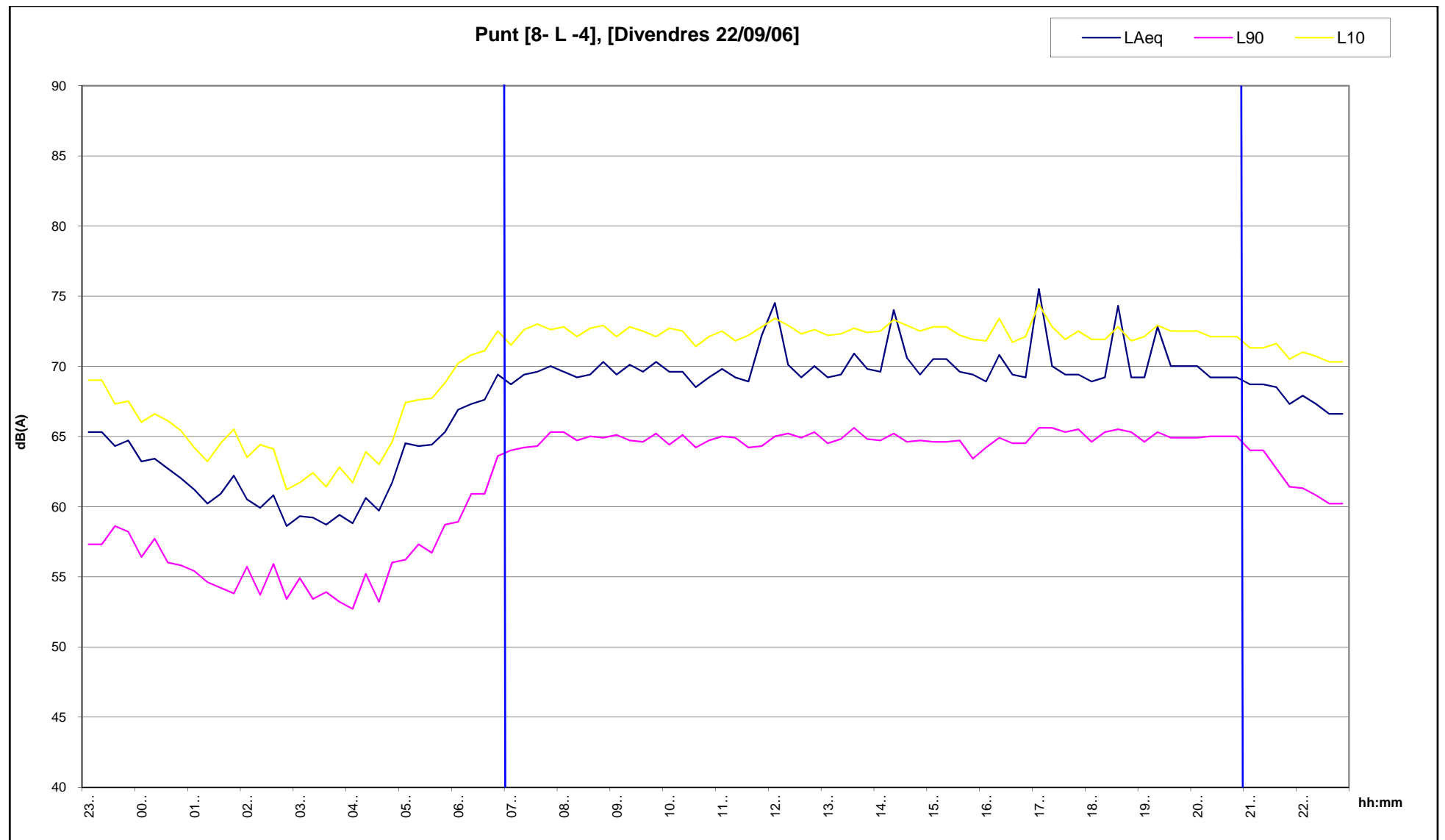
8-L-4

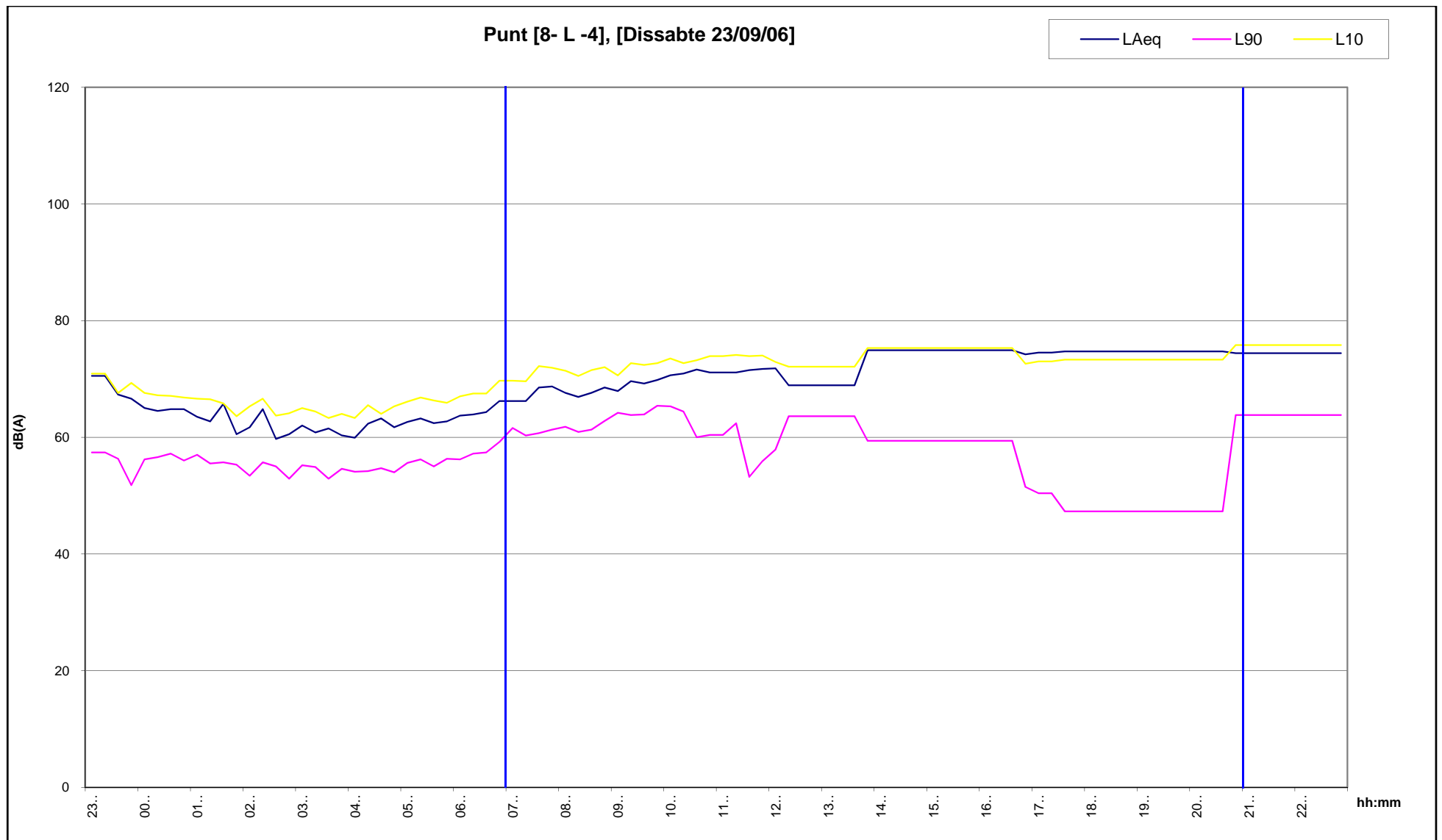
Passeig Valldaura

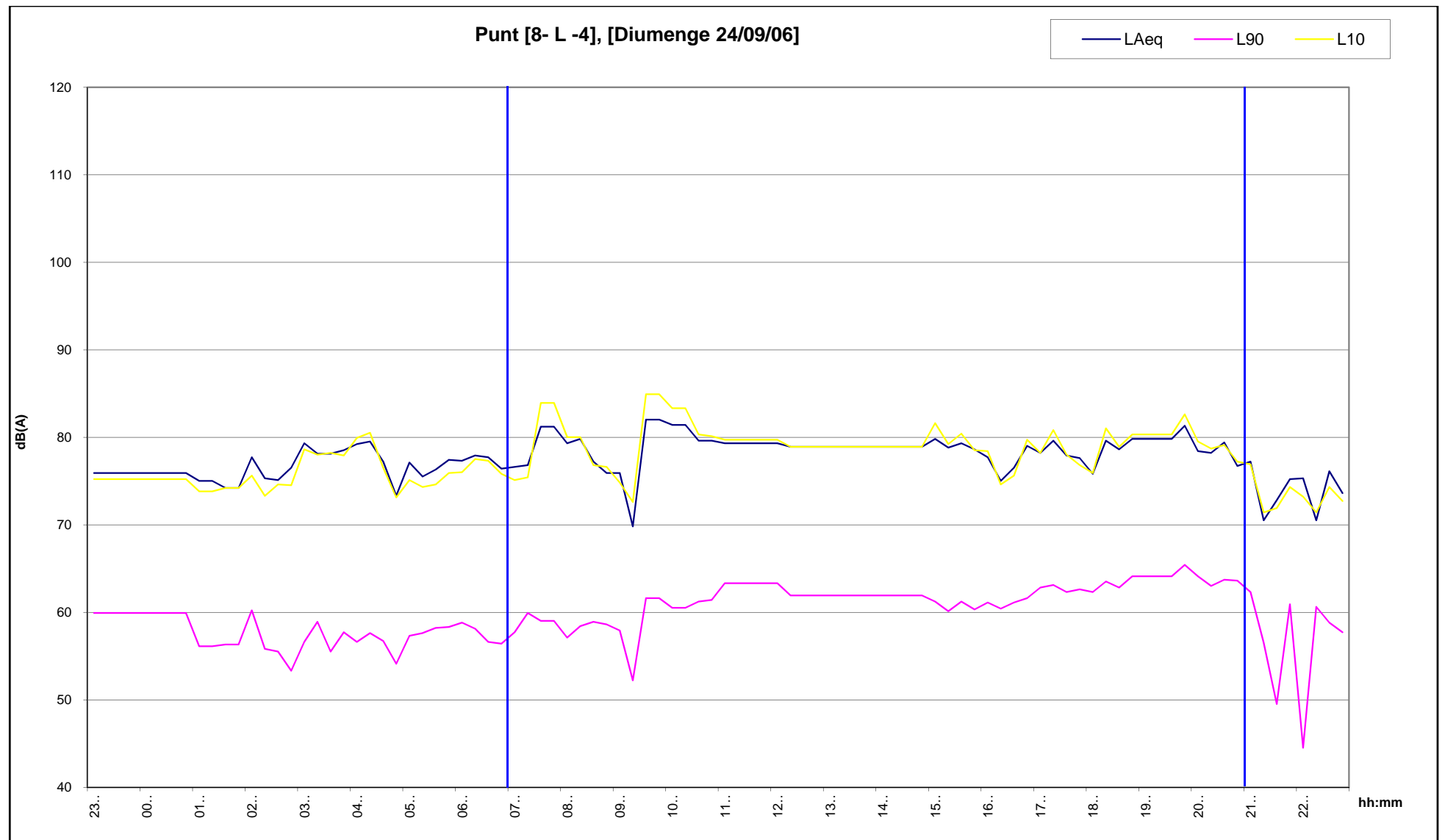
	Laborable	Festiu
Ld	69,4	77,1
Le	67,9	74,5
Ln	66,5	74,1
Lden	73,3	80,9
Lden global	77,0	

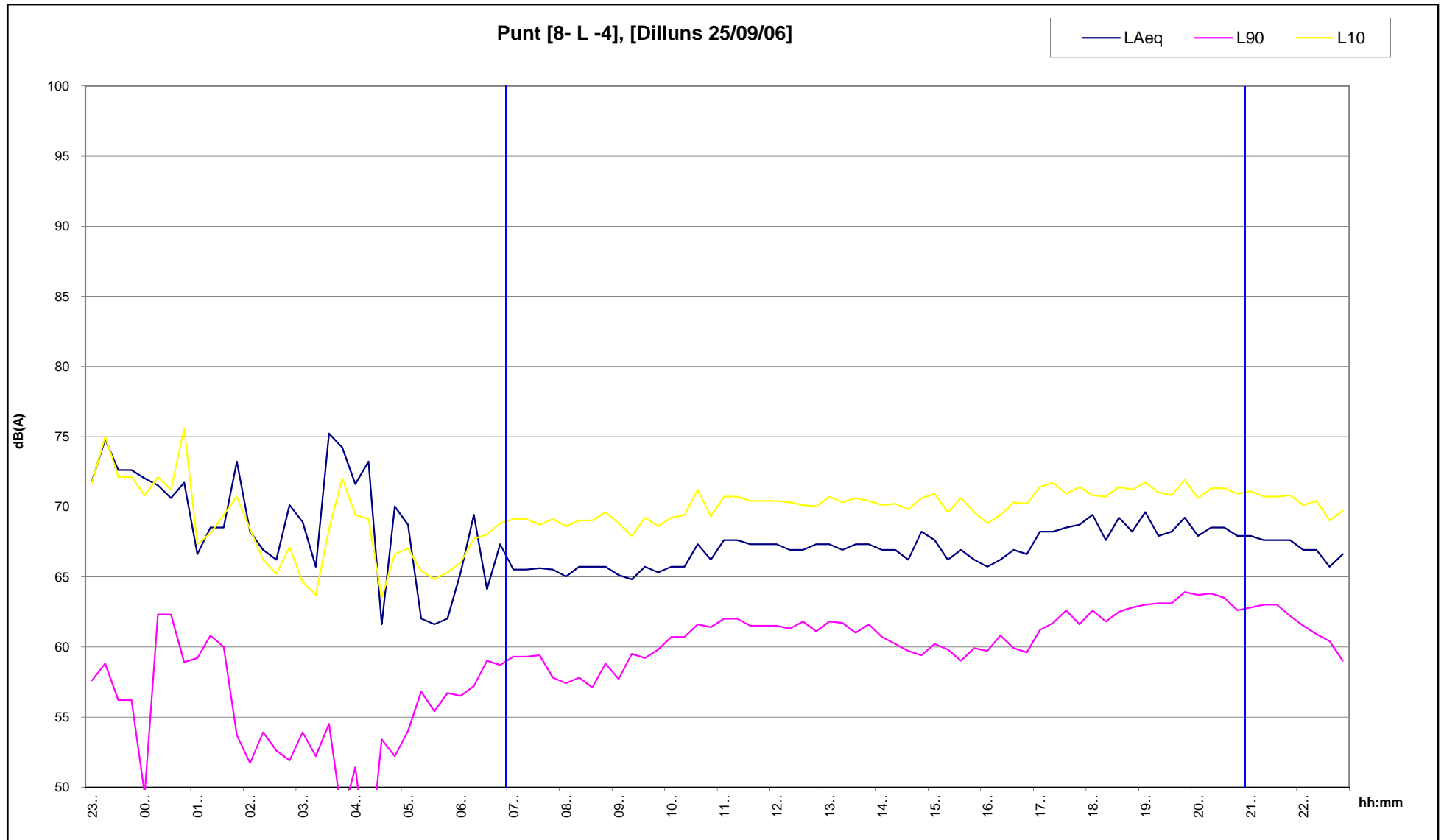
	Dj- 21/9/06	Dv- 22/9/06	Ds- 23/9/06	Dg- 24/9/06	DI- 25/9/06
Ld	70,0	70,4	73,0	79,1	67,2
Le		67,8	74,4	74,5	67,2
Ln		63,6	64,5	76,8	70,5
Lden		71,95	74,53	83,3	76,17











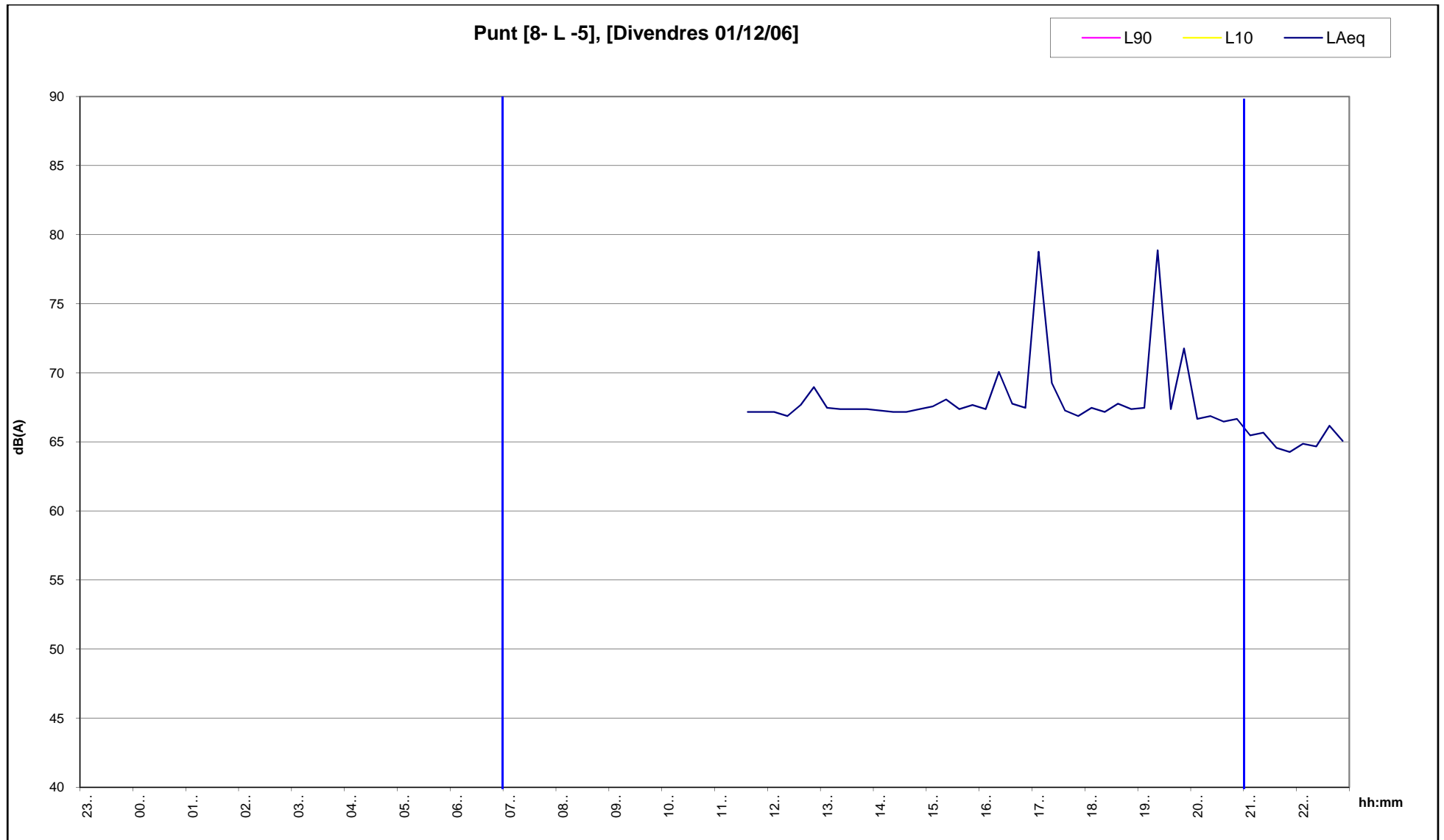
8-L-5

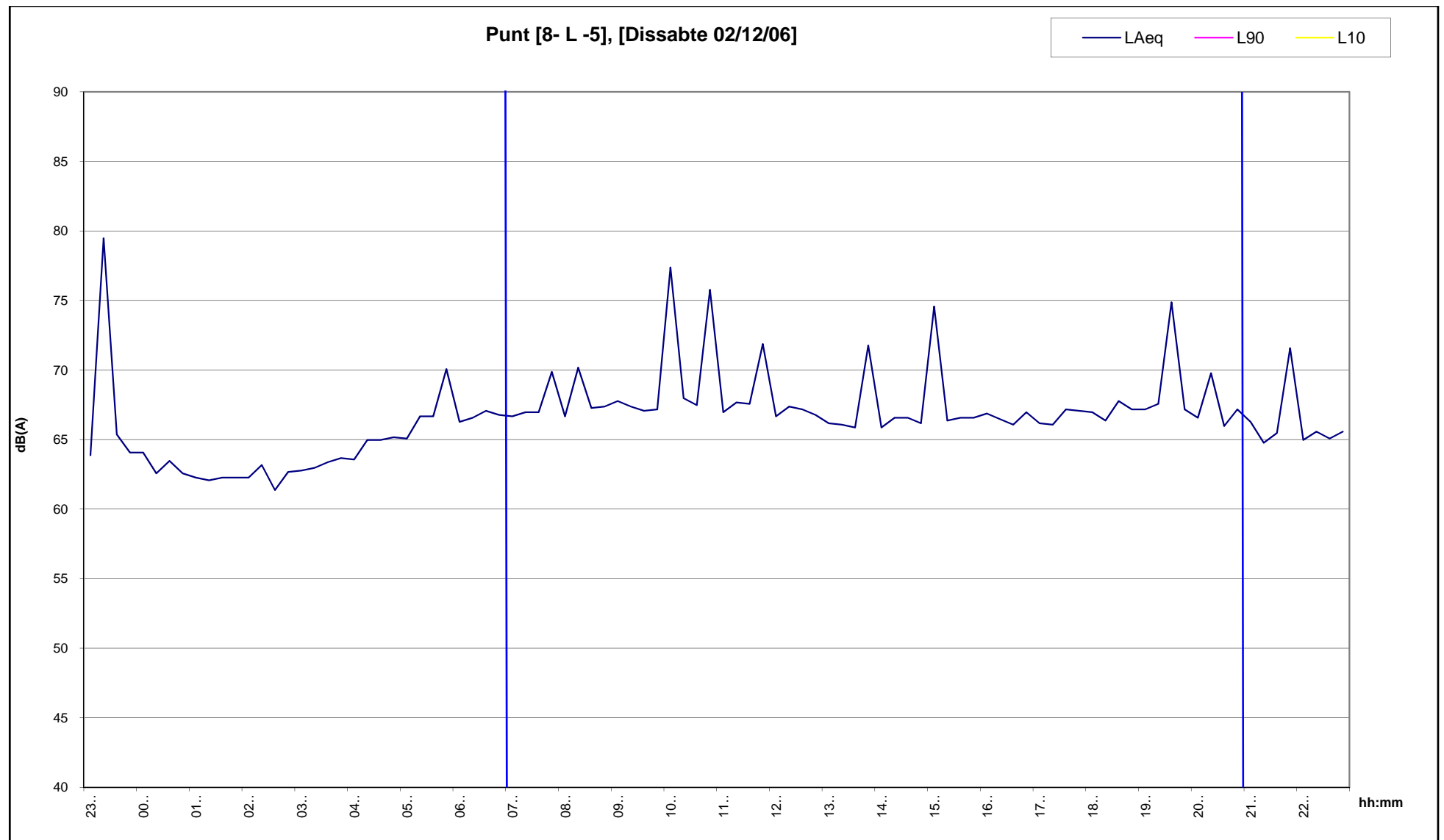
Avinguda Meridiana, número 411

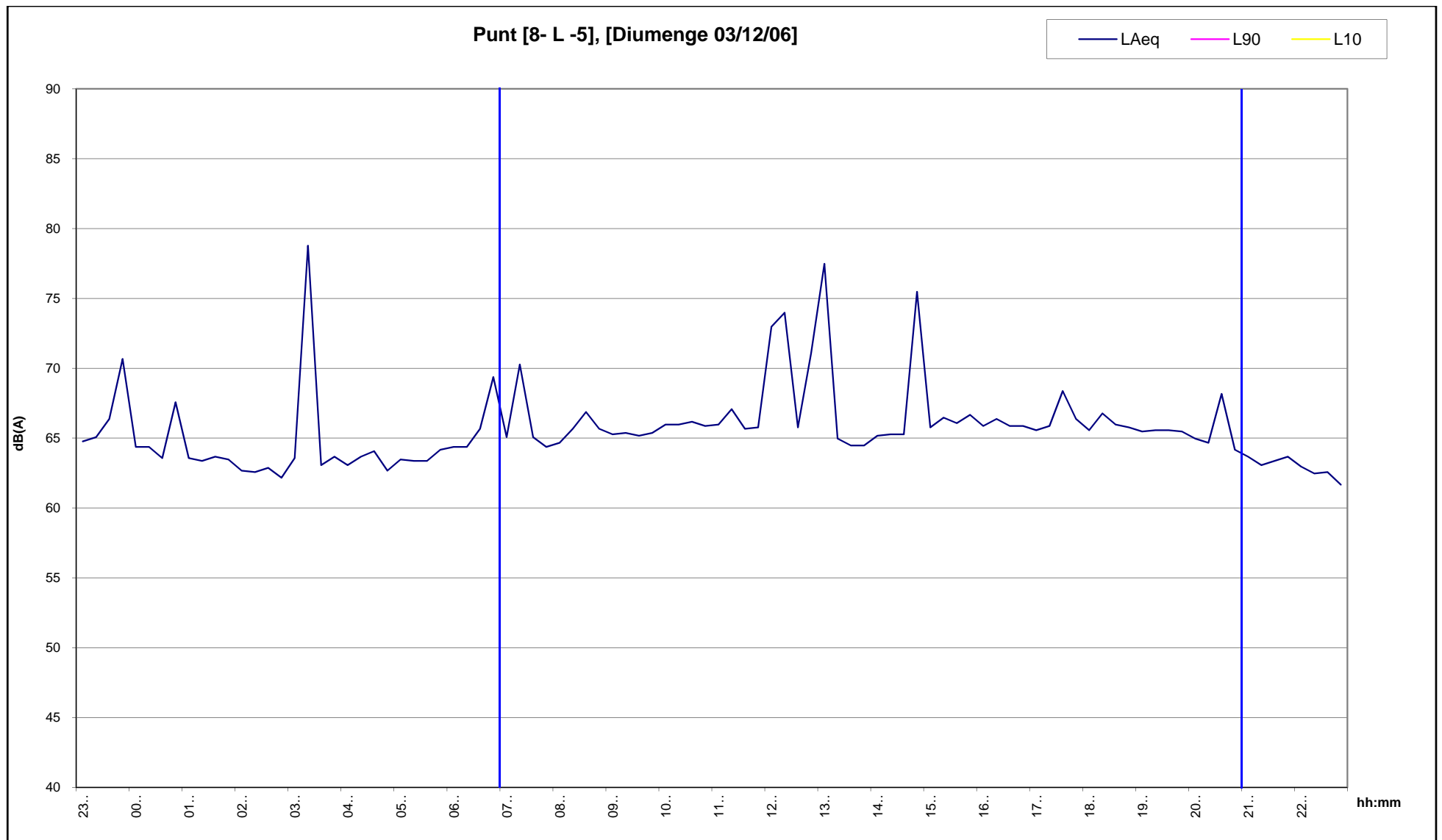
Parc Esportiu Can Dragó

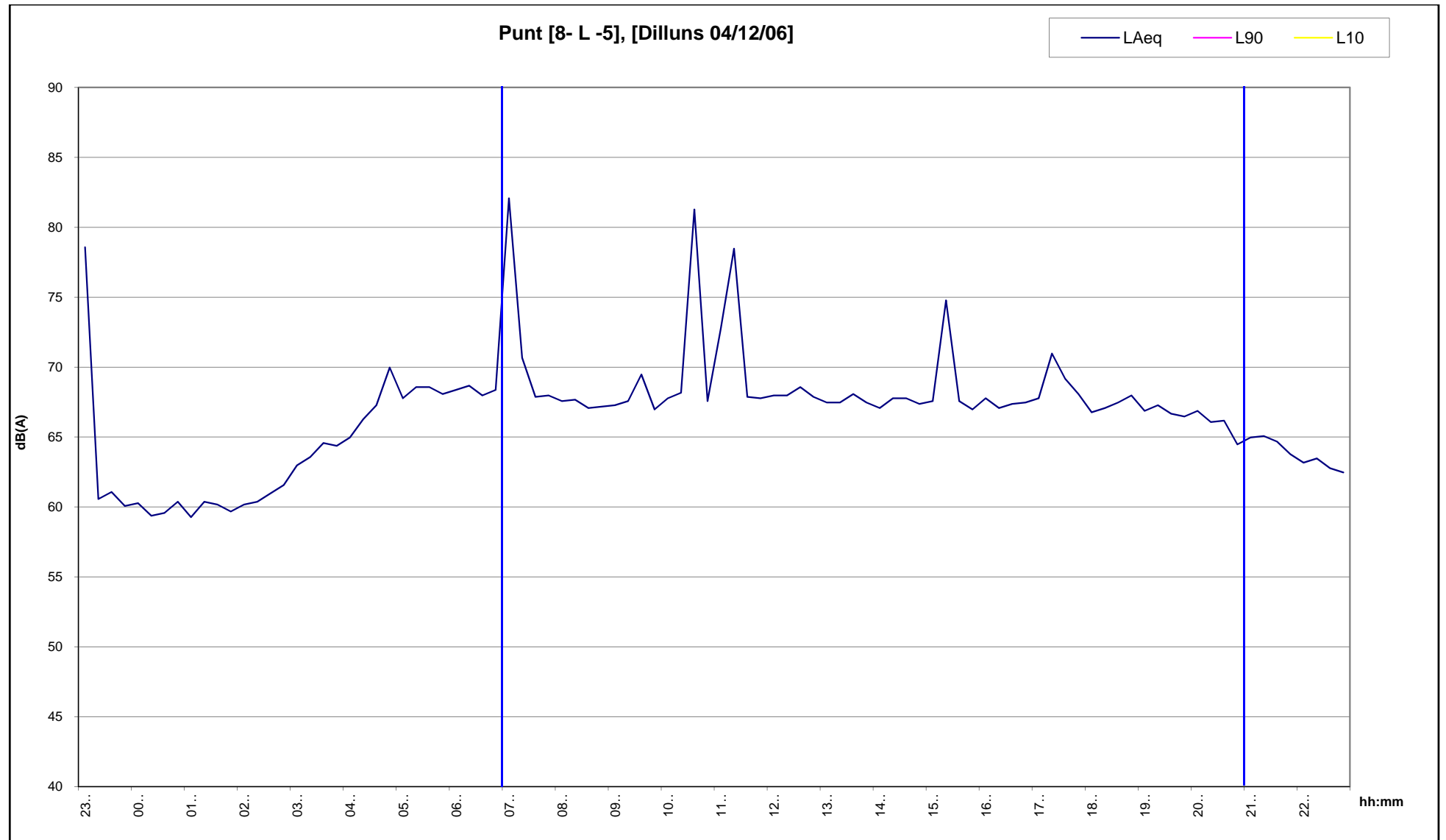
	Laborable	Festiu
Ld	69,8	68,5
Le	64,6	65,3
Ln	66,4	67,4
Lden	73,2	73,7
Lden global	73,3	

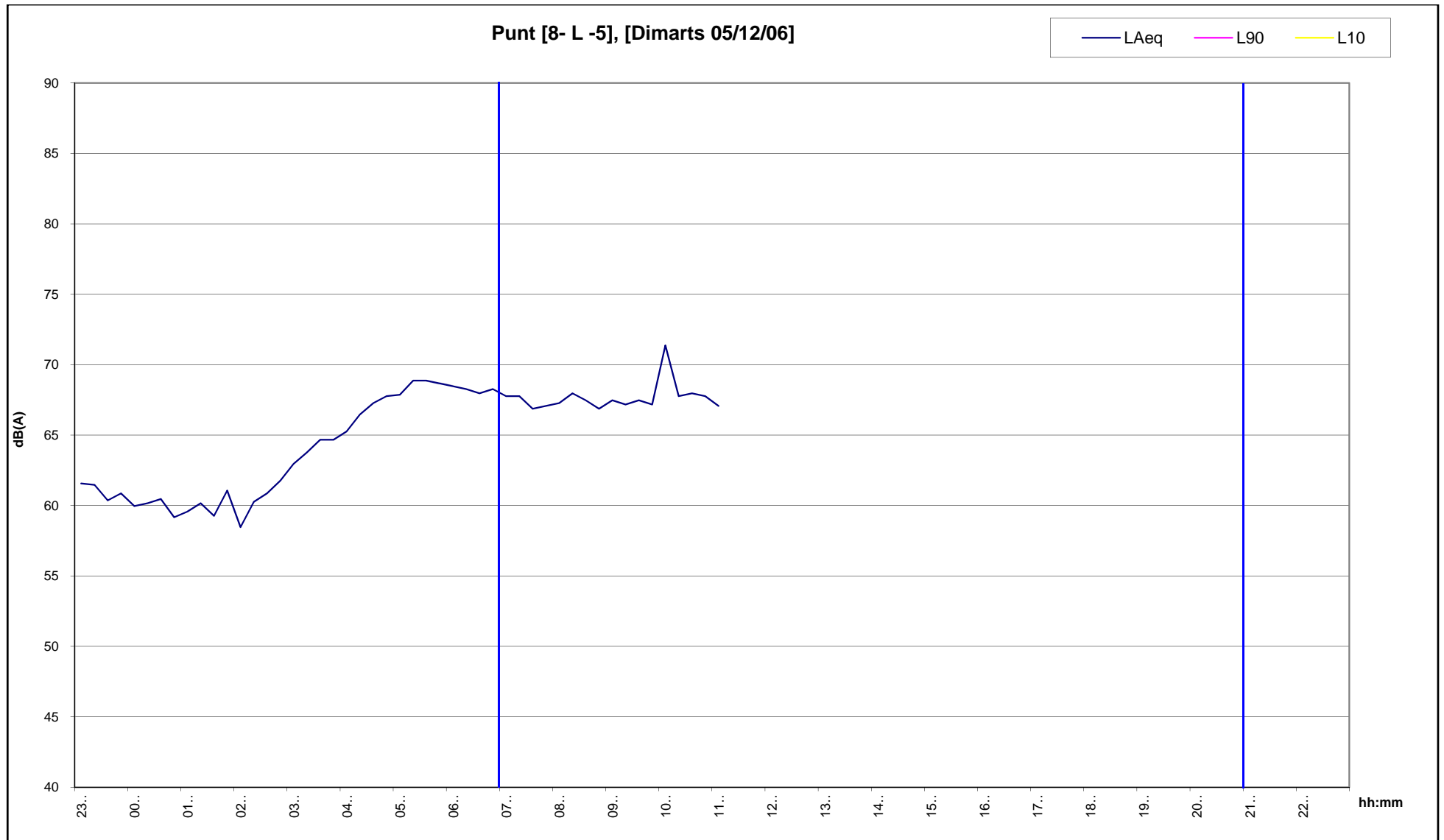
	Dv- 1/12/06	Ds- 2/12/06	Dg- 3/12/06	DI- 4/12/06	Dm- 5/12/06
Ld	69,8	69,0	67,9	71,1	67,8
Le	65,1	66,8	63,0	63,9	
Ln		67,5	67,2	67,4	65,1
Lden		73,92	73,39	74,20	









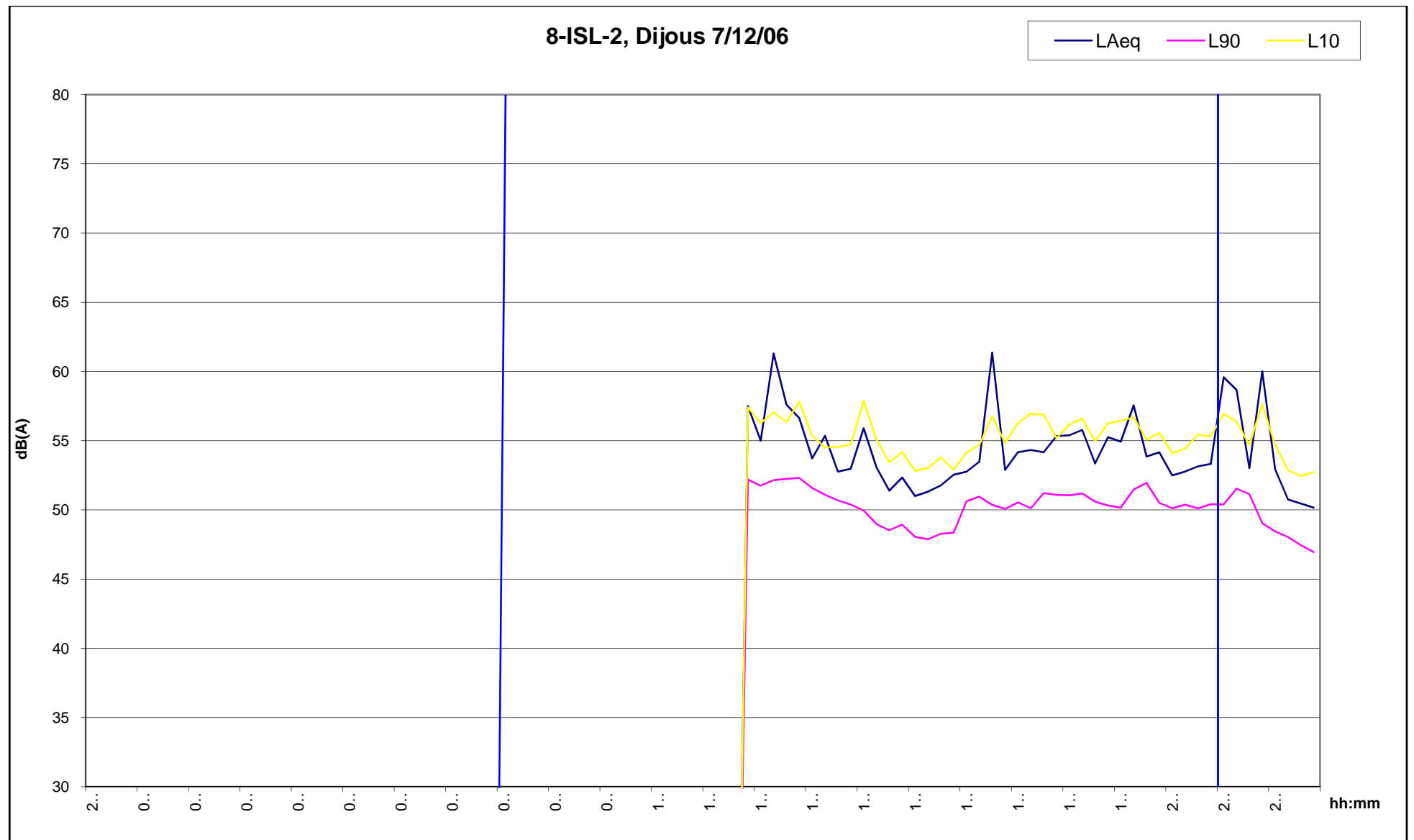


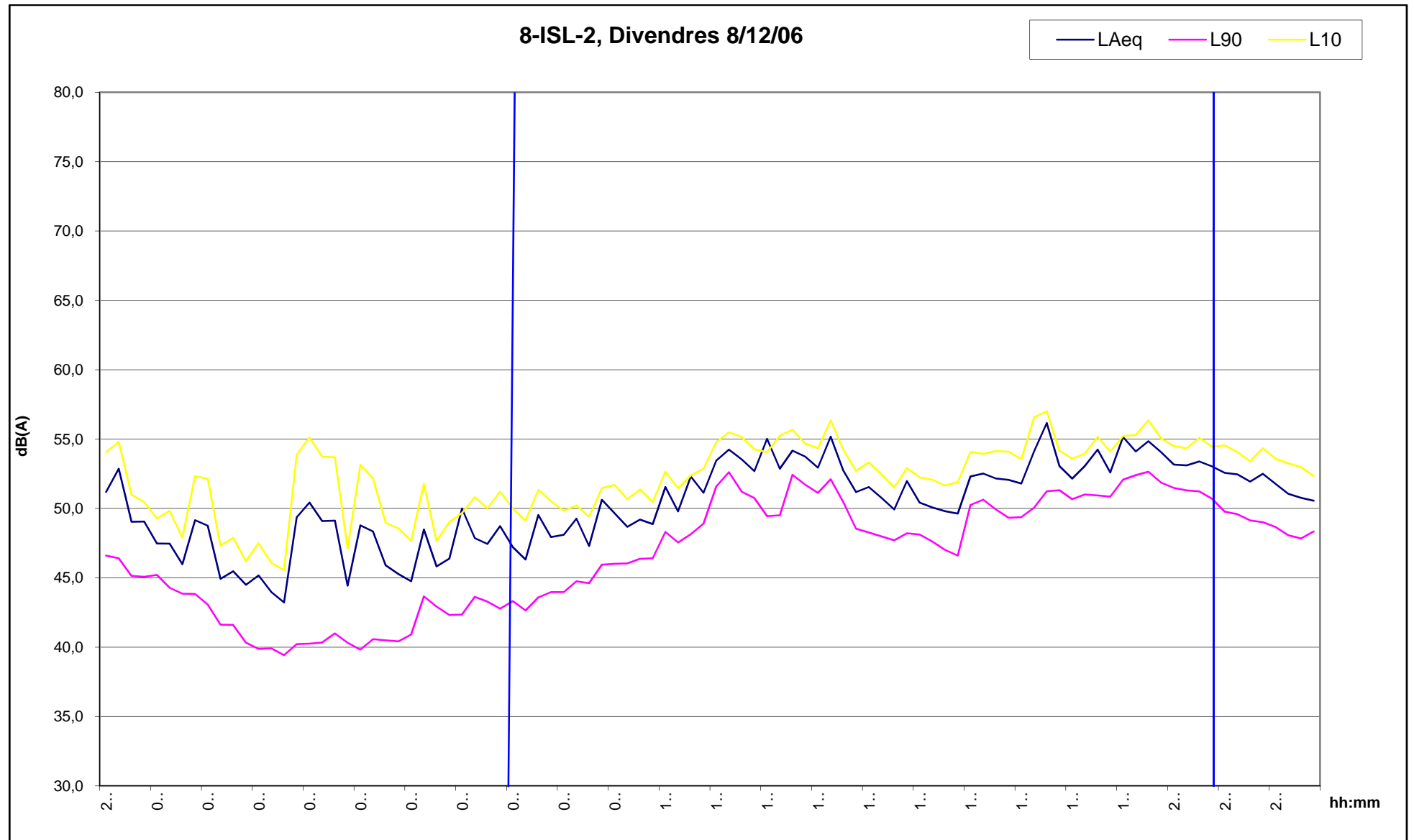
8-ISL-2

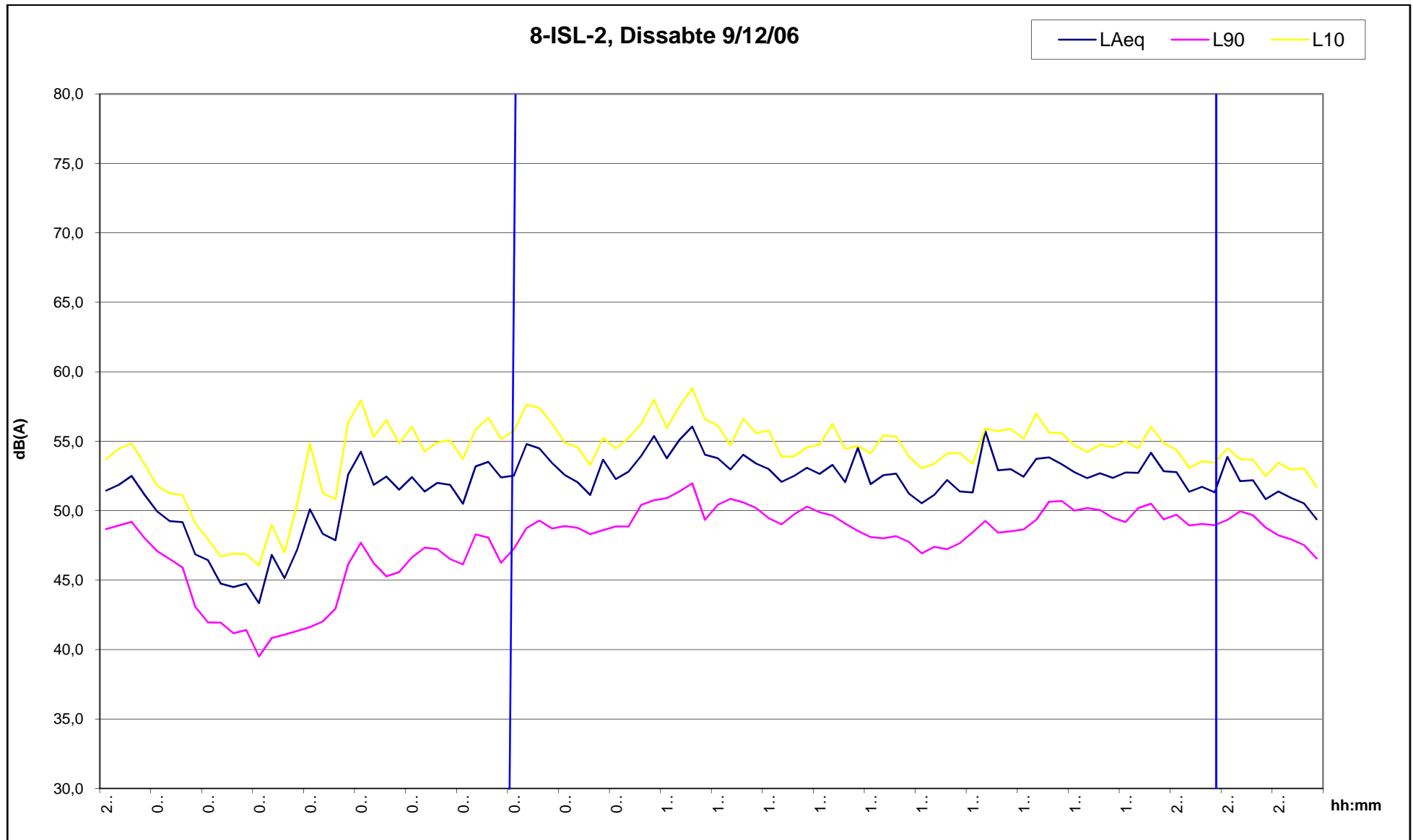
Pl. Karl Marx

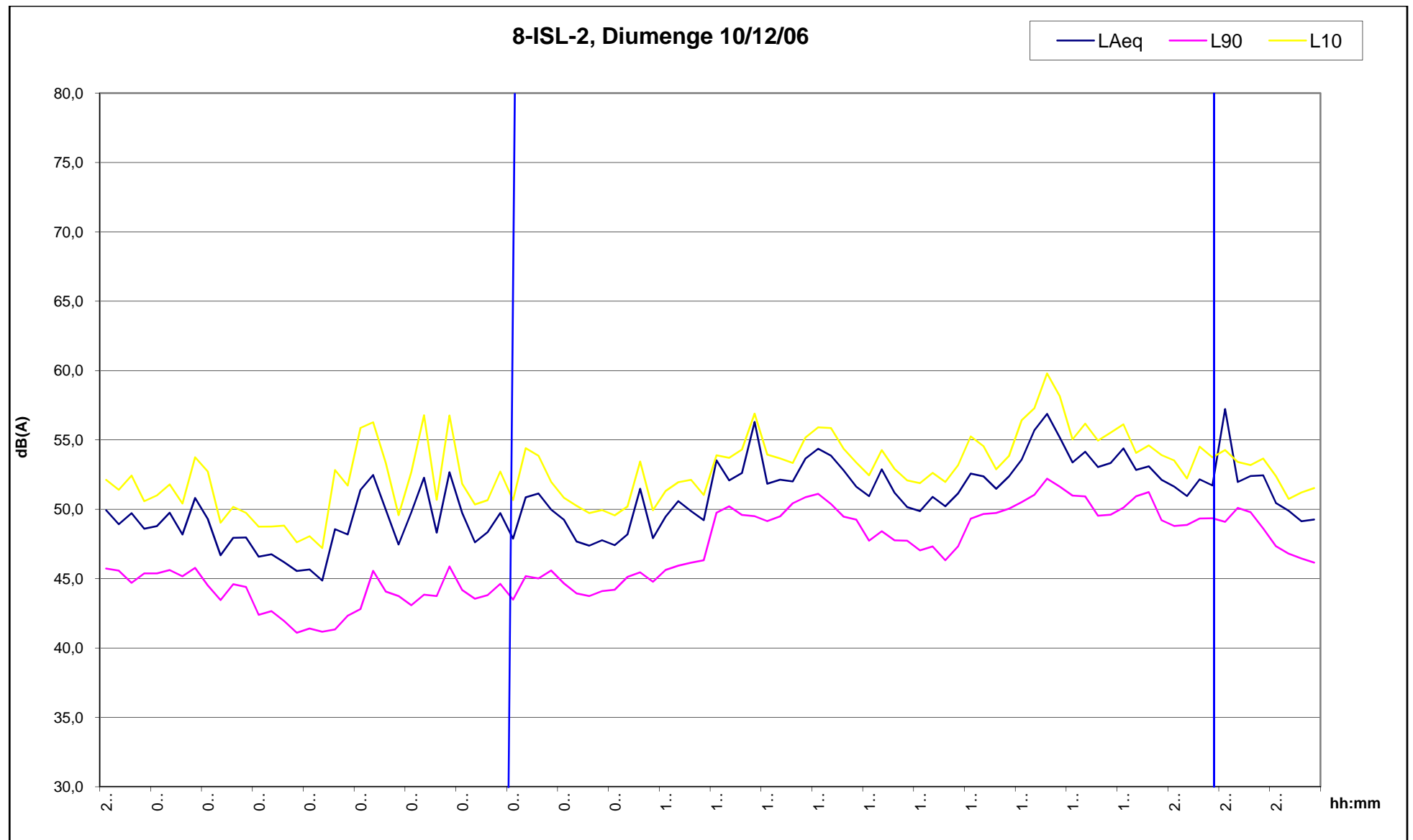
	Laborable	Festiu
Ld	55,1	52,7
Le	54,8	51,7
Ln	50,0	49,5
Lden	57,8	56,5
Lden global	57,5	

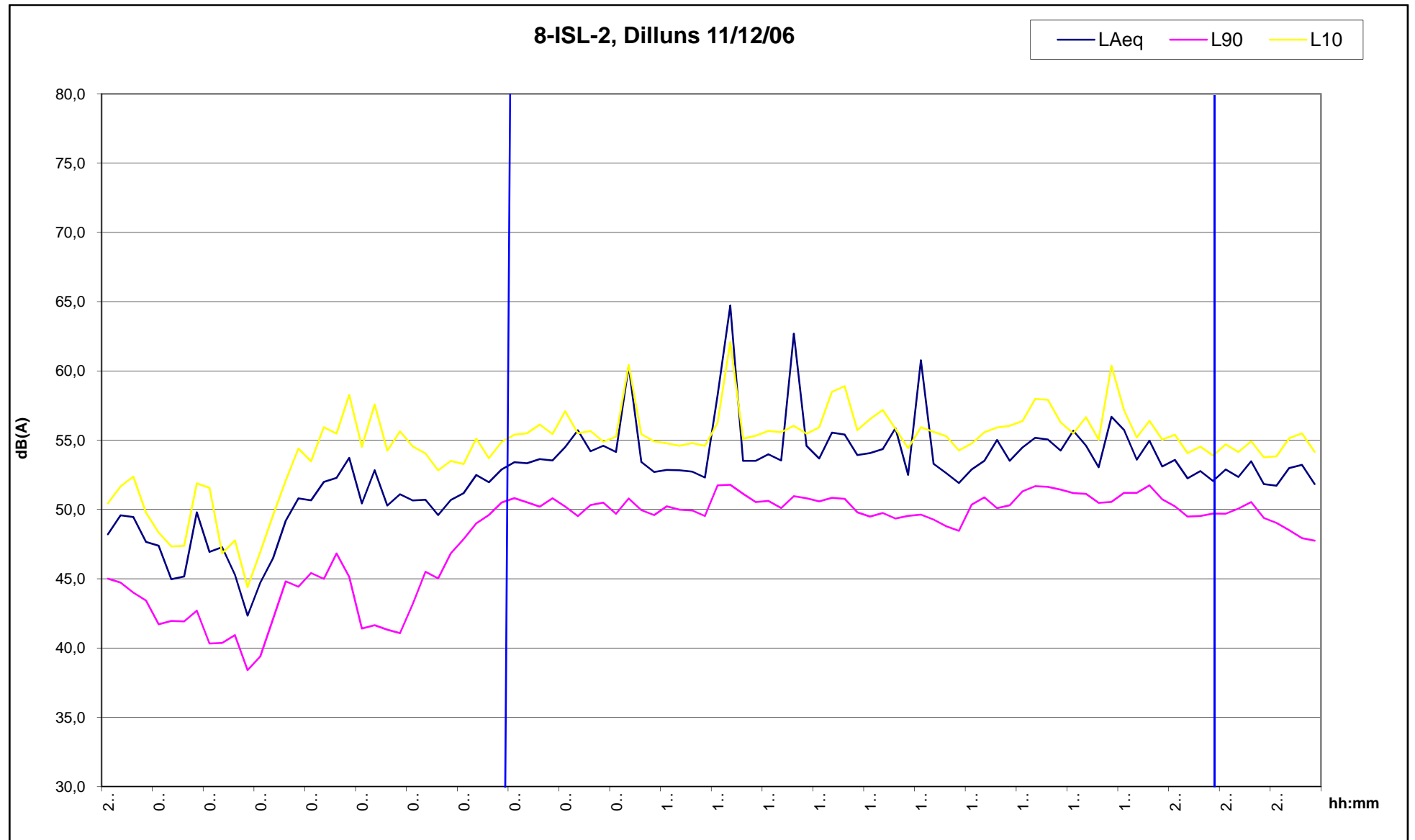
	Dj 7/12/06	Dv- 8/12/06	Ds- 9/12/06	Dg- 10/12/06	DI- 11/12/06	Di- 12/12/06
Ld	55,2	48,1	50,6	49,2	50,1	49,9
Le	56,3	52,3	53,1	52,2	55,7	54,4
Ln		51,8	51,6	52,5	52,6	
Lden		55,4	57,3	56,2	57,8	

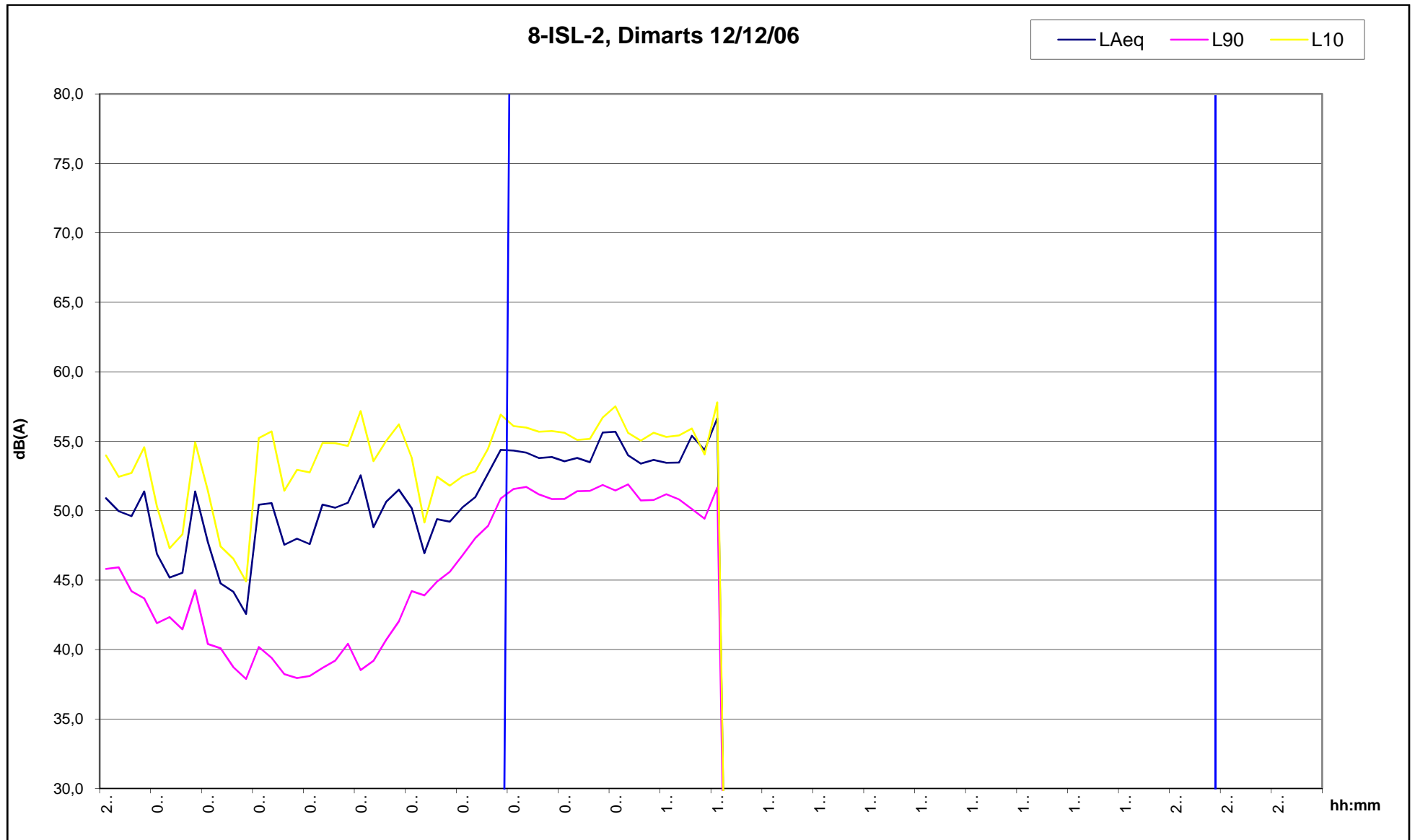












ANNEX 5: CÀLCUL DE LA POBLACIÓ EXPOSADA

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,....

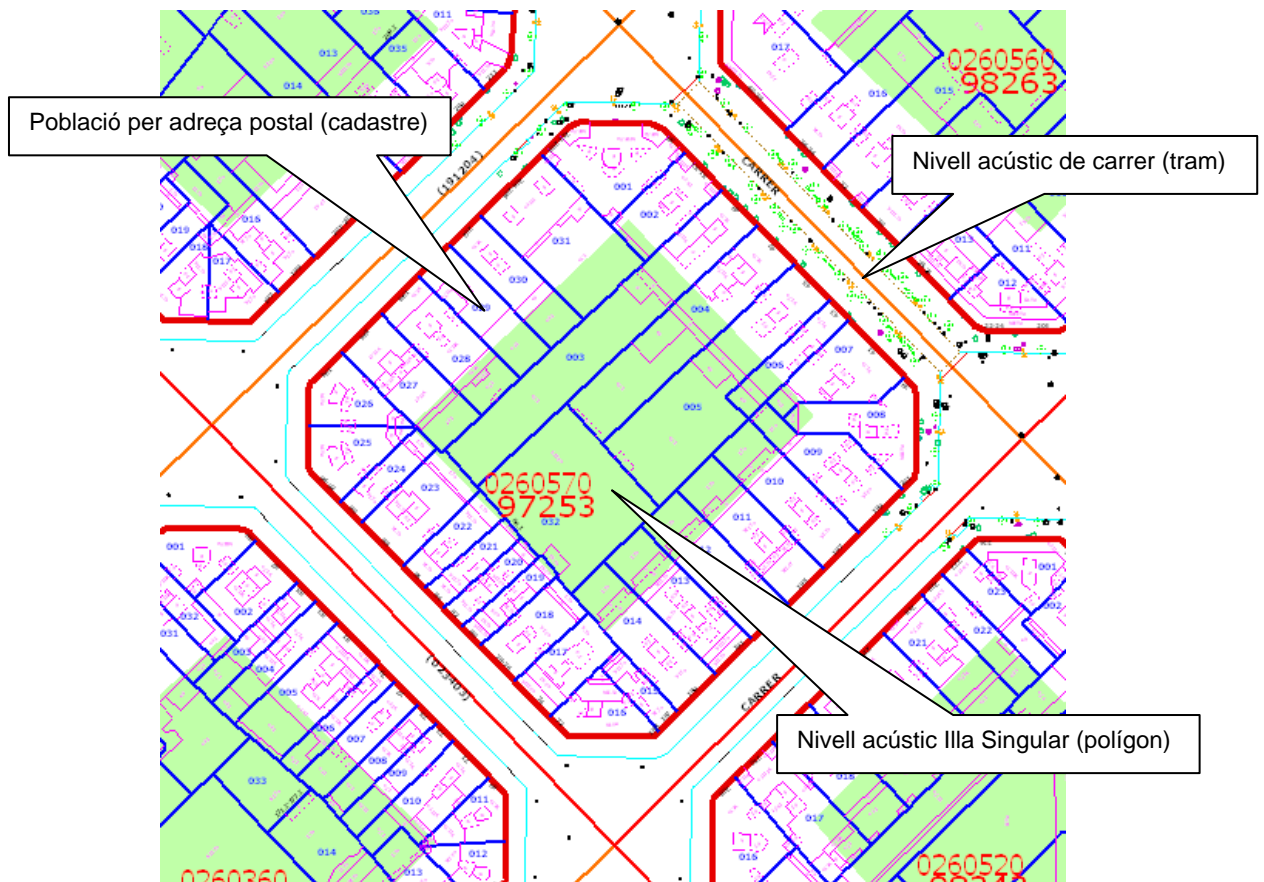
Partint d'aquest SIG propi, i creuant i/o consultant diferents dades, s'ha obtingut la població exposada als diferents rangs de soroll per a cada districte i per a la totalitat de la ciutat de Barcelona.

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 Singlars (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	26
Taula 7.6 IMD de les principals vies del districte	27
Taula 7.9 - Distribució de les activitats del districte	28
Taula 7.10 – Punts sensibles al soroll	30
Taula Taula 9.1 - Equips de mesura emprats.....	36
9.1 - Distribució dels punts de curta durada	39
Taula 10.1 – Nivells de soroll pel període diürn en punts de soroll elevat	49
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 en façana calculats en la Ronda de Dalt	52
Taula 10.6 - Nivells de soroll diürns en illes singulars	53
Taula 10.7 - Nivells de soroll diürns en parcs	57
Taula 10.8 - Nivells dia – vespre deguts al trànsit	59
Taula 10.9 - Nivells dia – nit deguts al trànsit	64
Taula 10.10 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges) ..	76
Taula A2.1 Data de verificació de l'equipament emprat.	101
Taula A5.1 -Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer	156

ÍNDEX GRÀFICS

Gràfic 10.1 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a la Plaça Virrei Amat	71
Gràfic 10.2 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a Via Favència.....	72
Gràfic 10.3 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Pintor Casas, 21.....	73
Gràfic 10.4 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al P. Valldaura	73
Gràfic 10.5 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a l'Avda. Meridiana	74
Gràfic 10.6 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	77
Gràfic 10.7 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	77
Gràfic 10.8 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	78
Gràfic 10.9 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	78
Gràfic 10.10 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	80
Gràfic 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	80
Gràfic 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	81
Gràfic 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges)	81
Gràfic 10.14 - Comparativa amb Barcelona de l'afectació de la població als diferents nivells (percentatges).....	82
Gràfic 10.15 – Percentatges de les vies als diferents nivells	83
Gràfic 10.16 – Percentatges de les vies als diferents nivells	84
Gràfic 10.17 - Percentatges de les vies als diferents nivells	85
Gràfic 10.18 - Percentatges de les vies als diferents nivells	86
Gràfic 11.1 Evolució de la longitud de via exposada als diferents nivells de soroll.....	87

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 9.1 i 9.2 Distribució dels punts en el districte per totes les font estudiades	39
Imatge 9.1 - Aranya de trànsit de Barcelona 2004	41
Imatge 9.2 - Aranya de trànsit. Zoom en la zona de la Ronda de Dalt (Pl. Karl Marx). .	41
Imatge 9.3 - Exemple de dades de mobilitat amb IMD i veh/h, pel punt de control 12, situat a l'alçada de l'Hospital Militar de la Ronda de Dalt.	42
Imatge 9.4 - Exemple de l'arxiu final amb les capes que s'importen al CADNA-A. Parc de la Rosa de Luxemburg.	43
Imatge 9.5 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura viària. ...	44
Imatge 9.7 Nivells de soroll en façana degut al trànsit de grans infraestructures	45
Imatge 9.6 Corbes isòfones dels nivells de soroll en parcs	45
Imatge 10.1 - Ronda de dalt al seu pas pel districte de Nou Barris	51
Imatge 10.2 Vista tridimensional d'un tram de la ronda que està al mateix nivell que la calçada lateral	52
Imatge 10.3 Nivells de soroll a les illes singulars.....	53
Imatge 10.4 Parc de Josep Maria Serra Martí i parc de la Guineueta.	54
Imatge 10.4 Parc del Turó de la Peira	55
Imatge 10.5 Parc de Can Dragó	55
Imatge 10.6 Parc de Nou Barris	56
Imatge 10.7 Parc del Pla de Fornells.....	56
Imatge 10.8 Vista en 2-D d'un tram de la ronda (zona entre carrer Almansa i carrer de Pablo Iglesias).	60
Imatge 10.9 Nivells de soroll a les illes singulars.....	60
Imatge 10.10 Parc de Josep Maria Serra Martí i parc de la Guineueta.	61
Imatge 10.11 Parc del Turó de la Peira	62
Imatge 10.12 Parc de Can Dragó	62
Imatge 10.13 Parc Central de Nou Barris	63
Imatge 10.14 Parc del Pla de Fornells.....	63
Imatge 10.14 Vista en 2-D d'un tram de la ronda (zona entre carrer Almansa i carrer de Pablo Iglesias).	65

Imatge 10.15 Nivells de soroll a les illes singulars.....	65
Imatge 10.16 Parc de Josep Maria Serra Martí i parc de la Guineueta.	67
Imatge 10.17 Parc del Turó de la Peira	67
Imatge 10.18 Parc de Can Dragó	68
Imatge 10.19 Parc Central de Nou Barris	68
Imatge 10.20 Parc del Pla de Fornells	69
Imatge 10.21 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a la Plaça Virrei Amat.....	71
Imatge 10.22 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a Via Favència.....	72
Imatge 10.23 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al C. Pintor Casas, 21.....	73
Imatge 10.24 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al P. Valldaura	73
Imatge 10.25 Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable a l'Avda. Meridiana	74
Imatge A5.1 – Dades emprades pel càlcul de població exposada.....	153
Imatge A5.2 – Vista aèria d'interiors d'illa de l'Eixample.....	154
Imatge A5.3 - Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer ..	155