

# Estudio del Ruido Ambiental en la ciudad de Algemesis (Valencia)

*Amando García y Jaume Segura  
Laboratorio de Acústica  
Departamento de Física Aplicada  
Universitat de València*

PAC: 43.50 Sr

## Resumen

En este trabajo se han medido los niveles de contaminación sonora en Algemesis, una pequeña ciudad de la provincia de Valencia (25.000 habitantes), y la respuesta que estos niveles producen sobre sus ciudadanos. El trabajo ha consistido en la realización del mapa acústico de dicha ciudad (periodo diurno), la medida de la variación temporal de los niveles sonoros a lo largo de las 24 horas del día (en algunos emplazamientos seleccionados), el estudio de la respuesta subjetiva de una muestra de ciudadanos (a través de una encuesta) y el análisis del marco administrativo existente actualmente en esta ciudad (ordenanzas municipales, etc.).

## Summary

Noise pollution has been studied in Algemesis, a small city of the province of Valencia (Spain). Diurnal noise levels have been measured in all city (noise map). In some specific locations, the hourly noise levels have been continuously measured along 24 hour of day. Resident's responses have been obtained through a social survey. All this information has been analysed in the frame of the corresponding local administration regulations.

## 1. Introducción

El ruido ambiental, un subproducto de la actividad humana, se ha convertido en un serio problema en todas las sociedades industrializadas. El ruido al que están expuestos millones de ciudadanos de estos países (cuando se encuentran en sus casas, en las calles, en los centros de trabajo, etc.) puede llegar a alcanzar valores intolerables. La solución de este

importante problema será muy difícil y exigirá un esfuerzo conjunto de la administración y de los ciudadanos, a través de la aplicación de numerosas medidas de tipo técnico, político, administrativo y educativo. En particular, la existencia de una legislación adecuada (tanto a nivel estatal como local) es un elemento fundamental.

El presente trabajo se enmarca dentro de la amplia serie de estudios sobre contaminación acústica realizados por diferentes Laboratorios e instituciones de nuestro país durante las últimas décadas (García, 1995). Su realización responde a nuestro deseo de aumentar nuestra información sobre las características de este problema en municipios pequeños, dado que la mayoría de los estudios realizados hasta ahora se han llevado a cabo en grandes ciudades. En tal sentido, la metodología utilizada ha sido la misma que hemos empleado en ciudades de tamaño mucho mayor. En cualquier caso, confiamos en que el análisis de los resultados obtenidos en el trabajo pueden facilitar la elaboración de Ordenanzas Municipales realistas con las que abordar la resolución de muchos problemas de contaminación sonora en ésta u otras ciudades de características similares.

## 2. Mapa acústico de Algemesis

Las medidas de niveles de contaminación sonora en periodo diurno (mapa sonoro) fueron llevadas a cabo entre Octubre de 1997 y Marzo de 1998 utilizando un sonómetro Cesva SC10. Se han considerado un total de 70 puntos de medida diferentes, distribuidos regularmente por toda la ciudad según un reticulado regular de 150 metros de lado. Estas medidas han cubierto el intervalo comprendido entre las 7.00 y las 22.00 horas, dividido en cinco tramos horarios de 3 horas cada uno. La duración de todas estas medidas ha sido de 5 minutos. A partir de los datos obtenidos en las mismas se

han calculado los valores medios de los niveles sonoros equivalentes  $L_{eq}$  y niveles sonoros máximos  $L_{max}$  correspondientes a cada emplazamiento. En la Figura 1 representamos el mapa sonoro obtenido. Los niveles medios del  $L_{eq}$  medidos han resultado ser siempre superiores a los 55 dBA. En algunas zonas de la ciudad (concretamente, en la Ronda del Calvari y la Ronda d'Alzira se han superado ampliamente los 70 dBA. El resultado encontrado para el valor medio del nivel sonoro equivalente  $L_{eq}$  en toda la ciudad es de 64'2 dBA, con una desviación típica de 5'8 dBA, lo cual supone ciertamente un valor bastante elevado para un municipio pequeño. En cualquier caso, los resultados obtenidos en Algemés son coherentes con los encontrados en un estudio general realizado hace ya algunos años en toda la Comunidad Valenciana (García, 1995).



Figura 1. Mapa sonoro de Algemés.

Haciendo uso de la información recogida en nuestras medidas, hemos estudiado la relación existente entre los niveles sonoros equivalentes  $L_{eq}$  (en dBA) y la densidad de tráfico  $Q$  (en vehículos/hora). La expresión lineal a la que hemos llegado ha sido:

$$L_{eq} = 5'2 \cdot \log Q + 54'9$$

con un coeficiente de correlación  $r = 0'74$ . Esta ecuación empírica es muy similar a las obtenidas por otros autores en otras ciudades de nuestro país (Romero, 1987) (Pons et al., 1988) (Arana 1989), (García 1995).

### 3. Medidas continuas a lo largo de 24 horas

El estudio de la variación de los niveles sonoros a lo largo de las 24 horas del día (y durante varios días consecutivos) es un elemento de la máxima importancia en la caracterización del ambiente acústico existente en un cierto emplazamiento urbano. En nuestro caso, este tipo de medidas se han llevado a cabo en seis emplazamientos diferentes de la ciudad de Algemés, representativos de otras tantas situaciones diferentes desde el punto de vista urbanístico. Concretamente, hemos considerado una calle con tráfico muy escaso (calle de

Santa Bárbara), una calle con tráfico relativamente intenso (Ronda del Calvari), una zona donde conviven comercios, bares y pubs con viviendas (calle de la Muntanya), una de las vías de salida de la ciudad (calle Albalac), etc. Las correspondientes medidas se llevaron a cabo durante los meses de Febrero y Marzo de 1998, utilizando un analizador estadístico de niveles sonoros BK4426, una impresora alfanumérica BK2312 y un micrófono de condensador BK4165.

En la Figura 2 damos un ejemplo de los resultados obtenidos en este sentido en la Ronda del Calvari en un día laborable. Este gráfico muestra el comportamiento típico de los niveles sonoros en muchos emplazamientos urbanos con alta densidad de tráfico rodado. En este caso, los niveles sonoros se mantienen prácticamente constantes entre las 9.00 y las 22.00 horas aproximadamente (periodo diurno), con valores horarios del nivel sonoro equivalente  $L_{eq}$  próximos a 70 dBA. A partir de las 22.00 horas, los niveles sonoros disminuyen progresivamente hasta alcanzar un valor mínimo del nivel sonoro equivalente  $L_{eq}$  del orden de 55 dBA entre las 3.00 y las 5.00 horas.

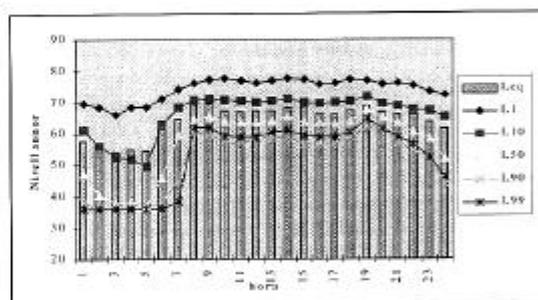


Figura 2. Variación temporal de los niveles medios medidos durante las 24 horas del día en la Ronda del Calvari.

En la Figura 3 presentamos otro ejemplo, correspondiente a las medidas realizadas en la calle Muntanya, con características muy diferentes a las anteriores. Estas medidas fueron realizadas durante un fin de semana (sábado) y coincidiendo con la celebración de fiestas callejeras (carnavales). Habría que destacar también que este emplazamiento está situado en una zona de bares. Obsérvese que, en este caso, los niveles sonoros nocturnos han superado a los diurnos, llegando a alcanzar un máximo a las 3.00 horas (con un valor horario del nivel sonoro equivalente del orden de 74 dBA). Por otra parte, la variación de los niveles sonoros durante el periodo diurno es mucho más acusada que la encontrada en el caso anterior.

La información obtenida en estas medidas nos ha permitido deducir las expresiones que permiten predecir los valores de los niveles sonoros percentiles  $L_x$  en función de los correspondientes niveles sonoros equivalentes  $L_{eq}$  con unos coeficientes de correlación bastante aceptables. Los resultados encontrados con la totalidad de los datos obtenidos en los

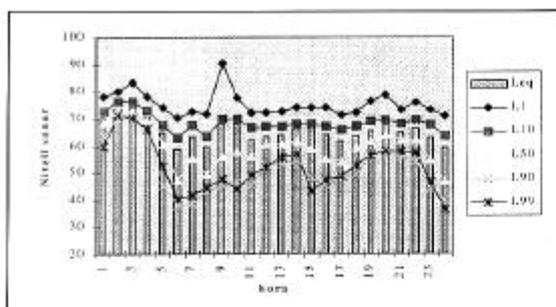


Figura 3. Variación temporal de los niveles medios medidos durante las 24 horas del día en la calle Muntanya.

cinco emplazamientos considerados como no singulares son los siguientes:

$$\begin{array}{ll} L1 = 0'81 \cdot Leq + 22'0 & r = 0'94 \\ L10 = 1'17 \cdot Leq - 8'6 & r = 0'97 \\ L50 = 1'29 \cdot Leq - 24'8 & r = 0'92 \\ L90 = 1'12 \cdot Leq - 20'5 & r = 0'86 \\ L99 = 1'19 \cdot Leq - 24'3 & r = 0'85 \end{array}$$

Hemos podido comprobar que, en la mayoría de los casos, el acuerdo entre los niveles sonoros experimentales y los predichos por las expresiones anteriores resulta francamente bueno, con valores del coeficiente de correlación  $r$  superiores a 0'85.

#### 4. Respuesta de los residentes

El estudio de la respuesta subjetiva de los residentes de una determinada ciudad ante la contaminación acústica a la que puedan estar expuestos se lleva a cabo generalmente mediante la realización de una encuesta entre los afectados. A lo largo de estos últimos años, nuestro Laboratorio ha realizado diferentes encuestas de este tipo, como complemento de amplias series de medidas de niveles sonoros en diferentes zonas urbanas de la Comunidad Valenciana (García, 1995).

En el presente trabajo hemos utilizado un cuestionario nuevo basado en un modelo elaborado hace algún tiempo por la Sociedad Acústica de Japón. Este cuestionario está dividido en cinco grandes bloques de preguntas, relativas a datos demográficos de las personas encuestadas (sexo, edad, etc.), condiciones del medio en que viven (tipo de zona urbana, tipo de vivienda, antigüedad de la vivienda, etc.), nivel de satisfacción con el entorno y el medio ambiente que rodea la vivienda (disponibilidad de comercios, medios de transporte, zonas verdes, etc.), fuentes de ruido ambiental más significativas e información de diverso tipo sobre las fuentes de ruido que resultan más molestas. La mayoría de las preguntas planteadas son cerradas, con respuestas únicas o múltiples. Este mismo cuestionario ha sido utilizado recientemente en sendas

encuestas realizadas en las ciudades de Valencia y Pamplona (García et al., 1998).

En el caso de Algemés, se han recogido un total de 100 cuestionarios debidamente cumplimentados por personas mayores de 18 años. La información obtenida en esta encuesta nos permite formular algunas conclusiones interesantes:

En general, las personas encuestadas se muestran bastante insatisfechas con el ruido existente en las calles de esta ciudad (aproximadamente un 45% de los encuestados se manifiesta en este sentido). La fuente de ruido que mayor molestia produce es el tráfico rodado (con una alusión especialmente significativa a las motocicletas) y las consecuencias asociadas con el mismo (sonidos de claxon, sirenas, etc.). Otras fuentes de ruido importantes son las obras públicas y la construcción, los gritos de gente en la calle y los ruidos procedentes de otras viviendas (debidos en parte a un aislamiento acústico deficiente). El período de mayor molestia suele ser el inicio de la noche, cuando el nivel sonoro de fondo en toda la ciudad ha disminuido considerablemente.

Los efectos más importantes del ruido ambiental sobre los encuestados suelen ser la irritación, la perturbación del trabajo o la lectura, y la interferencia con la escucha del teléfono, la radio o la televisión. Los resultados obtenidos en la encuesta han puesto de manifiesto también la existencia de una cierta apatía a manifestar quejas motivadas por el ruido ambiental. En nuestra opinión, esta actitud puede ser debida a la falta de confianza de los ciudadanos en conseguir soluciones a sus problemas.

#### 5. Respuesta de la administración local

La lucha contra el ruido exige la utilización de diversas estrategias desde distintos puntos de vista: desde el científico y técnico (evaluando las características de los problemas planteados y proponiendo actuaciones), desde el jurídico (aprobando normativas legales que apoyen y regulen las acciones pertinentes), desde el político (expresando la voluntad de aplicar decididamente las iniciativas necesarias) y desde el punto de vista social (reconociendo la importancia del problema y contribuyendo al éxito de las actuaciones propuestas).

Por todo ello, en el marco del presente trabajo, nos hemos planteado también la necesidad de evaluar el vigente marco legal y administrativo sobre la contaminación acústica y sus efectos sobre los residentes urbanos. Al margen de la legislación existente sobre este tema a nivel estatal o autonómico (inexistente o insuficiente), en esta ciudad sólo existe una Ordenanza Municipal de carácter genérico sobre actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobada el 5 de junio de 1981, un texto a todas luces insuficiente para controlar los numerosos problemas que plantea el ruido ambiental en Algemés, dado que esta normativa sólo se ocupa de temas muy específicos (molestias producidas por las industrias, transmisiones de ruidos a viviendas, instalación de apa-

ratos acondicionadores de aire, etc.). Aspectos tan importantes como el ruido de tráfico, o el impacto sonoro de pubs y bares, entre otros, no están regulados en absoluto.

En general, la respuesta de los responsables políticos ante esta situación es bastante negativa. Aunque reconocen su importancia, todos coinciden en afirmar que las medidas tomadas al respecto por la administración local son poco enérgicas y, en consecuencia, poco eficaces para resolver los problemas planteados.

## 5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo ha sido el estudio detallado de la contaminación acústica en la ciudad de Algemés (contemplando los diferentes aspectos del problema), con el fin de servir como fuente de información objetiva para hacer una serie de propuestas razonables que, al menos, puedan ayudar a reducir la gravedad del problema.

Los resultados obtenidos han demostrado que los niveles sonoros medios en esta ciudad son relativamente elevados, perfectamente comparables con los medidos en otras ciudades

de igual o superior tamaño de nuestro país. Se ha constatado también que estos niveles sonoros producen efectos negativos de distinta índole sobre los residentes. Finalmente, hemos constatado que las normativas legales actualmente existentes ofrecen un respaldo insuficiente para afrontar esta situación. El análisis detallado de dichos resultados nos ha llevado a proponer las siguientes actuaciones concretas:

1. Elaboración de unas Ordenanzas Municipales sobre contaminación acústica, específicamente adaptadas a las condiciones existentes en la ciudad de Algemés.
2. Realización de programas informativos y campañas de concienciación ciudadana, tanto a nivel de los residentes como de las diferentes instituciones educativas (incluyéndolos en los correspondientes planes de estudio).
3. Promulgación de medidas para reducir el tráfico de vehículos a motor, en aquellos casos en que su utilización esté injustificada. Potenciación del uso de vehículos no contaminantes (bicicletas, etc.) dentro del casco urbano de esta población.
4. Control riguroso de fuentes sonoras singulares (obras públicas, voces en la calle, recogida de basuras, ruido comunitario, etc.).

## Bibliografía

García, A., y Romero, J., 1986.- "Traffic noise survey in Gandía (Spain)".- Proceedings del Convegno Annuale dell'Associazione Italiana di Acustica, pág. 115-122. Sorrento.

Pons, J., Santiago, J.S., Mateos, E., y Perera, P., 1988.- "Acoustic map of Madrid".- Proc del Convegno Internazionale Il rumore urbano e il governo del territorio. Modena.

Arana, M., y García, A., 1990.- "Estudio del ruido ambiental en Pamplona".- Revista de Acústica, vol. 21, pág. 57-62.

García, A., 1995.- "La contaminación sonora en la Comunidad Valenciana".- Consell Valencià de Cultura. Generalitat Valenciana.

García, A., García A.M., Arana, M., y Vela, A., 1998.- "Evaluación de los efectos producidos por diferentes fuentes de ruido ambiental sobre los residentes en zonas urbanas".- Proc. Congreso Ibérico de Acústica (Acústica 98), pág. 525-528. Lisboa.