

## **Evolución del ruido en Barcelona durante los años noventa.**

*Ricard Alsina i Donadeu.*

*Servicio de Programas Ambientales e Información de Licencias de la Unidad Operativa de Análisis y Control Ambiental del Ayuntamiento de Barcelona.*

### **EL NUEVO MAPA SÓNICO DE BARCELONA**

El Ayuntamiento de Barcelona presentó en 1990 el Mapa Sónico de la ciudad. En él se representaba de forma exhaustiva los diferentes niveles de ruido ambiental a los que se hallan expuestas todas y cada una de las calles de la ciudad. El mapa de ruidos de una población debe ser periódicamente actualizado para que conserve su validez; es por ello que el Servicio de Programas Ambientales e Información de Licencias de la Unidad Operativa de Análisis y Control Ambiental del Ayuntamiento de Barcelona ha procedido a realizar su renovación.

Esta nueva versión es particularmente significativa porque refleja las variación de niveles sonoros que ha tenido lugar en Barcelona a raíz de las grandes obras de infraestructura e importantes transformaciones urbanísticas que se han realizado con ocasión de los Juegos Olímpicos del 92.

### **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

Para la elaboración del nuevo mapa de ruidos se ha utilizado una metodología nueva, aunque coherente con la empleada en el de 1990, que incorpora modernas herramientas informáticas y un tratamiento más completo de los datos.

### **CRITERIOS APLICADOS**

El nivel de ruido equivalente  $L_{eq}$  ha sido considerado el parámetro más representativo del ruido existente en las calles de la ciudad y por ello ha sido el representado en el nuevo mapa de ruidos. Este criterio también fue utilizado en el anterior Mapa Sónico. Todas las medidas acústicas se han efectuado utilizando la red de ponderación A y la constante de tiempo "fast". Las mediciones se han efectuado aplicando en lo posible las recomendaciones de la norma ISO-R 1996 y los mapas se han elaborado según los criterios reflejados en la norma DIN 18005.

En estudios realizados por el Ayuntamiento de Barcelona se ha demostrado que el nivel sonoro de una calle acostumbra a ser más o menos constante durante el periodo diurno. En más de un 90 % de los casos estudiados el resultado de una medición realizada entre las 8h y las 14h se diferencia del nivel sonoro equivalente de todo el periodo diurno en menos de 2 dB(A). Se ha considerado, por tanto, que el  $L_{eq}$  medido durante un periodo de tiempo de diez minutos dentro de este intervalo es suficientemente representativo del nivel de ruido ambiental  $L_{eq}$  diurno.

Así pues el Mapa Sónico diurno se ha realizado en a partir de una base de datos confeccionada con los resultados de numerosas mediciones acústicas de nivel  $L_{eq}$  de diez minutos de duración. Para la elección de los puntos de medida se han mantenido los mismos criterios que se utilizaron en el mapa sónico anterior. Con el fin de poder realizar comparaciones, la mayor parte de las mediciones se ha efectuado en los mismos lugares en que se hicieron para la primera versión del Mapa Sónico. Pero como determinados sectores de la ciudad han experimentado una profunda transformación urbanística en los últimos años (Rondas, Villa Olímpica etc.) ha sido necesario ampliar el número de puntos de medición en cerca de un 12 %. En total se han realizado 4708 mediciones acústicas de 10 minutos válidas.

Como el nivel sonoro durante la noche varía mucho, una única medición no indicaría con suficiente fiabilidad el nivel sonoro nocturno. El Mapa Sónico nocturno de Barcelona se ha realizado en base a

mediciones acústicas registradas durante 24 horas en diferentes puntos de la ciudad. En total se han realizado 93 mediciones de 24 horas, con las cuáles se ha construido una base de datos de cerca de 4500 valores.

### PRESENTACIÓN DEL NUEVO MAPA SÓNICO

El mapa de ruidos de Barcelona consta de los siguientes apartados:

**Memoria global.** en la que se definen el objeto y alcance del estudio, los criterios aplicados, la metodología de medición, el instrumental utilizado, los parámetros de medida, el tipo de procesamiento de los datos, la explicación y resumen de los resultados, el cálculo de superficies y población expuestas a los diferentes niveles de ruido, comparaciones con el anterior mapa sónico de Barcelona, evaluación del nivel sonoro a lo largo del día, método de elaboración del mapa de ruidos nocturno, resultados y conclusiones. Seguidamente se representan algunas ilustraciones que ejemplifican varios de estos apartados.

**Mapas,** donde se representa sobre plano los niveles sonoros medidos, en intervalos de cinco dB, y según una escala de colores prefijada. Hay mapas sónicos diurnos, en los que se representa el nivel sonoro equivalente  $L_{eq}$  día, y nocturnos, que muestran el  $L_{eq}$  noche.

También se representan sobre plano otros datos de interés como un mapa de botones indicando los puntos de medición y valores medidos, distribución de las zonas más y menos ruidosas etc.

Todos los mapas se encuentran diferenciados por distritos municipales.

**Anexos.** Existe un anexo global, en el que se detallan los valores que contiene la base de datos, construida a partir de las mediciones efectuadas, y diez anexos parciales en los que se distribuye por distritos municipales la información contenida en el mapa sónico.

Memorias, planos y anexos se presentan conjuntamente sobre papel y sobre soporte magnético.

### PRINCIPALES MEJORAS ADOPTADAS

El presente mapa sónico se diferencia del anterior principalmente por el nuevo proceso informático utilizado. A diferencia del mapa anterior, la base de datos es tratable por la mayor parte de las aplicaciones existentes (Hojas de cálculo, procesadores de texto, aplicaciones Windows®, etc.) ello hace que el acceso a los datos y la obtención de análisis estadístico sean más sencillos.

También ha mejorado la presentación de los resultados. Para ello se ha utilizado una base de datos gráfica (Mapinfo®) vinculada a la base de datos alfanumérica. Con ello se consigue la posibilidad de actualización automática del proceso. Si se detecta una modificación substancial de una estructura viaria o una variación significativa de los aforos de vehículos de una calle se realizarán mediciones sonométricas en la misma. También pueden realizarse medidas mediciones de comprobación en diferentes puntos de la ciudad. Estas nuevas mediciones podrán ser incluidas inmediatamente en las bases de datos y el mapa sónico estar permanentemente actualizado.

Otra mejora importante introducida en el mapa sónico de Barcelona es la aplicación de un nuevo

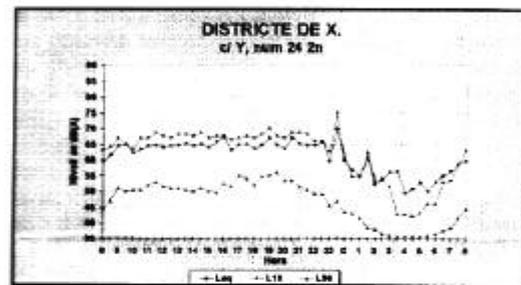


Figura 1: Ejemplo de gráfica ilustrativa de la evolución del ruido durante 24 horas.

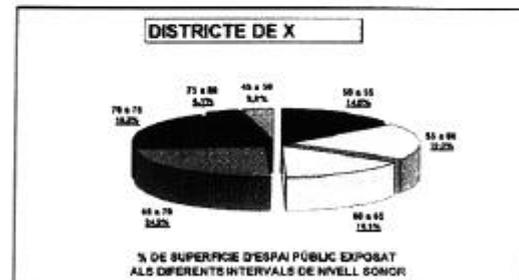


Figura 2: % de superficie de espacio público expuesto a diferentes niveles de ruido.

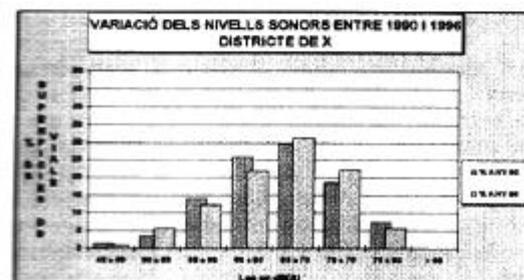


Figura 3: Variación de superficies expuestas a diferentes niveles de ruido entre los años 1990 y 1996.

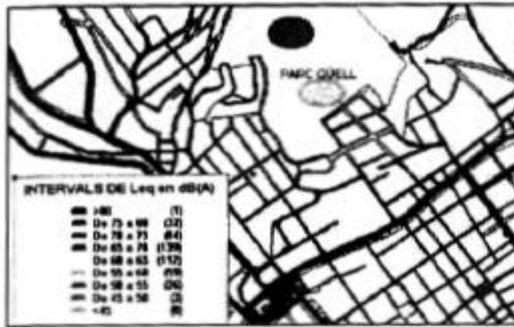


Figura 4: Ejemplo de mapa sónico de día.



Figura 5: Ejemplo de mapa sónico de noche.

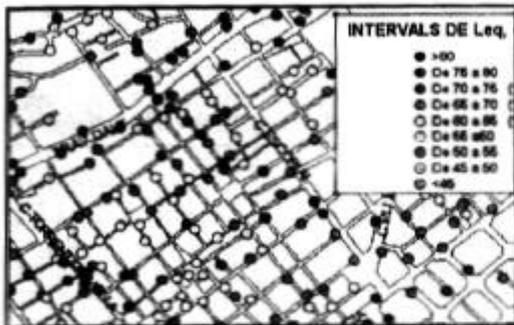


Figura 6: Ejemplo de mapa de botones.



Figura 7: Ejemplo de mapa comparativo zonas expuestas a diferentes niveles de ruido.

método de evaluación de la población expuesta a los diferentes niveles de ruido. El mapa sónico representa numérica y gráficamente los niveles de ruido a los que esta expuesta la superficie de la ciudad; pero para conocer de forma exhaustiva la caracterización del ruido urbano no es suficiente con esta información, si no que interesa saber como afecta este ruido a sus habitantes. En el nuevo mapa sónico de Barcelona 1996 se ha aplicado una metodología de calculo de este parámetro que tiene en consideración la proporción de ciudadanos que habitan en un piso interior, la diferencia de niveles sonoros que existen entre pisos altos y pisos bajos y las diferentes densidades de población de las distintas zonas de la ciudad.

#### COMPARACIÓN CON EL MAPA SOMICO DE 1990

Si se comparan los resultados reflejados en el mapa sónico de Barcelona 1996 con el de 1990, se observan unas variaciones muy significativas.

En primer lugar los niveles acústicos no han variado demasiado. Es lógico suponerlo así, puesto que Barcelona es una gran aglomeración en la cual las variaciones urbanísticas que han tenido lugar, si bien son de grandes proporciones, afectan solo a una fracción de la ciudad.

Por otra parte se observa una disminución remarcable de los niveles de ruido que existen en las calles más ruidosas. Las vías principales continúan presentando altos niveles acústicos pero estos son ligeramente menores que los que existían el 1990. Este hecho podemos atribuirlo a una mejora de la gestión del tráfico. La construcción de las nuevas Rondas ha redistribuido gran parte del tráfico que atravesaba la ciudad, variando por tanto los volúmenes de vehículos que circulaban por la arterias principales, descongestionando parcialmente el centro y reduciéndose los niveles de ruido en los mismos.

La Ronda de Dalt ha incrementado, naturalmente, el nivel acústico de las zonas de sus alrededores. Pero con este incremento, que en algunos sitios ha sido notable ya que transcurre por zonas anteriormente poco transitadas, generalmente no ha provocado niveles de ruido excesivos en sus inmediaciones. Esto es debido a su diseño (con bastantes tramos cubiertos, semicubiertos con "viseras" y a menudo en una cota mas baja que el nivel de la calle) y a que se encuentra en una zona en general no demasiado densamente edificada. No obstante en los tramos descubiertos que transcurren por zonas habitadas (Vall d'Hebrón, Vía Favencia etc.) puede representar un incremento de las molestias para la población. Algo similar ocurre con

la Ronda del Litoral, una parte de la cual ya se encontraba en funcionamiento cuando se realizaron las mediciones del anterior mapa sónico. El incremento de niveles de ruido no resulta crítico ya que en general se han respetado distancias considerables entre su trazado y las viviendas más próximas. Cabe destacar en este punto la mejoría acústica conseguida con el cubrimiento de un sector de la Ronda del Mig.

Por lo que respecta a la creación del nuevos barrios de la villa olímpica del Poblenou, en esta zona los niveles sonoros se han mantenido similares o han disminuido ligeramente con respecto a los existentes anteriormente. El incremento de circulación que se ha producido al convertirse en un barrio residencial se ha compensado con el decremento de tráfico de vehículos pesados, ya que anteriormente era un barrio industrial con numerosas empresas de transportes.

La disminución general en los niveles acústicos de la ciudad también pueden atribuirse a las mejoras continuadas que se realizan en la pavimentación de la vía pública: renovación de calzadas, sustitución de adoquinados, aplicación de asfaltos de buenas características acústicas, creación de islas de peatones etc.

#### **CONCLUSIONES**

Las múltiples modificaciones urbanísticas que ha experimentado la ciudad en los últimos años ha aconsejado la realización del nuevo mapa sónico de Barcelona. Este estudio incorpora importantes mejoras con respecto al anterior, tanto metodológicas como de forma y contenido. De la comparación del nuevo Mapa sónico de la ciudad con el anterior (presentado en 1990) se desprende que ha existido una ligera disminución de niveles de ruido en las calles de Barcelona