



ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE RUIDO MEDIDO EN EL MUNICIPIO DE LAS GABIAS (GRANADA). EL PROBLEMA DE LOS HELICÓPTEROS COMO FUENTE DE RUIDO

PACS: 43.50.Sr

Serrano, Susana; Ruiz, Diego P.; Vida, Jerónimo
Dpto. Física Aplicada
Facultad de Ciencias
Universidad de Granada
18071 Granada
Tel: +34 958249096
Fax: +34 958243214
E-mail: serrano@ugr.es; druez@ugr.es; jvida@ugr.es

ABSTRACT

In this paper we present the results and conclusions obtained from an exhaustive study of the sound levels measured in the city of Las Gabias, near to the city of Granada in Spain. The measurement campaign took place during the period between march and Jun 2001. We used the random sampling method choosing 139 points in the city and 4 measurements were carried out in each point. A mean equivalent continuous level of 60,9 dBA was obtained. It is a low value if we compare it with the mean equivalent level of 67,1 dBA in Andalusian towns with a population range from 20000 to 50000. However 66% of the points exceed the WHO's recommendation. The results, which can be considered as representative of small Andalusian cities with a population about 10000 inhabitants and is in concordance with previous studies carried out previously, show a high variability in the measured values in different areas due to the urban configuration of the city and the different spatial accessibility to the town centre. In addition, a special care has been taken to analyse the noise level increase caused by the helicopters flying over some city areas coming from a near air base.

RESUMEN

En el siguiente documento se presentan los resultados y conclusiones obtenidos a partir de un exhaustivo estudio [1] de los niveles de ruido medidos en el municipio de Las Gabias a unos 7km de la ciudad de Granada. La campaña de medidas tuvo lugar en el periodo comprendido entre los meses de marzo y mayo del 2001. Se siguió la metodología de muestreo aleatorio simple seleccionándose 139 puntos en la totalidad del municipio y realizándose cuatro medidas en cada uno de los puntos. Se obtuvo un nivel continuo equivalente global de 60,9 dBA, siendo este un valor bajo si lo comparamos con los 67,1 dBA de media de las ciudades andaluzas con un rango de población entre los 20000-50000 habitantes. No obstante el 66% de los puntos sobrepasan los niveles recomendados por la OMS. Estos resultados, que pueden ser considerados como representativos de poblaciones Andaluzas pequeñas con unos 10.000 habitantes, estando en concordancia con estudios previos obtenidos por nuestro grupo de trabajo [2], muestran una alta variabilidad en diferentes partes de la población debido a su configuración urbana y condiciones de acceso al núcleo central del casco urbano. Adicionalmente se analiza en este estudio la problemática que existe en algunos puntos del municipio debido al paso continuado de helicópteros procedentes de una base aérea cercana.

INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación de los ciudadanos por los elevados niveles sonoros a los que se ven sometidos a lo largo del día, ha ocasionado múltiples protestas y manifestaciones en los últimos años. Cuando el sonido alcanza niveles desagradables hablamos de ruido. La contaminación acústica es parte del deterioro ambiental de la sociedad actual.

El municipio de Las Gabias en Granada consciente de esta problemática llevó a cabo un estudio de los niveles sonoros a los que se encontraba sometido mediante la realización del mapa acústico del municipio. Podemos describir el mapa acústico como una fotografía sonora que determina la realidad acústica en un momento y espacio concreto. El mapa sonoro puede catalogarse como una medida preventiva de menor coste y mayor eficacia que otras actuaciones posibles. Los resultados obtenidos podrán ser utilizados para planificar la política ambiental a seguir de modo que se prevenga o minimice en lo posible la contaminación acústica del municipio.

DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO

Medio Físico

Situada al Suroeste de Granada a 677 m de altitud sobre el nivel del mar, a unos siete kilómetros de la capital. El municipio de Las Gabias incluye en su término municipal los pueblos de Gabia Chica y el anejo de Híjar, así como los núcleos de Los Llanos, Urb. San Javier y Urb. Pedro Verde, con una superficie de 39.06 Km², que configuran una especial estructura de distribución geográfica de la población.

Este municipio se encuentra atravesado por la Calle Real de Málaga, que sirve de unión entre la C-340 y la A-338, vía que antiguamente presentaba un elevado volumen de tráfico, pero que con la construcción de la autovía de granada ha visto como el caudal diario de vehículos que circulaban por ella se ha reducido considerablemente. No obstante éste sigue siendo alto y con un elevado porcentaje de pesados.

Urbanísticamente las calles son estrechas con ligeras pendientes, que en algunas zonas se ven más acusadas debido al terreno. Las Gabias está constituido en su mayoría por viviendas unifamiliares o pequeños bloques de pisos de unas 3 o 4 plantas. Debido a su cercanía a Granada se trata de un municipio en expansión, manteniendo las recientes construcciones la tipología urbanística.

Datos Socioeconómicos

Las Gabias cuenta con una población de hecho de 10100 habitantes según la última revisión del Padrón Municipal realizada a 30 de septiembre de 2001.

Con incrementos de población de 4.2% para la década de 1971-1981, de 22.4% para la de 1981-1991 y de 25.0% para el periodo 92-99, El municipio ha pasado decrecimientos moderados a muy progresivos. La densidad con la que ha sido ocupado también refleja este incremento, pasando de 77.00 hab./Km² en 1999 a 152.72 hab./km² en 1991 y 249.60 hab./km² en el año 2000.

En lo referente a la economía Las Gabias ha pasado de poseer una población principalmente dedicada al sector primario, sobre todo a la agricultura (tabaco, olivar y cebada sobre todo), a otra dedicada al sector servicios y a la construcción. Cabe mencionar aquí que gran parte de esta población tiene su puesto de trabajo en otro lugar, sobre todo en Granada capital.

El número de vehículos a 29 de Junio de 2001 era de 3090 (sólo turismos).

Fuentes de Ruido

Las fuentes de ruido más importantes en el municipio son: restaurantes, construcción, talleres, comercios, colegios y tráfico rodado. Ésta última es una fuente de ruido muy importante en el municipio. Su importancia radica en su presencia casi permanente a lo largo del día. El ruido procedente del tráfico rodado, especialmente a una cierta distancia de la carretera, puede

describirse como un ruido en estado constante que no fluctúa demasiado. No obstante el tráfico se centra principalmente en unas determinadas vías.

Las anteriores son fuentes de ruido comunes a casi todos los municipios, sin embargo en determinadas zonas de Las Gabias nos encontramos con una fuente de ruido peculiar, el tráfico aéreo, producido por los helicópteros de la base aérea de Armilla, que limita con los núcleos de Los Llanos y Gabia Chica. El ruido que producen estos aparatos se caracteriza por ser constante y monótono, sin apenas fluctuaciones a lo largo del vuelo y que variará fundamentalmente con la distancia y altura a la que se encuentre el mismo.

DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS

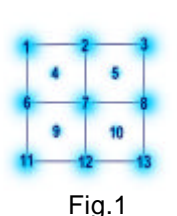
Una correcta planificación de la campaña de medidas es fundamental para que la base de datos obtenida sea representativa de la realidad del lugar y pueda posteriormente servir de apoyo de las acciones a desarrollar en la política contra el ruido.

La metodología a seguir depende en gran medida de las características del municipio. En Huétor Vega se optó por la siguiente metodología:

Metodología Espacial:

Para la elección de los puntos de medida en la red se utiliza la metodología de muestreo aleatorio (superposición al mapa del municipio de una cuadrícula cuyo tamaño varía en función de la población). Para el tratamiento posterior de los datos se divide el municipio en zonas para su mejor interpretación.

De este modo se superpuso al mapa de cada núcleo de población del municipio una cuadrícula de $300 \times 300 \text{ m}^2$ y posteriormente se subdividió cada cuadrícula en cuatro subcuadrículas de $150 \times 150 \text{ m}^2$. Los puntos de medida que resultan de esta elección aleatoria son las intersecciones y el centro de cada una de las cuatro subcuadrículas, obteniéndose un total de 13 lugares potenciales de medida (Fig.1). En un posterior análisis los puntos que no estaban situados en la red viaria se desplazaron hacia la vía, intersección o espacio público más próximo. Además se ubicaron puntos de medición en las principales vías de comunicación entre los núcleos del municipio.



Como resultado final, se han obtenido 77 puntos de medida, distribuidos a lo largo de Gabia Grande, 23 puntos de medida para San Javier, 11 para Híjar, 7 para Pedro Verde, 10 para Gabia Chica y 11 para Los Llanos.

De este modo en su conjunto el municipio de Las Gabias se ha representado por un total de **139 puntos de medida**.

Metodología Temporal:

Analizadas las circunstancias locales de Las Gabias, se decidió realizar tres medidas de mañana de 10 minutos cada una y una medida de tarde de 15 minutos en cada punto, con independencia de la intensidad del tráfico en el momento de registrar los datos [3]. Las medidas se realizaron siempre en días laborales. Para la división mañana-tarde, se ha tenido en cuenta el *Reglamento de la Calidad del Aire* de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía que considera como horario diurno de 7 a 23h y, dentro de este intervalo, horario de mañana de 7 a 19 h y de tarde de 19 a 23 h.

Siguiendo la metodología temporal y espacial anteriormente descrita la campaña de medidas se llevó a cabo desde finales de marzo hasta finales de mayo del 2001.

RESULTADOS

En cada una de las medidas se registró L_{eq} , $L_{m\acute{a}x}$, L_{10} y L_{90} . De todos ellos se realizó su análisis y tratamiento estadístico, tanto globalmente como separadamente por zonas para obtener de este modo una mayor representatividad de la realidad acústica de Las Gabias.

L_{eq} :

Los valores obtenidos no son muy elevados si los comparamos con los niveles sonoros de otras ciudades andaluzas sin embargo se puede observar como la mayoría de los puntos supera los 55 dB(A). Este descriptor presenta unos niveles algo superiores en el periodo de tarde (Fig. 2)

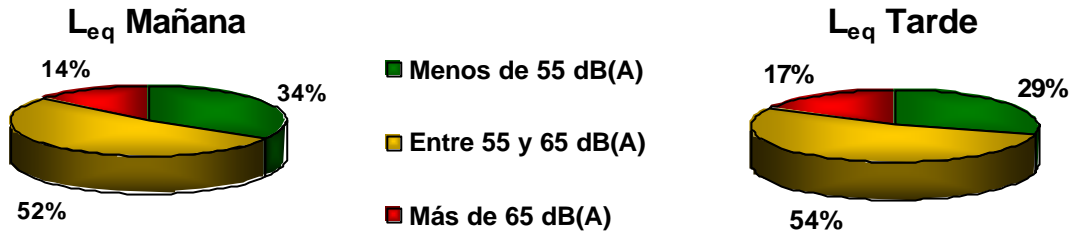


Fig. 2

$L_{m\acute{a}x}$:

En el periodo de mañana la mayoría de las medidas se encuentran en el intervalo 80-85 dBA, mientras que para el periodo de tarde éste está en 75-80 dBA. También se aprecia que durante la mañana las frecuencias no difieren entre intervalos tanto como en la tarde. El periodo de mañana presenta en su conjunto niveles superiores (Fig. 3).

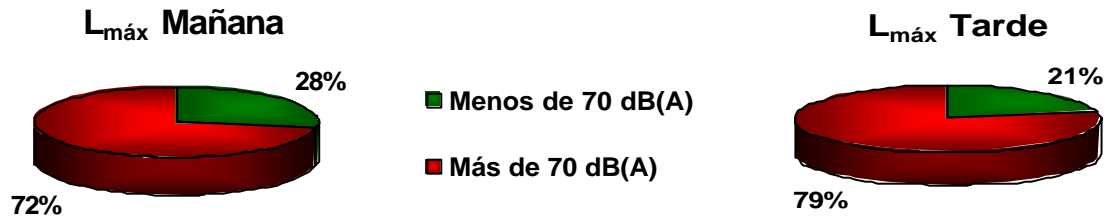


Fig. 3

L_{10} :

La distribución del L_{10} es muy similar en los dos periodos de tiempo considerados (Fig.4a y 4b). En ambos el máximo se localiza en el intervalo de 60-65 dB(A)

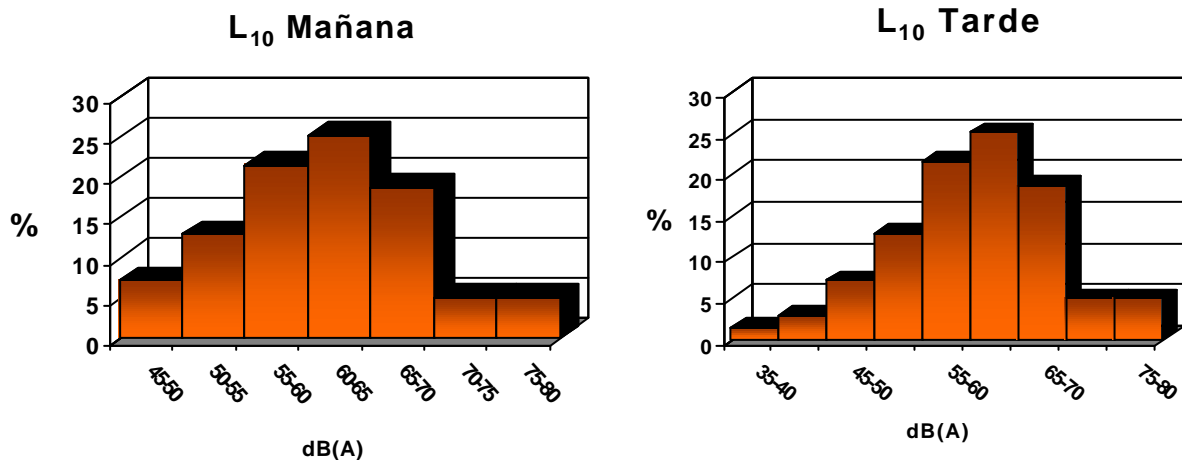
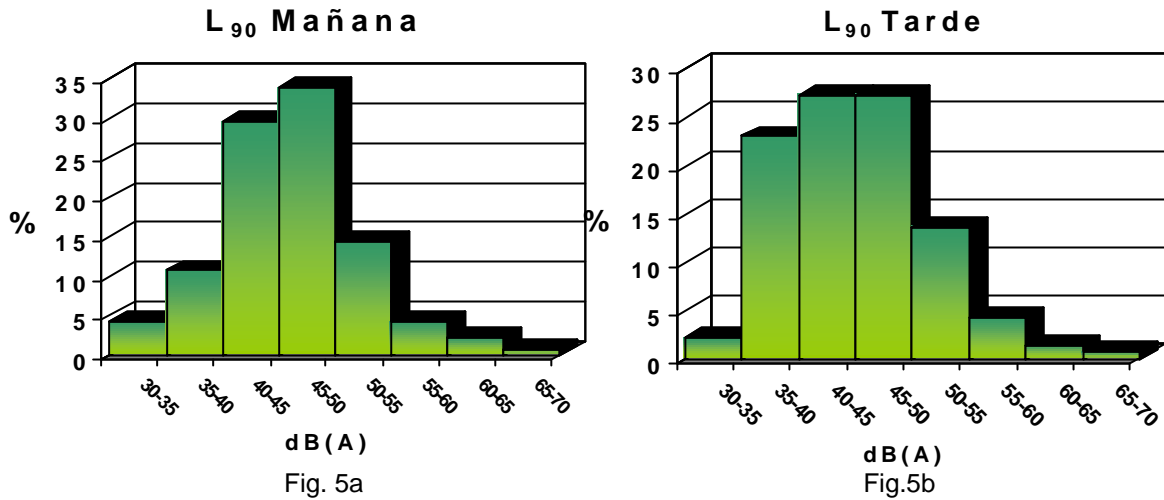


Fig.4a

Fig.4b

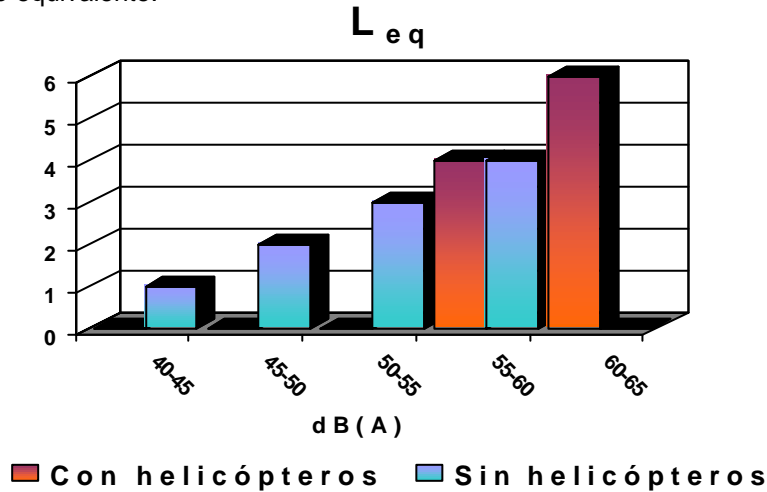
L₉₀:

El percentil L₉₀ o ruido de fondo alcanza su máximo entorno a los 45 dB(A), siendo durante la mañana los niveles de este percentil algo superiores (fig. 5a y 5b).



EL PROBLEMA DE LOS HELICÓPTEROS EN LAS GABIAS

En el estudio de los niveles de ruido de Las Gabias, nos encontramos con un problema excepcional que no esperábamos, como fue la importancia como fuente de ruido de los helicópteros procedentes de la cercana base aérea de Armilla. En el análisis perpetrado hasta ahora, no se han tenido en cuenta los puntos en los que las medidas se vieron influenciadas por el ruido provocado por el paso de éstos, de este modo se localizan esos puntos y se analizan estadísticamente, para finalmente compararlos con las medidas tomadas en ellos cuando el ruido de los helicópteros no estaba presente y sacar a partir de esta confrontación de datos, las conclusiones oportunas. Mostramos a continuación los resultados para el nivel sonoro continuo equivalente.



Como podemos observar mediante el histograma anterior, los helicópteros afectan sensiblemente a las mediciones efectuadas en algunos puntos, provocando un aumento en el nivel continuo equivalente (L_{eq}) hasta valores de 60-65 dB(A).

Este análisis se lleva a cabo también para el L_{máx}, L₁₀ y L₉₀ comprobando que el incremento provocado por los helicópteros tanto en los niveles máximos, como en los percentiles correspondientes a niveles de pico y fondo es significativo. El nivel máximo alcanza los 75-80 dB(A), el nivel de pico se sitúa en 65-70 dB(A) y el nivel de fondo sube hasta 45-50 dB(A), para la mayoría de los puntos.

DISCUSIÓN DE LOS NIVELES OBTENIDOS Y COMPARACIÓN

Un L_{eq} o cualquier otro indicador global de un lugar va a darnos una idea muy general del ruido al que está sometido ese lugar, siendo necesario disminuir la escala y aumentar el grado de detalle para conocer verdaderamente que niveles de ruido tenemos y poder tomar las correspondientes medidas a corto, medio y largo plazo. El mapa acústico se convierte así en una potente herramienta del ordenamiento y planeamiento territorial. Futuras actuaciones sobre el municipio deberán considerar los resultados obtenidos en el mapa acústico.

Un análisis de los distintos descriptores utilizados en el estudio nos pone de manifiesto que los niveles de ruido no son en líneas generales muy elevados y que la diferencia entre los dos periodos considerados, mañana y tarde, no es muy significativa, si bien en el periodo de mañana el L_{eq} y el $L_{máx}$ son ligeramente inferiores. La distribución del L_{10} y el L_{90} es prácticamente idéntica. Como ya hemos dicho la principal fuente de ruido es el tráfico rodado, siendo durante la tarde el periodo en el que éste es más intenso y con mayores retenciones, lo que origina que los valores del L_{eq} y $L_{máx}$ sean algo superiores.

Al hacer el análisis por zonas las diferencias entre zonas y otras son realmente apreciables y nos van a proporcionar un mayor grado de conocimiento de la realidad acústica de Las Gabias. Los mayores niveles se van a registrar en las principales vías de comunicación, siendo el tráfico rodado la principal causa de ruido. Los niveles más bajos se van a registrar en las zonas residenciales por excelencia, si bien como hemos puesto de manifiesto esta tranquilidad se ve interrumpida en ocasiones por el paso de helicópteros. Pese a ser éste un problema puntual, durante la campaña de medidas se pudo constatar el grado de molestia de la población afectada.

CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos de la campaña de medidas calculamos el valor de L_{eq} diurno global como media aritmética ponderada de los L_{eq} de mañana y tarde del conjunto de los puntos para todo el municipio resultando éste tener un valor de **60,9 dBA**. Este valor se puede comparar con el obtenido como valor medio para las ciudades andaluzas entre 20000 y 50000 habitantes y que resulta ser de 67,1 [4], siendo este último bastante superior al valor que presenta el municipio de Las Gabias. Por lo tanto, los niveles sonoros de Huétor Vega son bajos comparados con la realidad acústica andaluza. Sin embargo, **el 66% de los puntos estudiados supera la recomendación de la OMS** [5], que fija un L_{eq} máximo diurno de 55.0 dBA. Como conclusión podemos afirmar que aunque los niveles sonoros de Las Gabias no son altos en general, están aún lejos de cumplir las recomendaciones.

Este resultado es de mayor trascendencia si tenemos en cuenta que se trata de un municipio de unos 10000 habitantes en el que cabría esperar, a priori, que esta recomendación se observara en un porcentaje mayor. Por todo ello, consideramos de especial importancia el desarrollo de este tipo de medidas preventivas (mapa sonoro) en municipios a partir de 5000 habitantes aunque la recomendación europea no les de momento a corto plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] "Estudio de los niveles sonoros en Las Gabias" realizado por CENET Consulting, 2002.
- [2] S. Serrano Ortiz, D.P. Ruiz Padillo, J. Vida Manzano "Descripción y análisis del nivel de ruido medido en la ciudad de Huétor Vega (Granada)". Actas del Tecniacústica 2002.
- [3] A. Reig, "Ruido urbano: caracterización y optimización en su evaluación", Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.
- [4] Arriaga Sanz, José M^a; Flores Pereita, Pedro; Flores Domínguez Rodino, Pedro; Casado Sola, Matias."Estudio de la contaminación ambiental acústica en Andalucía. Análisis comparativo entre ciudades de más de 50000 habitantes y ciudades entre 20000 y 50000 habitantes". Actas del Tecniacústica 2001.
- [5] Guidelines for Community Noise, OMS, 1999 y 2000.