

# **Incidencia de la Instalación de Pantallas Acústicas en los Niveles Sonoros de Poblaciones Cercanas a la Autovía A-66 (España) - Simulación**

**Fuentes Robles, M.; Cepeda Riaño, J.; García Ortiz, E.; Melcón Otero, B.;  
Fernández del Río, D.; de Barrios Carro, M.**

*Laboratorio de Acústica. E. I. Industrial e Informática. Universidad de León.  
Campus Universitario de Vegazana. 24071, León, España.  
Tel./Fax: 34 987 291 777  
e-mail: [dfqjcr@unileon.es](mailto:dfqjcr@unileon.es)*

**RESUMEN:** El crecimiento del parque automovilístico y de los desplazamientos ha hecho necesario que, en los últimos años, se hayan trazado nuevas vías de alta capacidad que debido a la presión urbanística - fundamentalmente en las proximidades de las ciudades- no han podido ser trazadas lejos de los núcleos de población. Esto hace necesario tomar medidas correctoras durante la fase de proyecto de la vía, en las que se estudien los efectos sonoros que se van a provocar sobre las zonas residenciales próximas y se establezcan las soluciones necesarias para que la vía no disminuya la calidad de vida de estos habitantes.

En el presente estudio, mediante técnicas de simulación informática, se han dimensionado y especificado las características de las pantallas acústicas necesarias para corregir los niveles sonoros ambientales en el tramo más próximo a la ciudad de León (España) de la autovía A-66.

**ABSTRACT:** The growth of the automobile park and the displacements has made necessary that, in the last years, new routes of high capacity have drawn up, that due to the city-planning pressure - fundamentally in the proximities of the cities- have not been drawn up far from the population centers. This does necessary to take codirectors measures during the drawing-board stage from the route, in which the sound effects that are going away to cause on the near residential zones are studied and the necessary solutions are established, so that the route does not diminish the quality of life of these inhabitants.

In the present study, by means of techniques of computer simulation, we have been determine the proportions and specified the characteristics of the acoustic screens necessary to correct the environmental sonorous levels in the section closest to the city of Leon (Spain) of the A-66 railcar.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha generalizado la realización de mapas de ruido de núcleos urbanos y de vías de circulación. Estos estudios permiten conocer la situación existente en estas zonas, así como plantear medidas correctoras. Sin embargo, en muchas ocasiones, no es posible la aplicación de muchas de estas medidas correctoras debido a que las soluciones obligarían a costosos reformas de las infraestructuras ya existentes.

El Laboratorio de Acústica de la Universidad de León lleva una década realizando mapas acústicos. Con esta experiencia acumulada en los últimos años, se consideró que sería



de gran interés la elaboración de estos estudios previamente a la realización de la infraestructura o del desarrollo urbanístico a considerar.

En este trabajo se realizó la predicción de ruido de uno de los tramos de la Autovía Ruta de La Plata (A-66) entre las ciudades de León y Benavente, en el noroeste de España. Concretamente el tramo en cuestión enlaza los núcleos de población de Valverde de La Virgen y Ardón, siendo el tramo más urbano y más próximo a la capital leonesa.

Con los datos obtenidos del estudio de predicción se dimensionaron unas pantallas acústicas que permitieran garantizar unos niveles de ruido acordes con las recomendaciones del Libro Verde de La Unión Europea Contra el Ruido [3] y de La Ley del Ruido [4].

El estudio fue adjuntado como parte del proyecto de obra por parte de la empresa ACS, adjudicataria del tramo en cuestión, remitiéndolo al Ministerio de Fomento para su materialización (pendiente de ejecución).

Las localidades en las que el estudio determinó la necesidad del empleo de pantallas acústicas fueron:

- Urbanización Janodembra
- Vitoria de la Jurisdicción
- Cembranos

En esta comunicación sólo nos referiremos a los resultados obtenidos en la urbanización Janodembra, considerada como la más representativo debido a su proximidad a la vía.

## 2. METODOLOGÍA

La realización del estudio de predicción se realizó con el software MITHRA de 01dB que implementa el algoritmo propuesto en la norma ISO 9613 [7], desarrollado en la siguiente expresión:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref} \quad (1)$$

Donde:

$L_w$ : potencia acústica asociada a la sección transversal.

$A_{div}$ : atenuación por divergencia esférica.

$A_{atm}$ : absorción del aire.

$A_{ground}$ : atenuación debida al efecto del suelo.

$A_{screen}$ : atenuación debida a la difracción.

$A_{ref}$ : absorción de la las superficies verticales.

El cálculo acústico se realiza para cada rayo emitido desde el receptor que corta una línea de la fuente. El problema se limita al cálculo en el corte seccional entre una fuente y un receptor. Para esto, es necesario definir la potencia acústica asociada a la sección transversal,

la atenuación por divergencia esférica, la absorción del aire, la difracción, los efectos del suelo y la absorción por las superficies verticales.

## 2.1 Hipótesis de Partida

Los datos de tráfico utilizados se obtuvieron de los estudios realizados por el Ministerio de Fomento previos a la realización de la obra y fueron ponderados con los datos ya existentes de tráfico en el tramo de autopista de peaje de la misma vía en estudio (Ruta de La Plata) entre León y Asturias. Siguiendo las recomendaciones de organismos internacionales [1] se consideró como horizonte temporal 20 años. Las intensidades medias horarias de tráfico son las que siguen:

Tabla 1 – *Intensidades Medias Horarias de Tráfico*

	2003		2023	
	Día	Noche	Día	Noche
Valverde - C 622	1305	569	2747	1198
C 622 - A 231	1486	648	3128	1363
A 231 - Ardón	2335	1018	4914	2142

Las predicciones apuntan, asimismo, a un porcentaje medio anual de vehículos pesados del 18,2 %.

El tramo horario diurno considerado se extiende entre las 8:00 y las 22:00, siendo el restante (22:00-8:00) tomado como período nocturno.

Las condiciones meteorológicas de la zona (datos Instituto Nacional de Meteorología) utilizadas fueron:

- Temperatura media anual: 10,9 ° C.
- Humedad relativa: 68 %.

La vegetación del suelo que existe en las inmediaciones de la vía es de tipo herbáceo, con un coeficiente de absorción medio de 0,64.

## 3. RESULTADOS

El mapa de ruido predictivo se calculó para toda la extensión del tramo considerado, analizando en detalle los receptores de 9 localidades situadas en los márgenes de la vía. De las nueve localidades fue necesario el estudio de medidas correctoras en 3 de ellas (las que se indicaron más arriba), incluyéndose en esta comunicación los resultados obtenidos en la Urbanización Janodembra por considerarla como la más representativa.

### 3.1 Urbanización Janodembra

- En este núcleo la primera línea del casco urbano se encontraba dentro de la franja de 65 a 70 dBA durante el periodo diurno y rozaba los 65 dBA durante la noche, por encima del límite propuesto por la OMS de 65 dBA diurnos y 55 dBA nocturnos y por encima de la recomendación del Libro Verde de la Unión

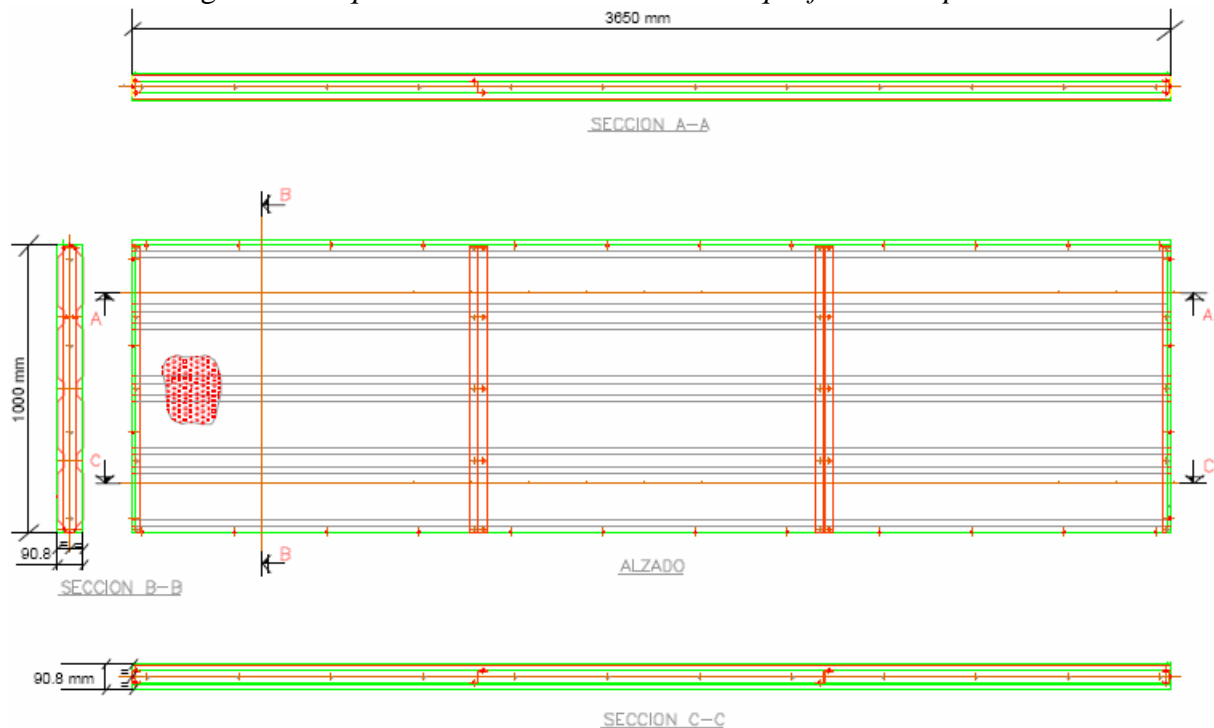
Europea contra el Ruido [3] que fija una recomendación de niveles entre 58 y 62 dBA para el día y entre 48 y 55 dBA para la noche. (Ver figuras 3y 5)

- La situación se consideró no aceptable por lo que se proyectó mediante técnicas de predicción una pantalla acústica absorbente de 4 módulos de 1 m de altura cada uno para corregir la situación (4 m de altura en total).
- La pantalla se extiende a lo largo de 550 metros de longitud, concretamente entre los PK 2+950 y 3+500, a la izquierda de la calzada siguiendo la dirección sur y a 6 metros del eje de la calzada más próxima.
- Están conformadas por acero galvanizado en ambas caras, siendo la cara delantera perforada en una superficie superior al 40 %. El material de aislamiento acústico es lana de roca de 40 mm de espesor mínimo. Se estimó un índice de aislamiento  $R_w$  (ISO 717) de 28 dB. La curva de absorción de campo difuso se adjunta como tabla 2.

Tabla 2 – Coeficientes de absorción en campo difuso pantallas acústicas

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$	0,23	0,59	0,81	0,89	0,94	1,05

Figura 1 – Esquema de uno de los 4 módulos que forman la pantalla



- Con la colocación de las pantallas propuestas, la mayoría del casco urbano se encuentra por debajo de 60 dBA durante el día (e incluso bajando hasta los 50 dBA en la última fila de viviendas) y por debajo de 55 dBA durante la noche (ver

figuras 4 y 6). La reducción media de los niveles sobre receptores puntuales colocados de forma aleatoria fue de 7,4 dBA, como se aprecia en las figuras 2 y 3.

Figura 2 - Reducción de niveles diurnos en la Urbanización Janodembra

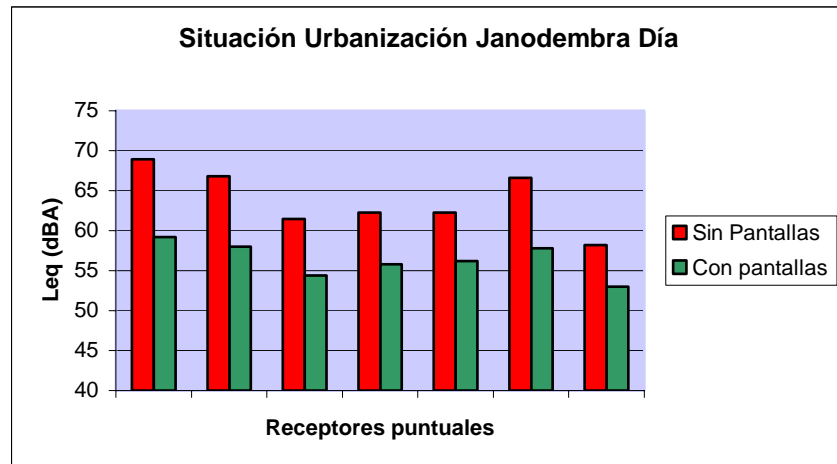
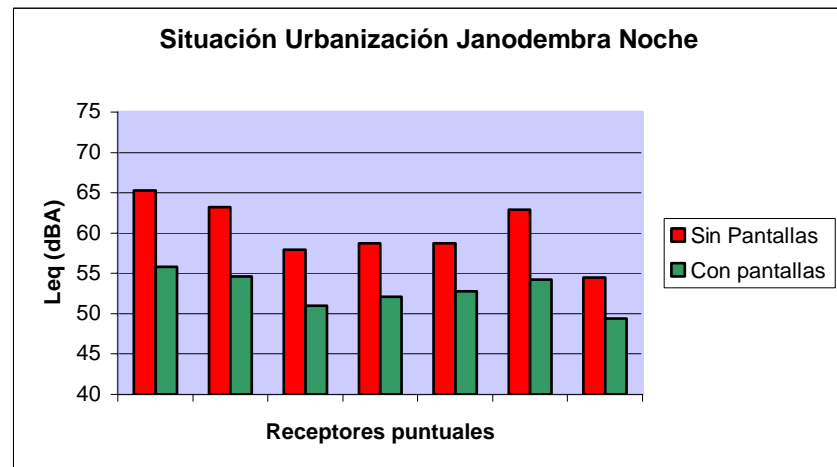


Figura 3 - Reducción de niveles nocturnos en la Urbanización Janodembra

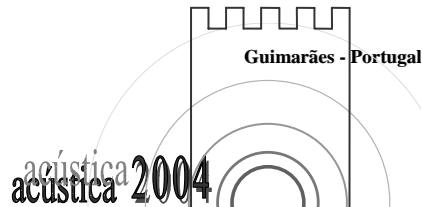


## 4. CONCLUSIONES

La predicción de ruido y su aplicación en la toma de medidas correctoras es una materia prácticamente inédita en España.

El estudio debería servir para adaptar las normas urbanísticas de los municipios colindantes con la autovía regulando las actuaciones, y el uso del suelo de los terrenos próximos a la vía.

Para el suelo con uso urbano actual se ha conseguido garantizar el confort acústico en todos los núcleos de población.



El uso de pantallas correctamente dimensionadas y el cálculo de la presión acústica que existiría con su montaje permite una reducción de niveles oscila entre los 3 y los 6 dBA (en valores  $L_{eq}$ ) en función de la proximidad de los receptores a la pantalla. Es decir, nos permite disminuir la presión sonora como mínimo a la mitad. Estos resultados sería muy difíciles de obtener si se proyectasen las medidas correctoras únicamente mediante cálculo teórico, sin tener en cuenta la predicción.

## RECONOCIMIENTOS

Agradecemos a la empresa ACS, responsable de la ejecución del tramo en estudio de la autovía A-66, la colaboración y la información prestada.

## REFERENCIAS

- [1] US Department Of Transportation; *Noise Compatible Land Use Planning*. Washington D. C., Mayo, 2002.
- [2] CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas); *Reducción del Ruido en el Entorno de las Carreteras*. Madrid, 1995.
- [3] Comisión Europea. Dirección General de Medio ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil; *Libro Verde sobre la Política Futura de Lucha contra el Ruido*. Bruselas, 1996.
- [4] *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*. 2003.
- [5] Gabillet Y. Y Rosen M; *A Simple Algorithm to Determine Acoustic Paths Between a Receiver and Complex Noise Sources*. *Inter-Noise 88*, 1631-1634, 1998.
- [6] Office of Environment and Planning, Federal Highway Administration and Noise and Air Quality Branch - US Department of Transportation; *Highway Traffic Noise Analysis and Abatement Policy and Guidance*. Washington D. C., 1995.  
<http://wwwcf.fhwa.dot.gov/environment/polguid.pdf>
- [7] ISO 9613-1: 1993; *Acústica – Atenuación del sonido durante la propagación en exteriores – Parte 2: Métodos Genéricos de Cálculo (Onda Terrestre y Pantallas)*.

Figura 3 – $L_{eq}$  diurnos (dBA) Urbanización Janodembra sin pantallas acústicas

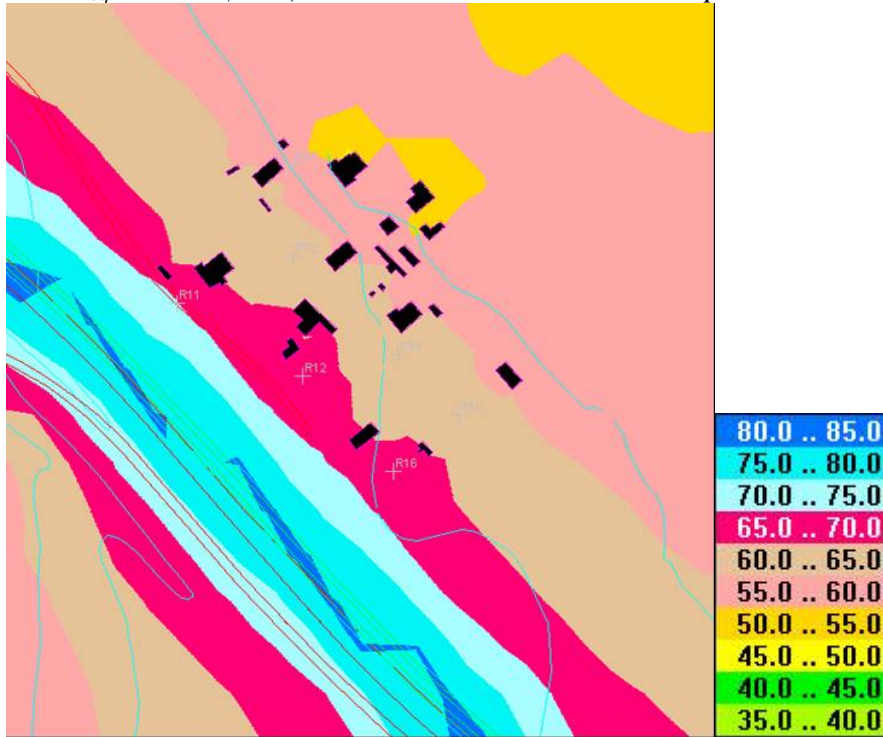


Figura 4 – $L_{eq}$  diurnos (dBA) Urbanización Janodembra con pantallas acústicas

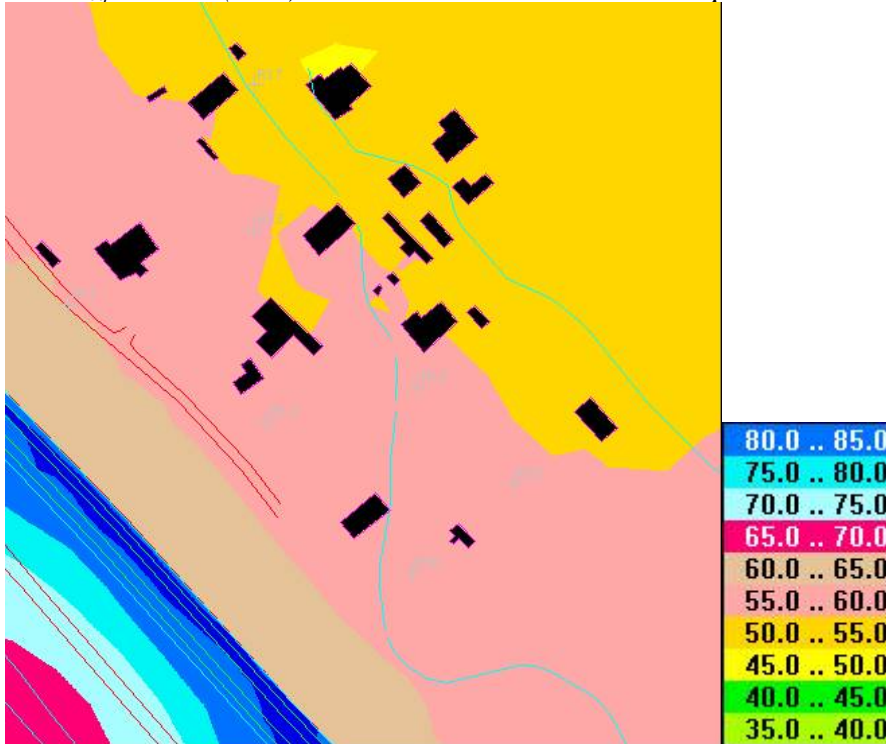




Figura 5 – $L_{eq}$  nocturnos (dBA) Urbanización Janodembra sin pantallas acústicas



Figura 6 – $L_{eq}$  nocturnos (dBA) Urbanización Janodembra con pantallas acústicas

