

IMPACTO ACÚSTICO DEL TRÁFICO FERROVIARIO EN DISTINTAS POBLACIONES DE LA PROVINCIA DE VALENCIA

A. Marín Sanchis, M.A. Picard López, P. Solana Quirós

Laboratorio de Acústica Industrial (L.A.I.), E.T.S. de Ingenieros Industriales
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
Camino de Vera, 14, Edificio D5 Bajo. 46022 - Valencia (ESPAÑA). FAX: (96) 387 71 79

RESUMEN:

Se exponen los resultados obtenidos de un estudio realizado por el Laboratorio de Acústica Industrial, del impacto acústico producido por el tráfico ferroviario de cercanías y de largo recorrido en diversas poblaciones de la provincia de Valencia.

OBJETIVO

Este estudio tiene como objetivo la determinación del impacto ambiental que el ruido generado por los trenes produce a su paso por diversas poblaciones de la provincia de Valencia.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL NIVEL DE RUIDO EMITIDO

(a) *Condiciones de funcionamiento.* Tipo, velocidad y longitud de tren; número de cada uno de los tipos de tren que circulan diariamente; aceleración o frenado del tren; peso de la carga; y estado de conservación del tren y de los railes.

De todas estas condiciones, las que más influencia tienen son las tres primeras, que por otro lado son las más fáciles de cuantificar.

(b) *Señales acústicas.* Todas las unidades de tracción van equipadas con bocinas que hacen sonar en puntos prefijados del recorrido, especialmente al acercarse a un paso a nivel o estación. En estos puntos, este factor tiene gran importancia en el ruido emitido como se refleja en los resultados obtenidos de las mediciones. La molestia originada por las mismas es sustancialmente elevada, pues su potencia es superior a la emitida por el tren propiamente dicho.

LÍNEAS FÉRREAS

La Red Nacional de Ferrocarriles (Renfe), dispone en la actualidad, en la provincia de Valencia, de seis líneas férreas que enlazan la capital con el resto del estado, y con algunas poblaciones cercanas; mientras que los Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (FGV), por su parte, disponen de tres líneas férreas de vía estrecha que enlazan la mayoría de las áreas de población que se encuentran en las proximidades de Valencia-ciudad. Para la realización del estudio, estas nueve líneas se subdividieron a su vez en diversas vías, en función de los tipos de tren y el número de ellos que pasaba por

cada tramo. En la siguiente tabla se refleja el recorrido de cada una de las líneas, así como su distribución en vías.

Renfe LG210: Valencia - Silla (B1) + Silla - Xàtiva (B2) - Xàtiva - Moixent (B3)
 Renfe LG212: Valencia - Buñol (C1) + Buñol - Utiel (C2)
 Renfe LG211: Valencia - Sagunto (F1)
 Renfe Cerc.1: Silla - Gandía (A1)
 Renfe Cerc.4: Silla - Manises (D1) + Manises - Ribarroja (D2)
 Renfe Cerc.5: Sagunto - Torres Torres (E1)
 FGV 01: Villanueva Castellón - Torrent (11) + Torrent - Valencia (12) + Burjassot -
 Moncada (13) + Moncada - Bétera (14)
 FGV 02: Llíria - La Canyada (21) + La Canyada - Paterna (22) + Valencia - Torrent (23)
 FGV 03: Alboraià - Rafelbunyol (31)

El número de trenes de cada tipo, que circula diariamente por cada una de estas vías, puede verse en la siguiente tabla:

11		66					
12		288					
13		132					
14		66					
21		72					
22		84					
31	144						
A1							75
B1			99	16	7	4	85
B2			99	16	7	4	10
B3			43	16	7	4	10
C1							43
C2							20
D1			56				
D2			35				
E1							13
F1			66	13	13	2	13

CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDICIONES

En cada una de las poblaciones de estudio, se distribuyeron diversos puntos de medición, a lo largo de la vía, con el fin de obtener un nivel equivalente medio en ella. En cada uno de estos puntos, y para cada tipo de tren circulante se realizaron varias medidas, en las que se obtenían los siguientes datos: *longitud del tren (l)*, *velocidad (v)*, *distancia a la vía (d)*, *nivel equivalente máximo en 1 segundo ($L_{m\acute{a}x}$)*, y si hacía sonar o no el silbato.

Seguidamente se obtenía, para cada una de las mediciones, el tiempo de exposición, definido por el tiempo que separa la aparición del ruido y su desaparición, y el nivel equivalente que provocaba el tren, extendido a toda la jornada (T), mediante las ecuaciones:

$$t_e = \frac{l}{v} \sqrt{\left(\frac{2d}{l}\right)^2 + 1} \quad L_{vq} = L_{m\acute{a}x} + 10 \log \frac{t_e}{T}$$

El nivel equivalente global en el punto de medición se obtenía, finalmente, multiplicando el producido por cada tipo de tren, por el número de los que circulan diariamente, y acumulando los niveles de todos los tipos circulantes.

VALORES OBTENIDOS

Con todo lo anterior los niveles equivalentes medios calculados en cada población, en los casos de activación de la señal acústica (c.s.a.) y sin activación de la señal (s.s.a.) se refleja en las siguientes tablas.

FGV1	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Alberic	44.7/---
Alginet	44.7/63.3
L'Alcudia	44.8/---
Betera	44.9/---
Burjasot	47.8/---
Carlet	46.7/55.4
Godella	40.2/67.5
Moncada	49.7/---
Picassent	53.0/74.1
Paiporta	50.6/---
Picanya	53.1/59.8
Rocafort	45.8/---
Torrent	50.4/62.8
Villanueva de C.	47.1/---
total	49.5/67.8

FGV2	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Benaguacil	44.5/---
La Cañada	47.6/63.6
L'Eliana	44.8/---
La Vallesa	46.3/---
Paterna	54.6/62.6
total	50.5/63.3

FGV3	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Alboraia	44.0/65.7
Almassera	47.3/55.3
Albalat dels S.	43.0/59.0
Foios	46.0/49.2
Meliana	42.9/53.4
Massamagrell	49.4/55.6
Museros	48.4/---
Pobla de Farnals	45.0/---
Rafelbunyol	42.5/---
total	46.7/59.6

RenfeC1	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Sollana	58.0/---
Sueca	49.8/---
total	50.1/---

RenfeL-G212	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Aldaia	54.1/---
Bunyol	57.8/---
Cheste	49.8/77.3
Chiva	57.7/71.3
Requena	54.1/64.3
Utiel	48.6/---
total	54.2/73.8

RenfeC4	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Manises	53.0/---
Quart de Poblet	55.6/64.9
Ribarroja del T.	56.4/---
Xirivella	50.4/---
total	54.2/64.9

RenfeC5	Leq (s.s.a.)/(c.s.a.)
Estivella	54.3/---
Gilet	48.5/---
total	52.3/---

Renfe LG211	UT447	I.C.	Talgo	E.T.	Diesel
POBLACIÓN	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq
Albuixech	47.6/---	49.1/---	---/---	---/---	54.6/---
Puçol	58.0/---	50.5/---	55.8/---	66.9/---	41.0/---
Sagunto	42.6/57.5	---/---	58.7/---	46.0/---	---/---
total	54.0/57.5	50.2/---	57.5/---	63.9/---	51.7/---

Renfe LG210	UT447	I.C.	Talgo	E.T.	Diesel
POBLACIÓN	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq
Algemesí	57.0/---	55.7/---	54.0/---	51.2/64.1	43.7/---
Benifaió	52.0/65.4	---/59.7	59.2/---	59.5/---	50.3/---
Carcaixent	40.2/---	65.9/---	58.4/---	---/---	44.0/---
Catarroja	43.6/---	50.4/72.0	60.6/---	55.7/68.3	53.5/49.1
L'Alcudia	58.6/---	61.7/---	56.8/---	---/---	50.3/---
Manuel-L'Enova	54.0/---	52.3/---	56.5/---	63.9/---	52.7/55.2
Massanassa	42.5/65.0	55.1/---	58.0/---	42.7/---	49.7/60.1
Silla	49.4/---	64.7/---	52.2/---	57.2/---	45.7/---
Xàtiva	50.6/---	---/---	49.1/---	50.6/---	53.2/---
Benetusser	37.4/47.1	44.4/---	---/---	54.9/---	43.5/62.6
Total	52.5/62.8	60.7/67.7	57.3/60.3	58.0/66.7	50.5/60.1

Para la realización de las mediciones se utilizaron dos equipos *Bruel & Kjaer modelo 2231* que llevaban incorporados el módulo BZ 7107 adecuado para registro de eventos.

AGRADECIMIENTOS

Agadecemos a la Exma. Diputación Provincial de Valencia el permiso para la reproducción de los datos obtenidos en el convenio realizado por esta institución con la Universidad Politécnica de Valencia y a los Ilmos. Ayuntamientos en los que se han realizado dichas medidas.

REFERENCIAS

- (1) "Análisis del nivel de ruido producido por la circulación ferroviaria a su paso por poblaciones de la provincia de Valencia" Laboratorio de Acústica Industrial (LAI). UPV
- (2) **Trigueros Rodrigo, J.** "Ruido producido por los trenes".
- (3) **Estellés Belenguer, H** "Contribución al estudio de un modelo matemático sobre la propagación del ruido emitido por el ferrocarril y niveles de molestia dentro del municipio de Valencia". Tesis Doctoral E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia 1982
- (4) **Louden, M.** "Equivalent Mean Energy Level from Relatively Short Part of Railway Lines". Journal Sound & Vibration 1979, 66-1