

RESUM

Al llarg de la carrera, el so ha estat un tema poc estudiat i tractat només a l'assignatura de "Ciència i tecnologia del medi ambient", on es va comentar de manera bàsica. Donat que considero important i del meu interès el poder comprendre i tractar tot allò referent al soroll i l'impacte acústic, l'oportunitat d'adquirir els coneixements necessaris i una primera experiència per a treballar en aquesta àrea a nivell de camp i d'anàlisi informàtic em va motivar a escollir un tema d'estudi d'aquest àmbit. El ferrocarril és una font de soroll important en el nucli urbà de Girona i al llarg de tot el seu recorregut. Si bé l'impacte acústic dels trens convencionals ha estat mesurat, estudiat i registrat, aquest procés no s'ha realitzat amb els trens d'alta velocitat, més moderns. Per aquest motiu, es realitzarà aquest estudi per als nous models de trens d'alta velocitat. L'objectiu d'aquest estudi és obtenir i avaluar les dades corresponents a l'impacte acústic dels trens d'alta velocitat en contraposició a les diverses tipologies de trens convencionals. Per a comparar l'impacte acústic de les diferents tipologies de trens s'han de comparar els seus nivells d'emissió. Un cop obtinguda aquesta informació, i a mode d'exemple d'ús i aplicació dels resultats tractats, es realitzarà un mapa acústic d'una zona on es puguin representar totes les tipologies de trens estudiades i enregistrades.

En primer lloc, es recolliran les dades necessàries per a la realització d'aquest anàlisi, l'impacte acústic de cada un dels tipus de trens estudiats. Per a aquest procés s'utilitzarà un sonòmetre CESVA model SC-30, que mesurarà els nivells de pressió sonora. El procés de recol·lecció de dades es durà a terme al llarg de diferents dies i franges horàries per tal d'incloure una major varietat de trens. La informació recollida pel sonòmetre serà importada utilitzant el software Capture Studio, que permet descarregar les dades a l'ordinador en una varietat de formats. S'utilitzarà el format per a fulles de càlcul .xls compatible amb Microsoft Excel.

Quan la quantitat de dades recollides sigui suficient, es procedirà al seu tractament per a preparar-les per al posterior anàlisi. Dels nivells sonors de cada tren individual se n'ha d'extreure un nivell equivalent (L_{eq}) que permetrà, al seu torn, obtenir el nivell equivalent a un segon (L_{AE}). Un cop es tingui el L_{AE} per a cada tren individual, es realitzarà una mitjana aritmètica per a tots els trens d'una mateixa tipologia i s'obtindrà el valor mig per al L_{AE} d'aquella tipologia concreta. Per tal que les dades siguin compatibles per a aquest tractament, és important que totes les dades utilitzades per a una mateixa mitjana aritmètica siguin preses des del mateix punt de mesura. L'objectiu d'aquest tractament és poder

convertir les dades a nivell d'emissió, ja que això ens permetrà extrapolar els resultats a qualsevol punt de la via. Per a aquesta tasca s'utilitzarà el programa Computer Aided Noise Abatement o CadnaA. Amb L_{AE} , una nova L_{eq} i una simulació de la situació del punt de mesura s'iterarà per tal de trobar els valors de nivell d'emissió que emet cada tipologia de tren, extrapolables al llarg de tota la via a excepció d'estacions, corbes pronunciades i altres possibles punts de frenada.

Un cop s'han obtingut aquests nivells d'emissió, es pot realitzar un procés de predicció acústica i calcular el mapa acústic de la zona estudiada, on se situaran tres punts receptors per a comparar l'impacte de les diferents fonts. Després de realitzar tot aquest tractament, es disposarà dels nivells d'emissió de cada font, el soroll rebut als tres punts receptors i un conjunt de mapes acústics de la zona d'estudi. Els nivells d'emissió i el soroll als punts receptors, amb la informació desglossada per tipologia de trens i diferents combinacions de fonts, permet una comparació numèrica precisa entre les situacions analitzades, mentre que els mapes acústics ofereixen un resum visual de la situació a canvi de perdre certa precisió, de manera que és convenient combinar tota aquesta informació per al seu anàlisi i complementar els resultats numèrics i gràfics mútuament. S'analitza tot aquest conjunt d'informació.

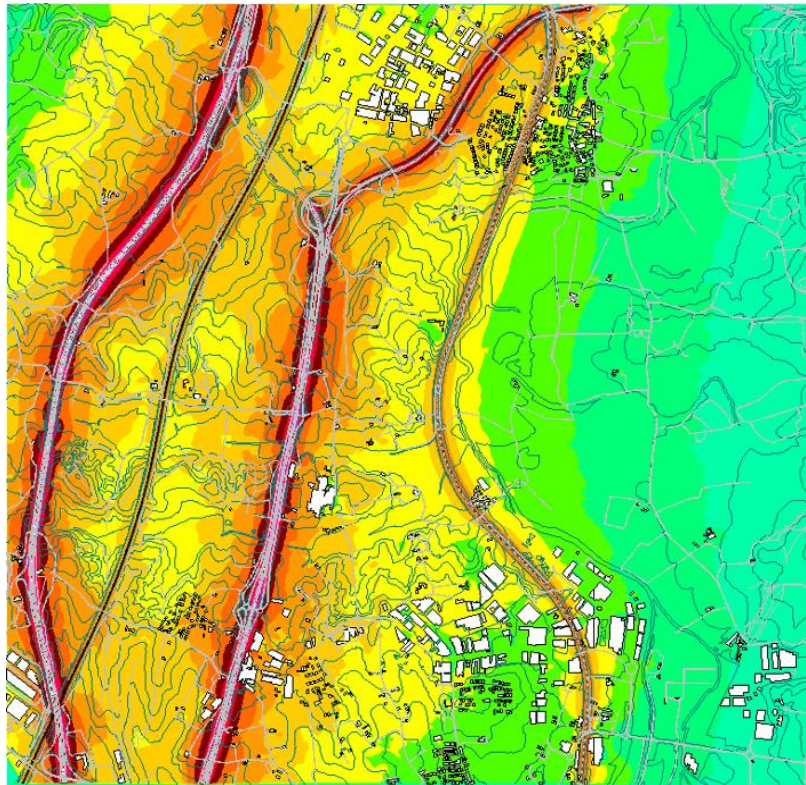


Figura 1. Mapa acústic de carreteres i trens, franja diürna

Dins l'anàlisi final de resultats, destaca que els trens d'alta velocitat han mostrat majors emissions de soroll que els trens de transport de passatgers convencionals, tant regionals com mitja distància, però els trens de mercaderies han resultat ser els més sorollosos. Els trens de mercaderies, però, no s'adeqüen als estàndards comuns en les altres tipologies, ja que una major longitud, vagons descoberts i la presència d'una gran quantitat d'elements vibratoris el distancien de la resta.

Els trens d'alta velocitat resulten més sorollosos que els trens de passatgers convencional per l'increment de les fonts d'origen aerodinàmic proporcional a la velocitat de desplaçament, que li atorga un major nivell d'emissió. A més, una major freqüència de circulació provoca que la seva contribució al nivell de soroll de l'entorn sigui també més gran, ja que més esdeveniments acústics impliquen aportar més potència a aquests nivells.

També és interessant analitzar a quines freqüències emeten més soroll cada una de les tipologies. Els trens convencionals tenen els valors d'emissió més grans a les freqüències de 250 i 500 Hz; en canvi, els trens d'alta velocitat emeten els valors més grans a les freqüències de 1k i 2k Hz; per tant, els trens d'alta velocitat emeten impacte acústic a unes freqüències més grans que els trens convencionals, siguin trens regionals, mitja distància o mercaderies.