

## ESTUDIO ACÚSTICO DEL PARQUE DEL BUEN RETIRO DE MADRID

César Díaz Sanchidrián; Concepción Velázquez Álvarez

Departamento de Física e Instalaciones Aplicadas a la Edificación, al Medio Ambiente y al Urbanismo. E.T.S. de ARQUITECTURA de MADRID.  
Avda Juan de Herrera 4 ; 28040 Madrid.

### 1. INTRODUCCIÓN

El Parque del Buen Retiro de Madrid está situado en el centro de la ciudad, en la actualidad tiene una extensión aproximada de 129 ha. Su altitud respecto al nivel del mar varía entre 642 y 676 m. El terreno es bastante plano, en sentido norte-sur el desnivel del terreno oscila entre 4 y 11m y en sentido este-oeste de 16 a 20 m. En los terrenos del parque están plantados aproximadamente 82.000 árboles, entre los que predominan guayacanas, olmos, acacias, plátanos, robles, pinos,...

En este trabajo presentamos los resultados de las medidas realizadas en el parque y su contorno durante los meses de noviembre y diciembre de 1.993, en esta época del año la gran mayoría de los árboles no tienen hojas. En los puntos de medida seleccionados hemos realizado un análisis estadístico y otro en frecuencia de los niveles sonoros. Las medidas se han realizado en el tramo horario comprendido entre las 11 y 13 h, en este intervalo de tiempo la intensidad del tráfico rodado no tiene mucha variación al haber finalizado la incorporación al trabajo y no ser horas puntas de tráfico.

### 2. PUNTOS DE MEDIDA

La fig. 1 muestra el contorno aproximado del Parque del Buen Retiro y los lugares en los que se han realizado las medidas. Los puntos que llevan delante la letra A, indican que el lugar coincide con los del mapa acústico de Madrid, los que llevan la letra E pertenecen al contorno del Parque y no coinciden con los del citado mapa.

### 3. ADQUISICIÓN DE DATOS

Para la medida de los distintos parámetros acústicos hemos utilizado varios sonómetros modulares B&K modelo 2231 con sus módulos estadístico y de frecuencia.

Los parámetros estadísticos utilizados son  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{99}$ , y  $L_{eq}$ , todos ellos medidos en dB(A). En cada punto se han realizado cuatro medidas, en intervalos de media hora, con una duración de 10 min por medida.

El análisis en frecuencia se efectuó en bandas de 1/3 de octava, en un rango de frecuencias de 50 Hz a 20 kHz. En cada punto se realizaron seis medidas.

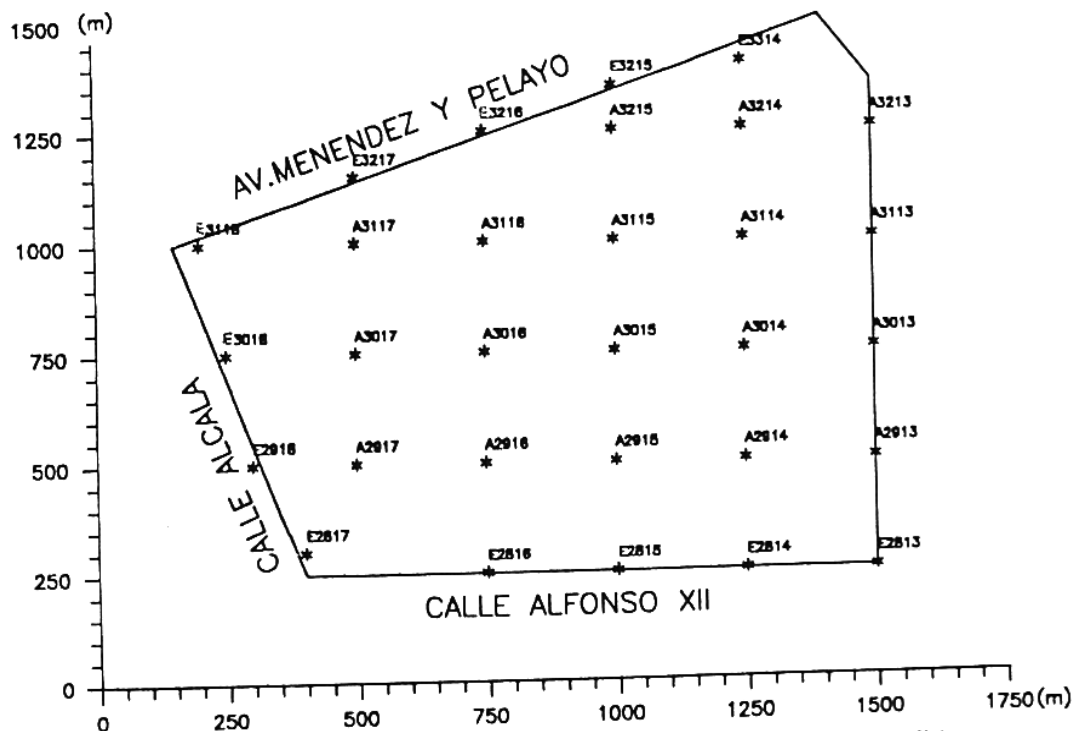


Fig 1 Contorno del Parque del Buen Retiro de Madrid y puntos de medida

#### 4. ANÁLISIS EN FRECUENCIA DEL RUIDO DE TRÁFICO EN EL CONTORNO DEL PARQUE

Las medidas se efectuaron en las calles Alfonso XII, Alcalá, O' Donell ,Avenida Menéndez y Pelayo y Plaza de la Independencia. Las intensidades de tráfico en la zona son las típicas de una gran ciudad, ( Tabla 1 ) , y pueden ser representativas de muchas zonas de Madrid.

En la fig.2 se representan los valores máximos y mínimos del nivel de presión sonora en cada banda de 1/3 de octava , en un rango de frecuencias de 50 Hz a 20 kHz.

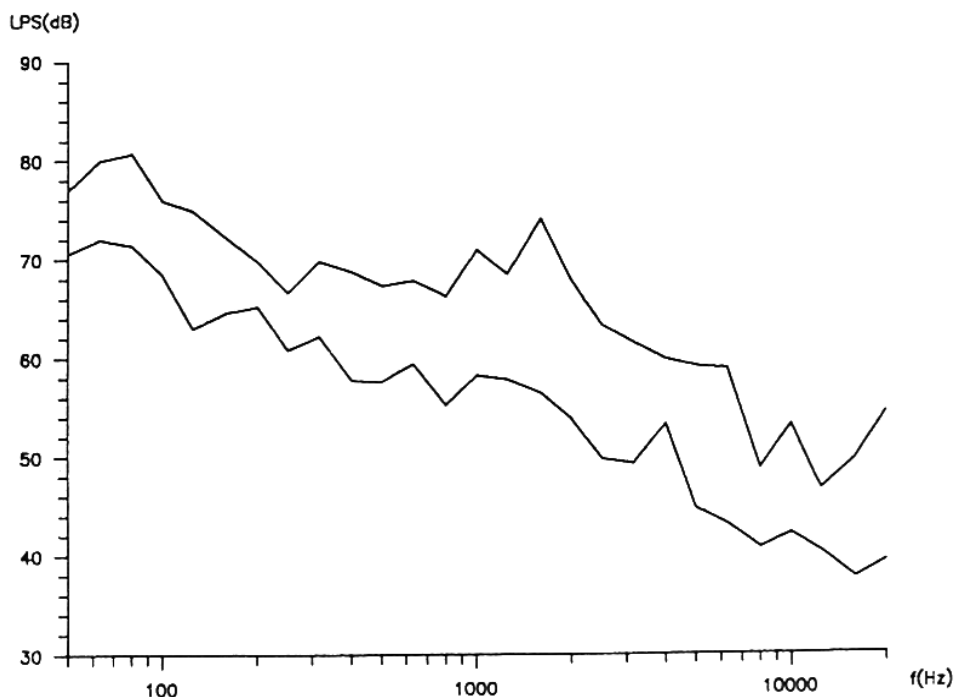


Fig. 2 Espectro del ruido de tráfico en el contorno del Parque del Buen Retiro

## 5. RESULTADOS

En la Tabla 1 se indican los puntos de medida, aforos medios de vehículos y los porcentajes de vehículos pesados y motos. También se incluyen los índices estadísticos  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{99}$  y el nivel sonoro continuo equivalente,  $L_{eq}$ , todos ellos expresados en dB(A). Las medidas se realizaron durante los meses de noviembre y diciembre de 1.993, los días eran soleados, la temperatura osciló entre 14 y 17 °C, la humedad relativa media del 60% y el viento estaba en calma.

Punto	V/h	% pesados	% motos	$L_1$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{99}$	$L_{eq}$
E2817				76.3	72.3	68.3	63.8	63.8	69.4
E2816	3.546	2.2	5	82.8	78.3	73.3	64.8	61.3	75.1
E2815	2.826	2.3	7.2	89.8	82.3	73.8	65.8	61.3	79.7
E2814	2.802	4	5.8	86.3	80.8	73.8	64.8	61.8	77.4
E2813	3.024	2.6	6.3	86.8	78.8	70.3	65.8	64.3	75.4
E2918	8.028	5.5	8	88.3	81.8	77.8	73.8	69.8	79.6
A2917				65.3	61.8	58.8	56.8	55.8	59.7
A2916				59.8	56.8	53.8	51.3	49.8	55
A2915				57.8	54.8	52.3	48.8	47.8	52.6
A2914				61.8	57.8	55.3	52.8	50.8	56
A2913				70.3	61.8	52.8	48.8	47.8	59
E3018	5.775	3.5	7.1	83.3	77.3	72.8	67.8	64.3	75.5
A3017				60.8	55.3	52.8	51.3	50.8	54
A3016				61.8	57.3	52.8	51.3	50.8	54.6
A3015				73.8	59.8	53.8	51.3	49.8	61
A3014				56.3	49.3	46.8	45.3	44.8	48.1
A3013				67.8	52.8	48.3	46.3	45.3	54
E3118				83.8	77.8	73.3	68.8	65.8	75.6
A3117				66.9	59.9	53.9	51.4	50.4	57.4
A3116				56.4	52.4	50.4	48.9	47.9	51
A3115				55.4	50.4	47.9	46.4	45.9	48.8
A3114				58.9	52.9	47.4	45.9	44.4	50.1
A3113				58.9	53.9	48.9	46.9	45.4	51
E3217	2.634	4.5	7	80.3	74.8	68.3	58.8	54.8	71.7
E3216	2.952	4.2	6.1	80.3	74.3	69.3	63.8	60.3	71.6
A3215				63.9	58.4	55.4	52.9	50.9	56.8
E3215	2.814	3.4	3.4	81.8	75.8	70.3	59.8	56.3	72.7
A3214				61.4	58.4	53.9	51.4	50.4	55.4
A3213				58.9	55.9	52.9	50.9	49.4	53.7
E3314	3.060	5.3	5.3	84.3	76.8	70.3	62.3	57.8	74

Tabla 1. Relación de puntos de medida, aforo de vehículos e índices estadísticos.

## 6 EL CLIMA SONORO

Distinguimos entre el contorno del parque y el interior

$$C = L_{10} - L_{90}$$

### Clima sonoro del contorno

Punto	E2817	E2816	E2815	E2814	E2813	E2918	E3018	E3118	E3217	E3216	E3215	E3314
C dB(A)	6,5	13,5	16,5	16	13	8	9,5	9	16	10,5	16	14,5

El clima sonoro medio en el contorno del parque es 12,4 dB(A)

### Clima sonoro en el interior

Punto	A2917	A2916	A2915	A2914	A2913	A3017	A3016	A3015	A3014
C	5	5,5	6	5	13	4	6	8,5	4

Punto	A3013	A3117	A3116	A3115	A3114	A3113	A3215	A3214	A3213
C	6,5	8,5	3,5	4	7	7	5,5	7	5

El clima sonoro medio en el interior del parque es 6.1 dB(A)

### 7. RESULTADOS DEL MAPA ACUSTICO DE MADRID EN ESA ZONA

Los niveles sonoros en el interior del parque fueron medidos por el Instituto de Acústica en 1.986, durante los días 24,25 y 26 de junio. De las hojas de resultados, promediando entre las 11 y 13 h, hemos obtenido los valores que presentamos en la Tabla 2.

Punto	v / h	% pesado	% motos	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>99</sub>	L <sub>eq</sub>
A2917				64	59,7	57,3	55,4	54,1	58,2
A2916				74,2	70,4	64	61	45,4	68
A2915				58,1	54,9	51,7	49,2	47,4	52,5
A2914				68,6	61,6	56,7	53,7	51,5	59,4
A2913				61,6	56	53,8	51,7	49,8	55,7
A3017				62	59,8	56,8	55	53,4	57,3
A3016				70	64,1	58,7	57,8	53,5	61
A3015	11			65,3	61,2	56,5	52,1	50,5	58,5
A3014				57,2	52,7	48,7	46,1	44,4	50,8
A3013	46	50		70	60,4	50,4	45,4	43,9	58,6
A3117				69,6	62,2	57,9	55,4	53,7	61,5
A3116				61,5	58,2	54,9	52,9	51,2	55,8
A3115				62,7	54,8	49	47	45,8	53,4
A3114				55,2	50,7	48,3	46,9	45,7	49,2
A3113				62,1	57	51,7	48,6	47,9	54,8
A3215				66,9	63,9	60,2	55,7	53	61
A3214				59,9	53,8	50,9	48,4	46,3	52,5
A3213				66,4	62,8	58,2	54	51,7	59,5

Tabla 2. Resultados obtenidos en el Mapa Acústico de Madrid

### 8. CONCLUSIONES

En los períodos de medida comparados, junio 1986, (árboles con hojas) y noviembre-diciembre 1993; en el contorno del parque el pavimento era semejante, la circulación rodada ha aumentado, pero el L<sub>eq</sub> promedio ha disminuido en 2,8 dB(A). Pensamos que la causa fundamental ha sido la disminución del nivel de ruidos emitido por los nuevos vehículos.

El clima sonoro medio ha disminuido, 7,2 dB(A) en 1.986 ; 6,1 dB(A) en 1.993.

En los últimos años ha aumentado de forma apreciable el número de motocicletas que circulan por la ciudad, habría que tenerlas en cuenta en las fórmulas predictivas.

### BIBLIOGRAFIA

Instituto de Acústica, Centro de Física Aplicada L. Torres Quevedo ,(1.986). Mapa Acústico de Madrid, 1ª fase.