



EL RUIDO DERIVADO DEL TRÁFICO RODADO URBANO: RELACIÓN ENTRE L_{10} y LA_{eq} , A PARTIR DE MEDICIONES REALES, PARA HORARIOS DIURNOS Y NOCTURNOS

PACS: 43.50.Rq

Javier de la Puente Crespo; Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
G.O.C. S.A.
Dr. Canoa, 5
36206 Vigo. España
Tel: 986 377 111
Fax: 986 374 854
E-mail: estudios@gocsa

ABSTRACT

Nowadays, urban noise has become a serious environmental pollutant. Because of this, it is necessary to evaluate the sound situation suffered by citizens. In this sense, since rolled traffic originates about 90% of urban noise pollution, it is obligatory to deepen in the knowledge of the characteristics of the sound levels produced by this. In this context is located the accomplished study, which intends to approach the existing relationship between the acoustic parameters LA_{eq} and LN , giving special attention to L_{10} , as of values obtained in real measurements, so in diurnal schedules as in nocturnal.

RESUMEN

Actualmente, el ruido urbano se ha convertido en un contaminante ambiental serio. Por ello, resulta necesario evaluar la situación sonora padecida por los ciudadanos. En este sentido, dado que el tráfico rodado origina aproximadamente el 90% de la contaminación acústica urbana, es obligatorio profundizar en el conocimiento de las características de los niveles sonoros producidas por éste. En este contexto se sitúa el estudio realizado, el cual pretende abordar la relación existente entre los parámetros acústicos LA_{eq} y LN , con especial atención sobre el L_{10} , a partir de los valores obtenidos en mediciones reales, tanto en horarios diurnos como nocturnos.

I. ANTECEDENTES

Los datos del presente estudio provienen de la información recogida durante la realización de un mapa acústico urbano, población de 290.000 habitantes y un parque automovilístico de 156.000 vehículos matriculados¹. En la selección de los puntos de medida se decidió optar por el método que defiende tal selección en función de su representatividad dentro del territorio analizado. La toma de muestras diurnas se llevó a cabo, en cada uno de los puntos de muestreo, en tres periodos distintos (8.00-10.00, 13.00-15.00 y 19.00-22.00), repitiendo trimestralmente el proceso a lo largo de un periodo anual completo. Por otra parte, se

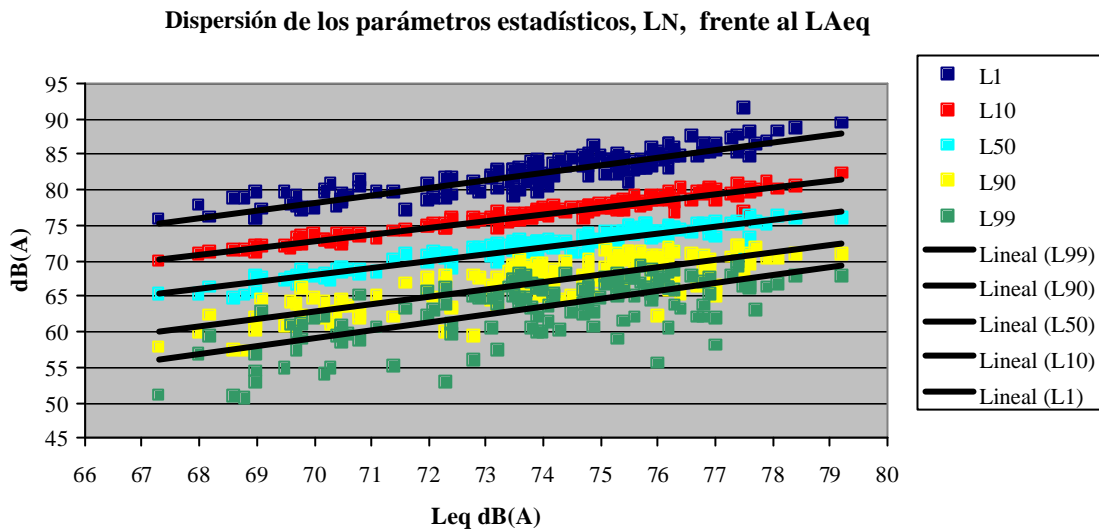
¹Además de los 48.000 vehículos no matriculados en la población pero que diariamente transitan por ella.

realizaron mediciones acústicas de madrugada de 0.00 a 6.00 horas. Todo ello dio lugar a la realización de un total de 686 mediciones², 610 diurnas y 76 nocturnas.

II. RELACIÓN ENTRE LN Y LAEQ, PARA HORARIOS DIURNOS (8.00-22.00 HORAS)

a) De carácter general

De cara al establecimiento de la relación existente entre el LAeq de cada medición y los parámetros estadísticos (LN) recogidos en las mismas, se ha analizado la dispersión existente, a partir de un total de 144 muestreos, entre ambos índices acústicos:



- No se aprecia una relación entre los percentiles L90 y L99 y el LAeq, pues la dispersión existente es muy elevada³ (a un mismo valor de LAeq le corresponden valores muy dispares de tales percentiles).
- Existe dispersión⁴, aunque en menor medida que para el caso anterior, entre el estadístico L1 y el LAeq.
- Se aprecia una aceptable relación entre L50 y LAeq.
- Se observa una gran relación o dependencia⁵ entre L10 y LAeq.

b) Relación entre L10 y Laeq

La mejor de las relaciones, o dependencias, descubiertas entre un parámetro estadístico y el LAeq es la del L10. Analizamos, de un modo más detallado, la mencionada relación:

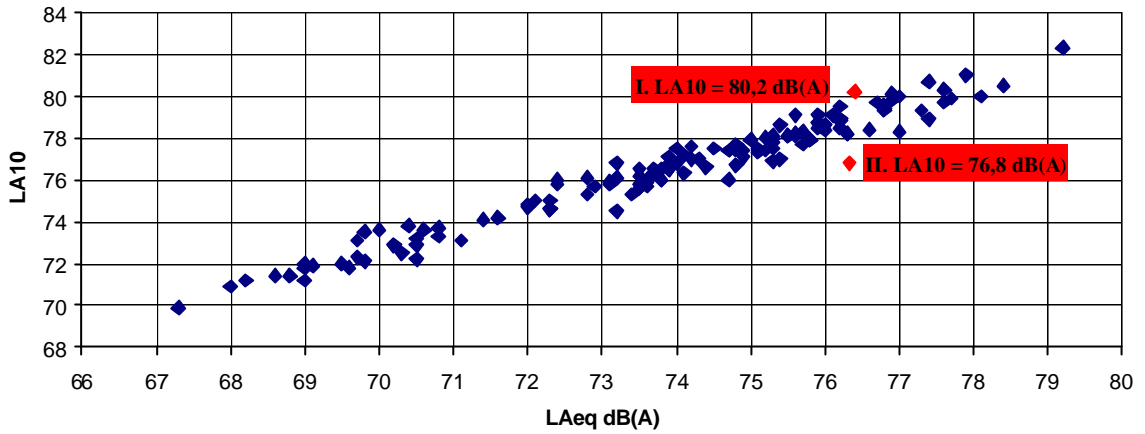
²La duración de cada medida se situó en 10 minutos.

³Tal circunstancia se explica porque L_{90} y L_{99} se encuentran próximos, en mayor medida el segundo que el primero, al ruido de fondo de la vía urbana analizada que, para un tráfico urbano, puede adoptar valores semejantes en emplazamientos con una caracterización acústica distinta.

⁴Ello es debido a que L_1 refleja una situación acústica de muy poca duración temporal y, por tanto, no resulta determinante en el valor del LAeq de la medición.

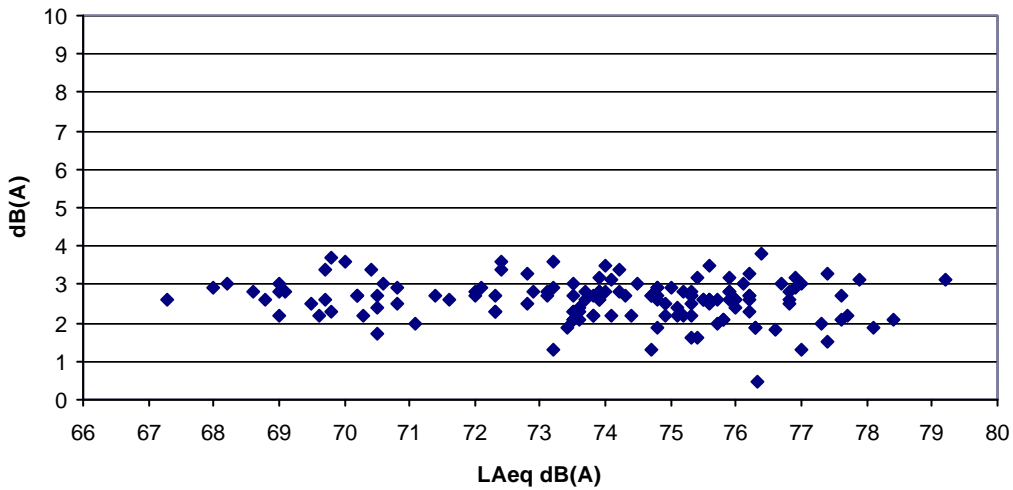
⁵El L_{10} se refiere al valor rebasado el 10% del tiempo de medida; es decir, a aquellos niveles de ruido de tráfico con gran carga energética y que, por tanto, afectan directamente al resultado final del nivel continuo equivalente.

Dispersión del LA10 frente al LAeq



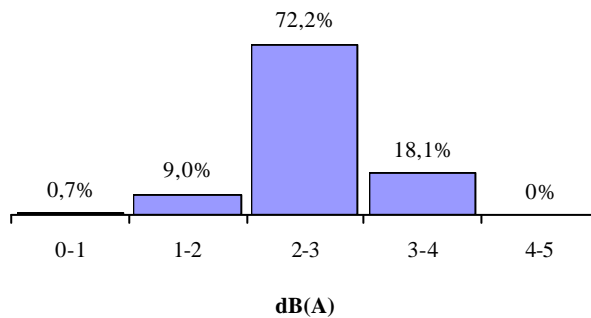
El L10 Máx detectado en los muestreos estudiados fue de 82,3 dBA y el L10 Mín de 69,9 dBA. Así mismo, se puede reflejar gráficamente (para cada valor de LAeq) la diferencia entre ambos parámetros:

LA10-LAeq

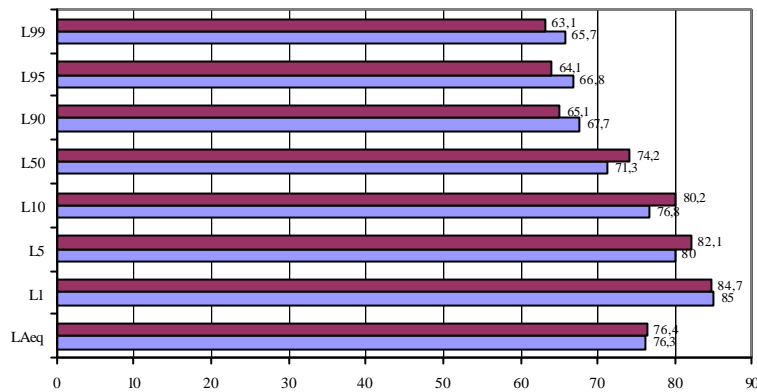


Se observa como L10-LAeq resulta independiente del LAeq obtenido en la medición, situándose el mayor porcentaje de valores de tal diferencia en el intervalo que abarca de 2 a 3 decibelios. En este sentido, la distribución porcentual del índice es la siguiente:

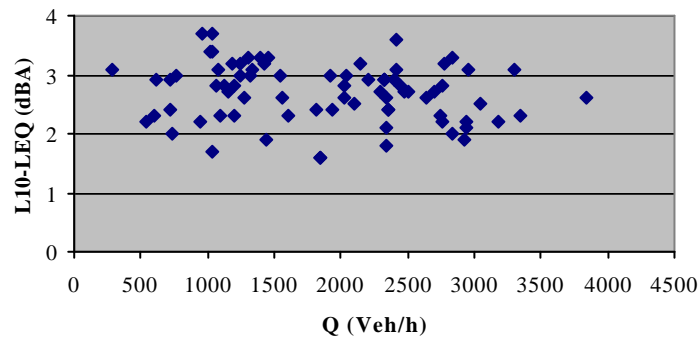
Distribución porcentual de LA10-LAeq, periodo diurno (8.00-10.00 horas)



y donde, además: $(LA_{10}-LA_{eq})_{Max} = 3,8 \text{ dB(A)}$; $(LA_{10}-LA_{eq})_{Min} = 0,47 \text{ dB(A)}$; $(LA_{10}-LA_{eq})_{Medio} = 2,59 \text{ dB(A)}$. Por tanto, se comprueba, en coincidencia con estudios similares, como puede establecerse una transformación lineal entre L10 y LAeq para las medidas del tráfico rodado urbano: $L10 \approx LA_{eq} + 2,5 \text{ dB}$. Sin embargo, por otra parte, existen casos especiales. Así, a modo de ejemplo, en el gráfico 1 vemos elevadas disparidades de L10 (PUNTOS I y II) para valores prácticamente idénticos de LAeq (73,3 y 73,4 dBA); cumpliéndose, para las mencionadas mediciones, que $L10-LA_{eq} = 3,8 \text{ dBA}$ ó $0,47 \text{ dBA}$, respectivamente. En este sentido, la particularización para los citados muestreos, PUNTOS I y II, de la variabilidad de los niveles sonoros durante la medición fue la siguiente:



Ello indica que emplazamientos con un valor similar de LAeq pueden tener climas acústicos distintos y, por tanto, grados dispares de molestia asociada al tráfico rodado que por ellos discurre⁶. Por tanto, el LAeq necesita apoyarse en los parámetros estadísticos para catalogar acústicamente un determinado emplazamiento urbano. Así, los parámetros acústicos percentiles, L_N , enriquecen una caracterización sonora, pues complementan al índice principal, LAeq, aportando información estadística acerca de la variabilidad, más o menos acusada, de los niveles acústicos instantáneos. Por otra parte, se ha representado la relación L10-LAeq, con respecto al flujo de vehículos ligeros existente⁷:



Se observa como L10-LAeq no depende del flujo de tráfico. En este sentido, es conocido que los parámetros acústicos inducidos por el tráfico rodado no dependen exclusivamente del flujo de éste, si no, además, de su composición y velocidad, de las características de las vías urbanas y del entorno arquitectónico.

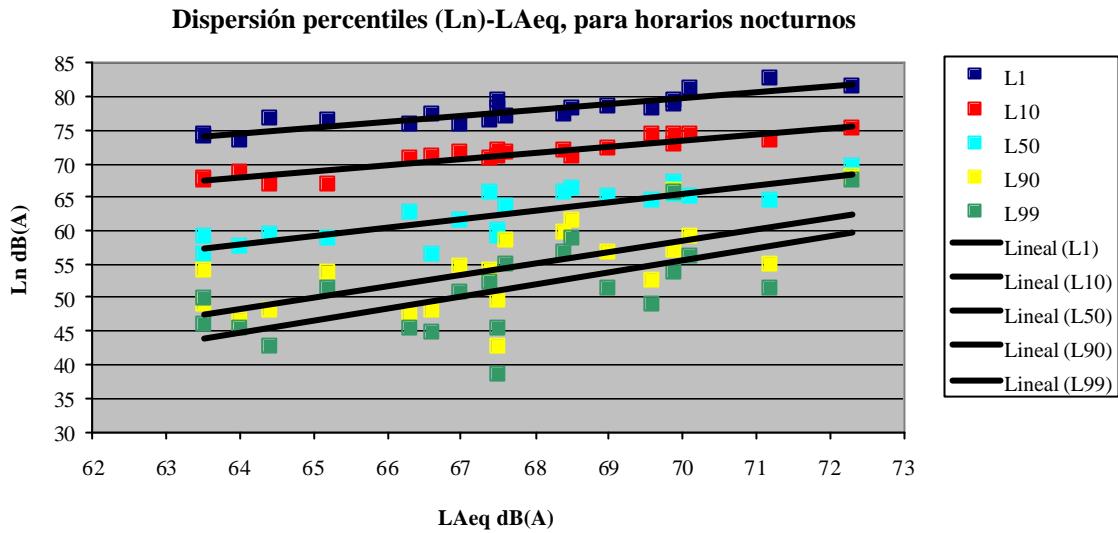
⁶Diferencias de 3 dB (como las obtenidas en los 2 puntos del ejemplo, para el valor de L10) se pueden asimilar al doble de energía acústica.

⁷ El pequeño porcentaje de vehículos pesados en el tráfico (característico, por otra parte, de las vías urbanas) le confieren a éste un carácter de tráfico ligero en todas las mediciones realizadas.

III. RELACIÓN ENTRE LN Y LEQ, PARA HORARIOS NOCTURNOS (0.00-4.00 HORAS)

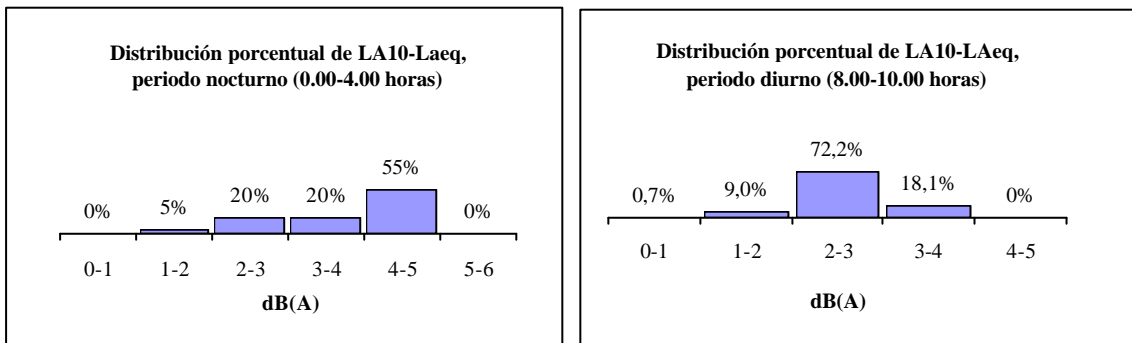
a) De carácter general

Para los horarios nocturnos las relaciones entre los distintos percentiles LN y LAeq guardan similitud cualitativa con las existentes para los horarios diurnos; siendo, así mismo, la mejor de ellas la correspondiente al L10; aunque es preciso comprobar ésta cuantitativamente.

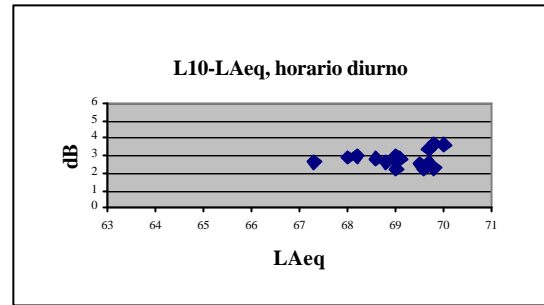
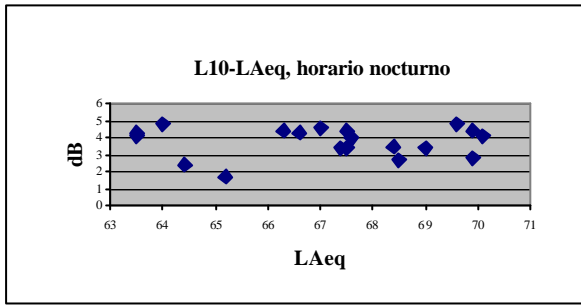


b) Relación entre L10 y Leq

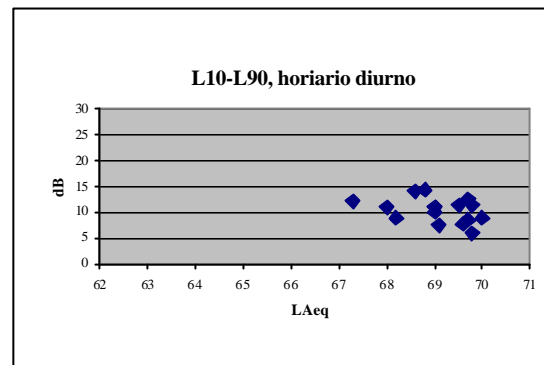
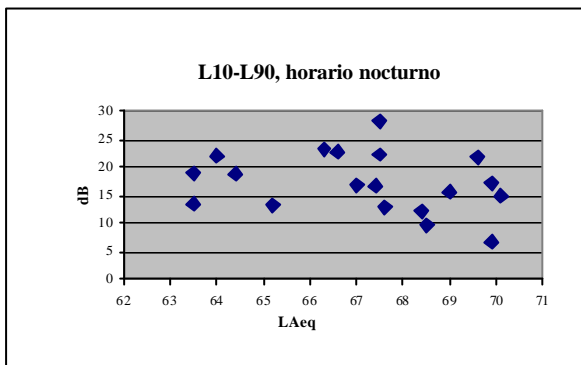
Los datos recogidos para el periodo nocturno permiten realizar la siguiente comparativa:



Mientras que en los horarios diurnos el abanico predominante para L10-LAeq es el que abarca de 2 a 3 dB, no existiendo valores de 4 a 5 dB; para el periodo nocturno, éste último intervalo se convierte, ahora, en el predominante. Por tanto, puede afirmarse que existe una menor relación entre L10 y LAeq en los horarios nocturnos que aquella apreciable para el periodo diurno, pues L10-LAeq se encuentra mucho más dispersa y en un intervalo mayor. Los conceptos anteriores quedan reflejados, a modo de ejemplo, comparando la relación L10-LAeq, tanto para los horarios nocturnos como para los diurnos, en valores comunes (de 63 a 70 dB) de LAeq:



Así mismo, analizando otras comparativas, se observa una mayor diferencia o variabilidad (condiciones clásicas de los ruidos intermitentes) entre el L10 y el L90 en los horarios nocturnos, incluso para los mismos valores de LAeq.



Ello es debido a que, principalmente, el parámetro L90 (que se puede asociar con el ruido de fondo) alcanza valores superiores en los horarios diurnos.

IV. CONCLUSIONES

- 1) El orden de la relación entre LN y LAeq, de peor a mejor, obtenida a partir de las mediciones reales, tanto para los horarios nocturnos como diurnos, es la siguiente: L99, L90, L1, L50 y L10.
- 2) La mejor de las relaciones obtenidas, aquella entre el L10 y el LAeq, resulta más evidente para los horarios diurnos (pues en el 72,2 % de los casos L10-LAeq se encuentra entre 2 y 3 dB) que para el periodo nocturno (donde el intervalo de la diferencia alcanza valores superiores y menor concentración).
- 3) L10-LAeq es independiente, en ambos horarios, del valor de LAeq obtenido en la medición.
- 4) Así mismo, L10-LAeq no depende del flujo, vehículos/hora, del tráfico que originó tales valores.
- 5) Aunque, se comprueba, en coincidencia con estudios similares, como puede establecerse una transformación lineal entre L10 y LAeq para las medidas acústicas diurnas del tráfico rodado urbano ($L10 \approx LAeq + 2,5 \text{ dB}$), es preciso tener presente la existencia emplazamientos que, con un valor similar de LAeq, poseen climas acústicos distintos y, por tanto, grados dispares de molestia asociada al tráfico rodado.
- 6) L10-L90 posee una mayor diferencia o variabilidad en los horarios nocturnos que en los diurnos, incluso para los mismos valores de LAeq.

V. REFERENCIAS

- Espada, L., Cerdeira, F. y Rodríguez, J. (2000). Determinación de los niveles acústicos de la ciudad de Vigo. Convenio Zona Franca-Ayuntamiento-Universidad de Vigo. Dto. de Ingeniería Química, E.T.S.I.I. de Vigo.
- Barrigon, J. (1999). "Estudio preliminar del ruido ambiental en la ciudad de Cáceres". Tecniacústica. Ed. Sociedad Española de Acústica.
- Abbott, P. G.; Harris, G. J. (1999). "The Calculation of Road Traffic Noise-Implications of changing to LAeq". Institute of Acoustics Autumn Conference.