



AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Medio Ambiente  
SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

# **MEMORIA RESUMEN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDOS DE LA CIUDAD DE SEVILLA**

***INFORMACIÓN BÁSICA COMPATIBLE CON EL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN SOBRE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA  
(SICA)***

**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SEVILLA  
DELEGACIÓN DE MEDIO AMBIENTE**



## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. OBJETO DEL ESTUDIO: LA CIUDAD DE SEVILLA.**
- 3. AUTORIDAD RESPONSABLE.**
- 4. ANTECEDENTES: PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO**
- 5. METODOLOGÍA**
- 6. RESULTADOS OBTENIDOS: EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.**
- 7. PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE LA CIUDAD DE SEVILLA: DOCUMENTO RESUMEN.**

**ANEXO I: INFORMACIÓN REFERENTE A LOS ARCHIVOS GEOGRÁFICOS, ESTADÍSTICOS Y ACÚSTICOS DIGITALIZADOS ADJUNTOS**

## **1. INTRODUCCIÓN.**

De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental, los seres humanos se encuentran sometidos a niveles de ruido potencialmente nocivos especialmente en las aglomeraciones urbanas, de ahí que sea necesaria la determinación de dicha exposición al ruido ambiental mediante la elaboración de mapas de ruidos.

Los mapas estratégicos de ruidos de aglomeraciones son las herramientas encaminadas a ofrecer la información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los territorios. Dichos mapas consisten en la representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido y tienen por finalidad la evaluación global de la exposición actual a la contaminación acústica de una determinada zona, de manera que se puedan hacer predicciones y adoptar planes de acción en relación con aquélla.

Por tanto, el objetivo principal del presente estudio denominado "Mapa Estratégico de Ruidos de la Ciudad de Sevilla", es el estudio del grado de contaminación de la ciudad de Sevilla, así como el análisis y cuantificación del grado de molestia al que se ven sometidos sus ciudadanos, considerando especialmente aquellas zonas más sensibles desde el punto de vista acústico.

Conforme a las directrices de la Directiva 2002/49/CE, se incluye entre sus finalidades el diseño de las líneas generales para la elaboración de los planes de acción tomando como base los resultados de los mapas de ruidos de la Ciudad de Sevilla; con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.

Para alcanzar tales propósitos, el Mapa Estratégico de Ruidos de la Ciudad de Sevilla pretende desarrollar los siguientes objetivos:

- a. Realizar un diagnóstico general de los niveles de ruido ambiental existente en la ciudad, contemplando todas las posibles situaciones, con la identificación de las principales fuentes que los producen.
- b. Definir las áreas de sensibilidad acústica establecidas reglamentariamente en función del uso predominante del suelo y valorar la afección sonora actual en aquellas zonas que requieren el mantenimiento de un clima sonoro particularmente silencioso, debido a usos especiales (hospitalario, docente, residencial, cultural).
- c. Servir de soporte efectivo y real en las estrategias para reducir la contaminación acústica urbana, valorar económicamente las actuaciones a realizar para reducir la contaminación y planificar actuaciones realistas que mejoren la calidad de vida, tanto en el interior de las viviendas como en el medio exterior.
- d. Disponer de una base de datos real sobre los niveles de contaminación acústica urbana por calles y zonas.
- e. Realización de un inventario de las principales fuentes de ruido urbano.

- f. Disponer de un modelo de predicción sonora aplicado a la ciudad de Sevilla, basados en los datos reales obtenidos de los muestreos acústicos ambientales, así como en las normativas internacionales de ruido al respecto, en la cartografía de la ciudad, viario, tráfico y todas aquellas variables más significativas que influyen en la contaminación acústica, tal que pueda ser utilizado en el presente y en el futuro mediante una viva actualización y realimentación de datos.
- g. Servir como documento informativo para los ciudadanos, asociaciones culturales, ecologistas, educación ambiental.
- h. Establecer una base o bien una guía, a fin de determinar los puntos y/o las zonas sobre las cuales convendría implantar un futuro monitorizado o control activo del ruido a fin de poder ir valorando las evoluciones de los ruidos ambientales en la ciudad.
- i. Disponer de una herramienta imprescindible para llevar a cabo los Planes de Acción que tiene como objetivo principal reducir el nivel de contaminación acústica de la ciudad.

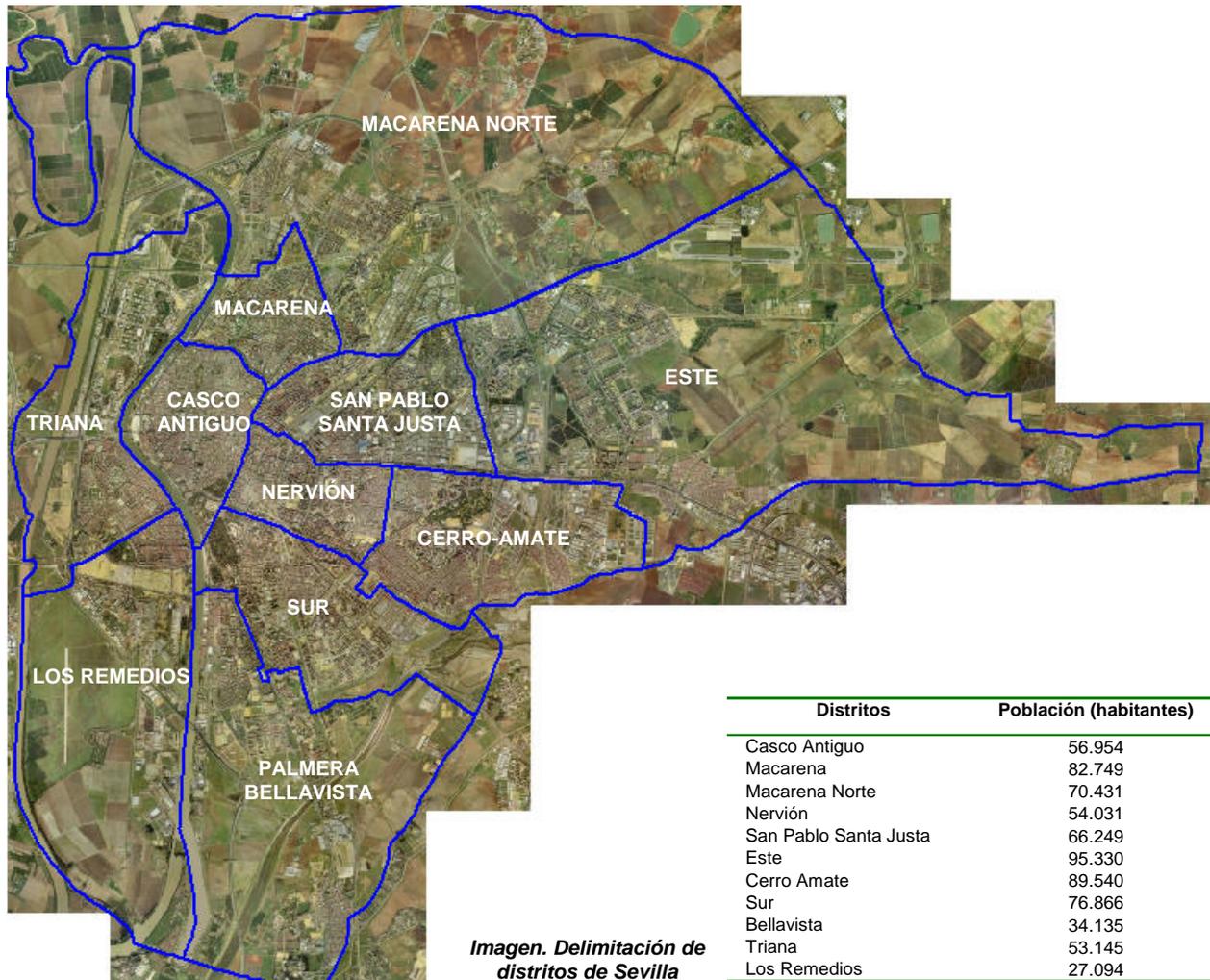
## **2. OBJETO DE ESTUDIO: LA CIUDAD DE SEVILLA.**

La ciudad de Sevilla, capital de la Comunidad Autónoma de Andalucía se encuentra situada en el Suroeste de la Península Ibérica, en plena Vega y Campiña del río Guadalquivir a una altitud de 6 msnm. La situación aproximada de la ciudad corresponde a las coordenadas 37°22'N 5°59'O, alcanzando un área aproximada de 140'1 km<sup>2</sup>.

Sevilla es la cuarta ciudad de España en cuanto al número de habitantes, contando con 708.385 habitantes y 242.212 viviendas (censados en el año 2006 según Padrón Municipal de Habitantes) distribuidos en los once (11) distritos del término municipal y una densidad media de 4.985 hab/km<sup>2</sup>. La estructura de la ciudad puede comprenderse desde una primera aproximación donde pueden distinguirse dos áreas fundamentales: el área central desarrollada en el entorno del cauce del río Guadalquivir y las áreas de extensión de crecimiento urbano en torno a las nuevas infraestructuras de comunicación.

El área central es la parte de la ciudad situada junto al cauce histórico del Guadalquivir y constituye la parte más antigua de la ciudad (Distrito Casco Antiguo). En esta área central residen unos 370.000 habitantes, incrementándose este número hasta los 500.000 habitantes si se consideran los barrios periféricos al casco urbano. En cuanto a las áreas de crecimiento urbano, están constituidas por zonas residenciales más modernas que se articulan en torno al área central de la ciudad, siendo la dirección Norte y Este la dirección natural de expansión de la ciudad.

A continuación se incluye una tabla donde se muestra la población de cada uno de los distritos de la ciudad así como una imagen con la delimitación de los mismos dentro del término municipal.



Desde el punto de vista acústico, el principal foco de contaminación acústica lo constituye el tráfico rodado que, durante las horas punta, genera retenciones de importantes en las principales arterias de la ciudad. Un análisis de la motorización del área metropolitana indica una tendencia creciente en los desplazamientos de vehículos privados por lo que cobra especial importancia en la influencia acústica futura sobre los niveles sonoros en la ciudad.

Del análisis del sistema viario urbano de Sevilla destaca el orden radiocéntrico dominante en la morfología de la red, caracterizada por la contundencia de las vías radiales sobre las transversales, de forma que la centralidad posicional de los puentes sobre la dársena y río Guadalquivir condiciona los puntos de conexión del sistema, obligando a concentrar las cargas de tráfico sobre las rondas del Centro histórico.

Sólo existen dos vías distribuidoras completas: las rondas del casco histórico y la autovía de circunvalación SE-30. La ronda del casco histórico continúa siendo un elemento fundamental del sistema viario urbano. En este sentido puede decirse que la morfología actual de la red viaria se Sevilla es congestiva pues canaliza los flujos de vehículos obligadamente en zonas centrales de la ciudad.

La red viaria Principal está configurada por las vías de carácter estructurante que canalizan además de los flujos entre el ámbito nacional y regional, las relaciones de

rango metropolitano y los tráficos urbanos entre los accesos principales de la ciudad. Sobre estos ejes debe establecerse una continuidad de circulación respecto a las restantes vías que atraviesan.

Estas vías de acuerdo con el Plan Integral de Ordenación Viaria (PIOV) son las siguientes:

RONDAS TRANSVERSALES	Circunvalación de Sevilla SE-30, entre los accesos de Madrid y Mérida por el sur del núcleo urbano.
	Ronda urbano norte entre SE-30 (enlace Gota de Leche) y Puente de Alamillo.
	Paso Territorial San Lázaro– Camas, entre ronda urbana norte y carretera N-630 a Mérida.
	Ronda transversal del Tamarguillo de Norte a Sur , entre el acceso norte de la Rinconada y la Avenida de la Raza.
	Ronda María Auxiliadora – Los Remedios, entre la ronda del Casco Histórico (C/José Laguillo y enlace con SE-30 de Avenida Juan Carlos I.
Ronda del Casco histórico, entre Torneo y José Laguillo.	
RONDAS RADIALES DE ACCESO	Avenida de Kansas City, prolongación acceso de Madrid hasta estación de Santa Justa.
	Avenidas de Luis Montoto y Andalucía, prolongación de acceso de Málaga.
	Avenida de la Palmera y de Jerez, prolongación del acceso de Cádiz.
	Avenida de la Paz, prolongación del acceso de Utrera hasta Avenida de San Francisco Javier.
	Avenida del cristo de la Expiración y puente del patrocinio, prolongación del acceso de Huelva.
Calle Torneo y paseo de Colon entre la ronda urbana norte y Paseo de las Delicias.	
OTROS VIARIOS	Avenida de la Raza, entre Se30 y Ronda Maria Auxiliadora– los Remedios, carretera de la esclusa, entre Ronda María Auxiliadora–Los Remedios y SE-30 (enlace del puerto)

La red urbana básica del primer nivel es complementaria de la red principal y canaliza básicamente tráfico urbano, estando caracterizada por presentar secciones geométricas suficientes y con capacidad de distribución hacia otros destinos de la ciudad. Dicha red está constituida, según la jerarquización actual, por los siguientes ejes que a continuación se enumeran, distinguiendo las vías radiales de las transversales.

VÍAS RADIALES	Avenida Doctor Fedriani – San Juan de Ribera: prolongación acceso de la Rinconada entre Ronda Norte y Ronda Histórica.
	Carretera de Carmona.
	Avenida de Montesierra y Avenida de las Ciencias
	Avenida de Eduardo Dato – Marqués de Pickman – Carlos Marx y C/Amor hasta Avenida de Andalucía.
	Avenida de Ramón y Cajla – C/ San Fernando, entre Puerta de Jerez y Ctra. Su Eminencia.
	Avenida República Argentina – Blas Infante.
	Avenida Ramón de Carranza – Puente de los Remedios.
VÍAS TRANSVERSALES	Ronda de Pio XII – Avenida de Llanes
	Eje distribuidor Norte-Sur entre Ronda del Tamarguillo norte y Cardenal Ilundain, a través de las avenidas Juan Antonio Cavestany, Borbolla y Manuel Siurot.
	Ronda Histórica entre C/José Laguillo y Avenida de Maria Luisa.
	Ronda de Triana entre Avenida cristo de la Expiración y Ronda María Auxiliadora – Los Remedios.

La remodelación de la infraestructura viaria con la SE-40 y nuevos acceso desde La Rinconada y carretera de Mérida, así como la influencia del desarrollo del metro urbano sobre los desplazamientos motorizados condicionarán la incidencia del tráfico en determinadas zonas en un futuro próximo.

Además existen otros focos de ruidos asociados a infraestructuras de transporte.

- En primer lugar, el aeropuerto internacional de Sevilla - San Pablo de Sevilla que forma parte de la red de aeropuertos de interés nacional como

aeropuerto de primera categoría y según AENA, se trata del segundo aeropuerto con mayor tráfico de viajeros y de aeronaves de Andalucía. Desde el punto de vista acústico, la principal afección sonora la sufren aquellos barrios periféricos que se encuentran bajo las líneas de aproximación y despegue de las aeronaves, afectando principalmente a la zona de Pino Montano, Aeropuerto Viejo, Parque Alcosa y Sevilla Este. En previsión de futuras ampliaciones, se han reservado terrenos para la construcción de una segunda pista y otras instalaciones, que en caso de llevarse a cabo podrán incrementar la afección sobre las viviendas cercanas, más aún cuando la zona Este de la ciudad concentra gran parte del crecimiento urbano de Sevilla.

- En segundo lugar, las infraestructuras ferroviarias entre las que destaca la línea férrea convencional Madrid-Cádiz así como la de alta velocidad Madrid-Sevilla, la red secundaria que enlaza con las líneas de Málaga, Granada y Algeciras a través de la estación de Bobadilla y la línea hacia Extremadura a través de la estación de Los Rosales, y una red interior de trenes circulares que emplean la red básica y los ramales para mercancías. En un futuro, el sistema ferroviario se completará con la línea 1 del Metro de Sevilla y la línea de tranvía superficial METROCENTRO así como ampliaciones en las líneas y apeaderos de los cercanías circulares de la ciudad.
- En tercer lugar, el Puerto de Sevilla que se sitúa en un tramo del río Guadalquivir, cerrado y protegido por el Sur mediante una esclusa, a lo largo de un eje Norte-Sur. La mayor parte de la zona de servicio está dedicada a usos industriales (Carretera de la esclusa, Sur de Tablada y Astilleros) mientras que las zonas de carga, descarga y almacenamiento de mercancías portuarias se concentran en las áreas 2 y 4 de Uso Portuario Comercial. El área de Las Delicias se destina a usos deportivos o de equipamiento. Dado que dentro del sistema portuario español se trata de un puerto pequeño en cuanto a tonelaje movido (4 millones de tn en 1997), su influencia acústica es menor salvo en zonas puntuales y crecimientos urbanísticos futuros cercanos al ramal ferroviario del puerto

La principal fuente de contaminación acústica no asociada a infraestructuras de transporte, es la concentración de locales de ocio, especialmente nocturno, en determinadas zonas de la ciudad, que han provocado su declaración como Zonas Acústicamente Saturadas conforme al régimen especial descrito en el capítulo III del Decreto 326/2003 de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía. En la actualidad, se encuentran declaradas un total de trece (13) zonas, concentradas fundamentalmente en los distritos Casco Antiguo, Nervión, Triana y Los Remedios si bien la situación acústica ha mejorado desde la entrada en vigor de nuevas normativas autonómica y municipal relativas a la regulación del comportamiento y del consumo de alcohol en la vía pública.

Por último cabe destacar, la influencia acústica de los polígonos y áreas industriales (en especial del tráfico de vehículos pesados asociados a tales actividades) que, debido al crecimiento de la ciudad, han quedado incluidos dentro del área urbana de Sevilla. Tal es el caso de las áreas industriales de Hytasa-Promisa y Virgen de los Reyes, y los polígonos industriales Carretera Amarilla, Navisa y Su Eminencia, por citar algunos ejemplos de zonas industriales que conviven con áreas residenciales

## **2. AUTORIDAD RESPONSABLE.**

Conforme al artículo 4 del Decreto 326/2003 por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía, entre las competencias que corresponden a los Ayuntamientos se encuentra *la determinación de las áreas de sensibilidad acústica, la declaración de las zonas acústicamente saturadas, la elaboración y aprobación de mapas de ruidos en los casos señalados en el artículo 14, así como la elaboración de los planes de acción subsiguientes.*

El "Mapa Estratégico de Ruidos de la Ciudad de Sevilla" ha sido realizado por la empresa INGENIERÍA ACÚSTICA Y SERVICIOS S.L. INASEL a petición de la Delegación de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla.

El Servicio de Protección Ambiental, departamento de la Delegación de Medio Ambiente, que dispone de las competencias en materia de control y prevención de ruidos en el término municipal de Sevilla, ha revisado y supervisado la elaboración del Mapa Estratégico de Ruidos así como toda la documentación resultante de los estudios realizados. Dña. Encarnación Martínez Díaz junto con D. Miguel Tamayo Monedero, forman parte del grupo de trabajo responsable del Mapa Estratégico de Ruidos del Servicio de Protección Ambiental, situado en la Avenida Palos de la Frontera, s/n de Sevilla (CP 41004, Tlf.0034954590815/74-Fax 0034954590850 email: mtamayo.mambiente@sevilla.org).

## **3. ANTECEDENTES: PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO**

Hasta la realización del presente mapa de ruidos, el Ayuntamiento de Sevilla ha ejecutado las siguientes acciones en materia de lucha contra el ruido:

- 3.1. Normativa: El Ayuntamiento de Sevilla publicó su primera Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente Urbano contra la Emisión de Ruidos el 23 de enero de 1987, habiendo sufrido modificaciones posteriores parciales que se plasmaron en las publicaciones de 30 de Marzo de 1990 y de 9 de septiembre de 1992. La última gran transformación de la Ordenanza se materializó en el texto publicado en el BOP de Sevilla de 26 de abril de 2001 y su modificación posterior de 3 de octubre de 2005.

Respecto al texto de 3 de octubre de 2005, actualmente en vigor, es preciso mencionar la notable disminución del número de denuncias vecinales presentadas en el Servicio de Protección Ambiental del Ayuntamiento de Sevilla gracias a la prohibición expresa de la Ordenanza de implantar actividades de hostelería y esparcimiento con música, (esto es, pubs, discotecas, salas de fiesta y similares) en edificios de viviendas o locales colindantes con viviendas.

Respecto a otros emisores acústicos, actividades o comportamientos vecinales de nuestra ciudad, la vigente Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente en materia de Ruido y Vibraciones establece un capítulo específico para el control de cada uno de ellos.

- 3.2. Control de emisores acústicos: La verificación del cumplimiento de la normativa de ruidos y vibraciones por parte de actividades y emisores acústicos es permanente y se realiza de oficio o a instancia de parte. Cuando

se trata de inspecciones disciplinarias esta labor de control la realizan directamente los técnicos municipales.

En el apartado vehículos, por ejemplo, el control del ruido originado por éstos se ha centrado mayormente en los ciclomotores, procediéndose por parte de los agentes de la policía local a la inmovilización y retirada del ciclomotor en aquellos casos en los que se ha comprobado la inexistencia de silencioso de escape o la sustitución del mismo por un tubo resonador.

- 3.3. Formación externa preventiva: El Ayuntamiento siempre ha considerado que una acción educativa y concienciadora desde edades tempranas dará buenos resultados a medio y largo plazo. Para lograr esto, el Servicio de Estudios y Planificación Ambiental adscrito a la Delegación de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Sevilla ha realizado una labor importante en el campo de la prevención de la contaminación medioambiental en general, mediante campañas educativas en los colegios públicos y privados de nuestra ciudad.
- 3.4. Formación interna El Ayuntamiento siempre ha considerado que es de vital necesidad que el personal técnico destinado a labores de tramitación, inspección y control de actividades contaminantes de la atmósfera, reciba una constante y sólida formación en dicha materia de ruidos.
- 3.5. Medios internos de control de la contaminación acústica: El Ayuntamiento de Sevilla dispone de instrumentación suficiente, adaptada a la normativa acústica en vigor, para controlar el ruido y las vibraciones generados por los diversos emisores o actividades de la ciudad. Asimismo dispone de personal específico destinado a estas actividades, el cual se encuentra adscrito, por una parte, a la Delegación de Medio Ambiente (Servicios de Protección Ambiental y de Estudios y Planificación Medioambiental), y por otra, a la Delegación de Convivencia y Seguridad (Servicio de Policía Local, Unidad de Medio Ambiente, Sección Línea Verde).
- 3.6. Autocontrol de la contaminación acústica: El Ayuntamiento de Sevilla, a través de su Ordenanza en la materia, obliga a la instalación de limitadores-controladores sonoros en todas aquellas actividades en funcionamiento que dispongan de elementos reproductores de sonido (bares con música, discotecas, salas de fiestas, etc). Esta acción se está aplicando a todas las actividades que respondan a las características mencionadas, ya sean anteriores o posteriores a la publicación de la Ordenanza.
- 3.7. Declaración de Zonas Acústicamente Saturadas (ZAS): Esta acción se ha venido realizando con éxito por el Ayuntamiento de Sevilla desde 1990, existiendo en la actualidad declaradas trece ZAS. Sobre esta acción es preciso decir que, si bien no ha logrado cortar en muchos casos de inmediato el problema de contaminación acústica de la zona declarada, a medio o largo plazo sí ha logrado que las zonas que tenían unos niveles sonoros ambientales superiores a los límites establecidos, debido a la confluencia de actividades de ocio, después de algunos años hayan situado dichos niveles sonoros hasta valores por debajo, incluso, de dichos límites.
- 3.8. Peatonalización de calles: Esta acción se ha ejecutado mayormente en el centro histórico de la ciudad. La peatonalización de muchas de las calles del centro histórico de la ciudad se ha realizado, desde siempre, para eliminar el

tráfico rodado y poder así disponer de más espacio libre para viandantes. Esta medida indirectamente ha servido para reducir la contaminación atmosférica por humos, gases, olores, ruido y vibraciones, en las calles donde ha sido implantada. La última peatonalización importante en el casco histórico de nuestra ciudad fue realizada en 2007 y ha afectado a las vías Plaza Nueva, Avenida de la Constitución, Puerta de Jerez y calle San Fernando.

- 3.9. Carril-bici: La implantación realizada en 2006-2007 de una gran red de carril bici, está contribuyendo a reducir en parte la contaminación atmosférica de nuestra ciudad.
- 3.10. Tranvía: La prohibición del tráfico rodado en las zonas peatonales del centro histórico de la ciudad ha sido fundamental para eliminar la contaminación atmosférica en dichas zonas. En estas zonas el único medio de transporte autorizado es el tranvía, medio no contaminante. El resultado acústico junto a la peatonalización de calles asociadas se hará patente de inmediato cuando el Ayuntamiento realice las próximas mediciones a incorporar en la actualización del mapa de ruido prevista en 2008-2009.
- 3.11. Recogida neumática de basuras: Esta acción ha sido implantada en el centro histórico y en otros barrios de la ciudad con vistas a eliminar la contaminación acústica asociada a la utilización de camiones convencionales de recogida de residuos.
- 3.12. Badenes y controles de velocidad por radar: Encaminada fundamentalmente a la seguridad vial, contribuye indirectamente a disminuir el nivel sonoro en aquellos tramos de calles donde han sido instalados controles de velocidad por radar.
- 3.13. Calles de sentido único: La asignación de un único sentido para la circulación de vehículos en determinadas calles de la ciudad se ha realizado principalmente para regular el tráfico, no obstante, indirectamente ha servido para disminuir el nivel sonoro ambiental.
- 3.14. Sustitución de adoquinado por asfalto: La sustitución del adoquinado, en algunas calles de la ciudad, por el asfalto, hace disminuir el nivel sonoro debido al rozamiento por rodadura de vehículos a motor.
- 3.15. Metro de Sevilla: La futura puesta en funcionamiento del metro, prevista la primera de las cuatro líneas proyectadas para 2008-2009, contribuirá en cierta medida a disminuir el ruido debido al tráfico rodado en determinadas zonas de nuestra ciudad.

#### **4. METODOLOGÍA**

La metodología empleada en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruidos es acorde a las directrices de la Ley Nacional del Ruido 37/2003 y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla en los referente a la evaluación y gestión ambiental, la Recomendación de la Comisión de 6 de Agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre modelos de cálculo de ruido provisionales revisados y el documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated on Noise*

*Exposure* elaborados por el grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre evaluación de la exposición al ruido (WG-AEN).

Dada las características del núcleo urbano de Sevilla, se ha procedido a la simulación del principal foco de contaminación acústica de la ciudad, el tráfico rodado, combinando estos resultados con registros sonoros reales que incluyen la influencia acústica del resto de fuentes ruidosas existentes.

En el Mapa Estratégico de Ruidos de Sevilla se ha empleado una metodología que combina estos métodos de predicción sonora con la realización de medidas *in situ*, utilizadas en las fases previas del mapa de ruidos, que permiten además de completar la información, validar la representatividad del modelo y comprobar su exactitud. A través de este modelo, INASEL ha permitido incorporar la información de contaminación ambiental que poseía la Delegación de Medio Ambiente de estudios anteriores a su sistema de representación gráfica, obteniendo un análisis global de los niveles sonoros de la ciudad.

La metodología general de trabajo de este estudio ha seguido en todo momento las directrices internas del Sistema de Gestión de Calidad implantado en INASEL conforme a Norma ISO 9001:2000, y que específicamente queda reflejado en el procedimiento interno INS.PE. 10 rev. 3 del Laboratorio Acústico de INASEL.

### **Clasificación de las calles en Áreas de Sensibilidad Acústica**

Se ha establecido la clasificación de la práctica totalidad de calles de la ciudad de Sevilla en Áreas de Sensibilidad Acústica según establece el artículo 11 del RPCCAA. Para ello se han seguido dos criterios:

- Según la ordenación pormenorizada de usos predominantes de suelos establecida en el Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla aprobado definitivamente el 16 de Julio de 2006.
- Aquellas zonas que no se encontrasen definidas en el PGOU de Sevilla, el definición *in situ*, del tipo de área de sensibilidad acústica a la que correspondía cada calle, en función de los usos mayoritarios que podía apreciar *in situ*. Donde no era posible diferenciar claramente el uso predominante se optó por seleccionar aquel más restrictivo según los límites de los niveles sonoros establecidos en la Tabla 3 del Anexo I del RPCCAA.

Por tanto, las calles se catalogaron bajo las denominaciones especificadas en el artículo 11 del RPCCAA siguientes:

- Tipo I: Área de silencio.
- Tipo II: Área levemente ruidosa.
- Tipo III: Área tolerablemente ruidosa.
- Tipo IV: Área ruidosa.
- Tipo V: Área especialmente ruidosa.

\* La clasificación en Áreas de Sensibilidad Acústica propuesta tiene un carácter provisional a expensas de su revisión y aprobación por parte del Ayuntamiento de Sevilla.

## Adquisición de datos

Para la realización del mapa de ruidos se precisa analizar y manejar información de tipo:

Datos físicos	Cartografía de la ciudad (dxf.)
	Condiciones meteorológicas
	Tipología de las vías (anchura, pavimento, medianas, etc)
	Tipología de edificios: Altura de edificios, nº viviendas, etc.
Censo poblacional	Habitantes: Servicio de Estadística de Sevilla, a través del Padrón Municipal de Habitantes.
	Centros docentes: Censo de la Consejería de Educación y Ciencia de Andalucía, sumándose los centros propios y adscritos de la Universidad de Sevilla
	Centros sanitarios: Catálogo Nacional de Hospitales del Ministerio de Sanidad y Consumo

En cuanto al tráfico viario, constituye la principal fuente de contaminación acústica de las áreas urbanas. Por tanto, y dado que el programa de simulación basa sus resultados en el tráfico de cada calle, es fundamental conocer su intensidad y evolución horaria para elaborar un mapa de ruidos. Por ello, para la modelización del tráfico se precisa de datos referentes a:

Parámetros relativos al tráfico	Físicos	
	Tipología de la calzada: nº carriles	
	Tipología del pavimento	
	Señalización	
	Intensidad y evolución horaria	Red de puntos de medida de intensidad de tráfico del Centro de Control de Tráfico dependiente del Servicio de Tráfico y Transportes del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla
		Observaciones <i>in situ</i> : Conteos a pie de calle en tiempos representativos y categorización de las calles en función del número de carriles e intensidad media

## Medidas de niveles sonoros *in situ*

Como se mencionó anteriormente, el Mapa Estratégico de Ruidos engloba los registros sonoros obtenidos en todas las mediciones ambientales realizadas en fases posteriores, que suman un total de 670 puntos de medida. En total se programaron 3 fases de mediciones de campo. La primera fase contempla las mediciones realizadas hasta el año 2004, la segunda fase contempla los ensayos realizados durante los años 2006-2007 y la tercera fase (en desarrollo en la actualidad) contempla los ensayos a realizar durante los años 2008-2009 para la actualización de los datos anteriores al año 2005 y caracterización de las calles peatonales.

Los puntos de medida fueron seleccionados bajo los siguientes criterios de forma que se optimizase la información obtenida, partiendo de una cuadrícula con una resolución espacial de 250 metros:

- Se realizaron mediciones en las zonas más conflictivas de cara a su representación en la simulación acústica (principalmente por la dificultad en la definición de las fuentes de ruido, como por ejemplo en zonas de escaso tráfico rodado y/o zonas peatonales);

- Se seleccionan puntos estratégicos, teniendo en cuenta el alcance y la validación del modelo de predicción sonora;
- Se descartaron aquellas zonas afectadas por obras temporales o por alteraciones temporales en los patrones de tráfico habituales (por ejemplo, debido a las obras relacionadas con la construcción del Metro y Metrocentro)

El procedimiento para la realización de los ensayos se ajusta a las especificaciones del Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica en Andalucía (DECRETO 326/03), las recomendaciones de la Ley Nacional del Ruido (37/2003) y el Real Decreto 1513/2005, así como las directrices de la Norma ISO 1996 para mediciones medioambientales.

En general, en la operativa de INASEL se sigue la siguiente sistemática:

- Los puntos de evaluación se situarán a  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 - 4,2 m) de altura sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta; a tal efecto, la fachada más expuesta será el muro exterior más próximo situado frente a la fuente sonora (primera planta).
- Los puntos se situarán en zonas cuyo nivel sonoro no esté condicionado por eventos externos a la contaminación acústica ambiental (obras civiles, maquinarias o procesos particulares, etc).
- El micrófono se instalará en el exterior de la anterior ubicación, esto es, fachadas, terrazas, etc. El micrófono se dotará de los accesorios adecuados para medidas en exteriores como borlas antiviento, trípodes, etc.
- La ubicación será tal que la accesibilidad externa esté restringida (medidas de seguridad).

De acuerdo a las normativas de aplicación, los equipos se colocarán a nivel de primera planta siempre y cuando sea posible (a una cota relativa de 4 metros aproximadamente), por lo que obtendremos la realidad acústica de la ciudad a nivel de fachada.

Todas las mediciones acústicas serán llevadas a cabo por sonómetros integradores Tipo /Clase 1, que cumplen con los requisitos de la Normas UNE-EN-60651 y UNE-EN-60651 A1. Toda la instrumentación dispondrá de verificación periódica conforme a la Orden de 1 de diciembre de 1998, por la que se regula en control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible. Así mismo, de acuerdo a la sistemática de trabajo implantada en el Laboratorio Acústico de INASEL, en todas las mediciones y con carácter previo y posterior a ésta, se verificará el correcto estado de calibración del equipo

La configuración de los equipos para la medida de la contaminación acústica en núcleos urbanos debe ser la siguiente:

- Adquisición de datos: La adquisición de datos debe realizarse en modo **slow** (opción del equipo) que hace que la velocidad de adquisición de datos sea de un dato por segundo.
- Función estadística activada: Se activan los niveles percentiles del equipo según este orden: L5, L10, L50, L90, L95, L1

## Modelo de predicción sonora

Es de primordial importancia disponer de un soporte informático que permita utilizar y explotar de forma simple los datos de medidas de niveles sonoros en campo, así como que estos datos pueden ser modificados en el futuro por cambios de las condiciones de entorno y que pueda seguirse utilizando el sistema informático de representaciones de niveles sonoros, o bien, que por posibilidades de presupuesto pudiera medirse más números de puntos, con lo que se podrían validar más zonas de la ciudad, sustituyendo los resultados teóricos obtenidos con sistemas predictivos por datos reales.

Los sistemas informáticos de representaciones gráficas de niveles sonoros en ciudades se basan en modelos predictivos de reconocido prestigio e implantación en la Comunidad Europea que permiten la simulación de los niveles de ruido originados por el tráfico viario, con las más variadas condiciones de entorno, basándose en Normas ISO al respecto. Estos programas están enfocados a la predicción de situaciones particulares más o menos complejos.

Entendemos que para la explotación de los datos de niveles sonoros urbanos es más apropiado el uso de un software específicamente diseñado y desarrollado para la realización de los MAPAS SONOROS exclusivamente, dotándolo de mayor potencia, rigurosidad y efectividad. El software de simulación que se propone como el más adecuado para el Mapa Estratégico de ruidos de la ciudad de Sevilla es el **TRASGU versión 3.0 (Tráfico Simulado en Gabinetes Urbanísticos)**, programa desarrollado por el equipo multidisciplinar de la Cátedra de Fluidos de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Gijón (Universidad de Oviedo), que ha sido aplicado con gran éxito en la elaboración del Mapa de Ruidos de Sevilla, Gijón, Málaga y Huelva.

El objeto del programa es la realización de cálculos de emisión y transmisión de ruido para el trazado de mapas de ruido ambiental con calibración de fuentes. El programa dispone de un entorno interactivo para la importación de dominios de cálculo, edición, modificación, mejora del dominio y definición de fuentes sonoras de diversos tipos, incluyendo fuentes de ruido de transporte

Los cálculos de ruido para los distintos tipos de fuentes se realizan acorde con las normativas vigentes, con opción de calibración de fuentes según mediciones con sonómetro. Esta opción permite corregir el estado de las fuentes correspondiente a cada período temporal de interés, permitiendo renovar los mapas sonoros de un modo eficaz, obteniendo lo que comúnmente se denominan mapas dinámicos.

Las especificaciones técnicas funcionales se describen a continuación:

- Normativa cumplida
  - DIRECTIVA 2002/49/CE, Recomendación 2003/613/CE (XPS 31-133, CEAC 29, RMR, ISO 9613), LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y REAL DECRETO 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, Decreto 326/2003 de la Junta de Andalucía.
- Métodos de cálculo
  - Modelos de emisión: XPS 31-133, Guide du bruit 1980, RMR 96, SRM I, CEAC 29, ISO 9613.

- o Modelos de propagación. El algoritmo para el cálculo de la propagación del sonido desde la fuente hasta el receptor se basa en los métodos de los rayos y de las imágenes, según los siguientes modelos: XPS 31-133, NMPB-Routes-96, RMR, corregida con la ISO 9613-1, CEAC, ISO 9613-1

➤ Parámetros de cálculos para el modelo de tráfico:

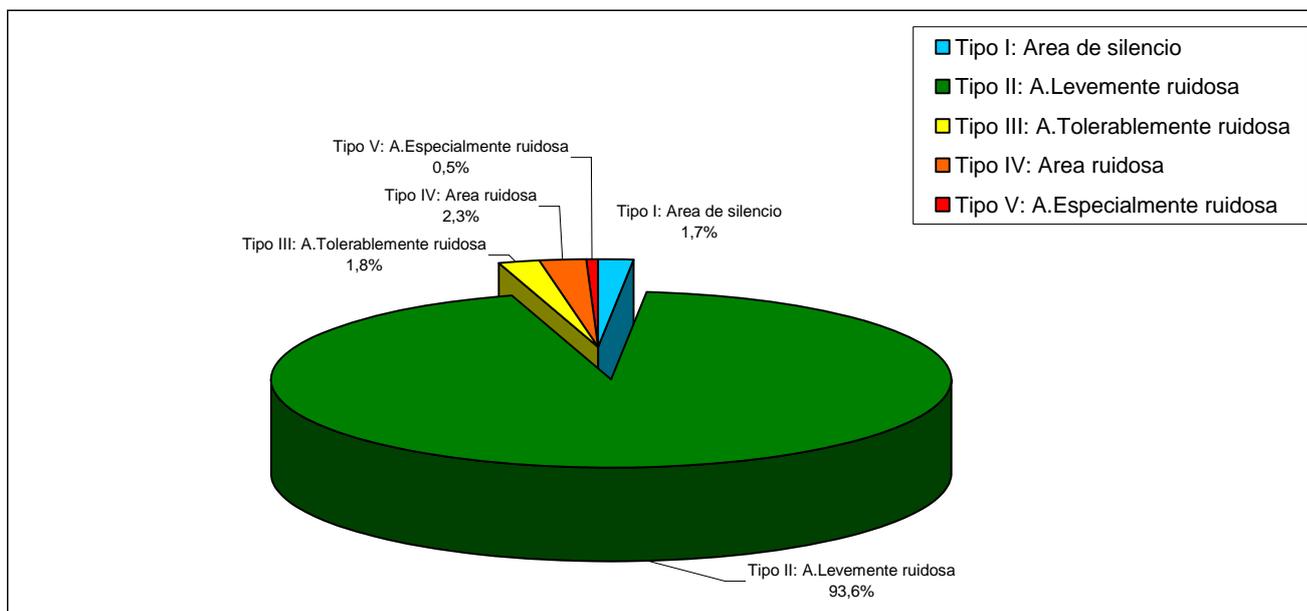
Índices de trabajo	L <sub>día</sub> (07:00-19:00 horas), L <sub>tarde</sub> (19:00-23:00 horas) y L <sub>noche</sub> (23:00-07:00 horas) y L <sub>den</sub>
Malla cálculo	2 metros
Altura receptores	4 metros (altura relativa)
Penalización cálculo Lden	0 dB (día); 5 dB (tarde) y 10 dB (noche)
Absorción del terreno (G)	0

## 6. RESULTADOS OBTENIDOS: EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

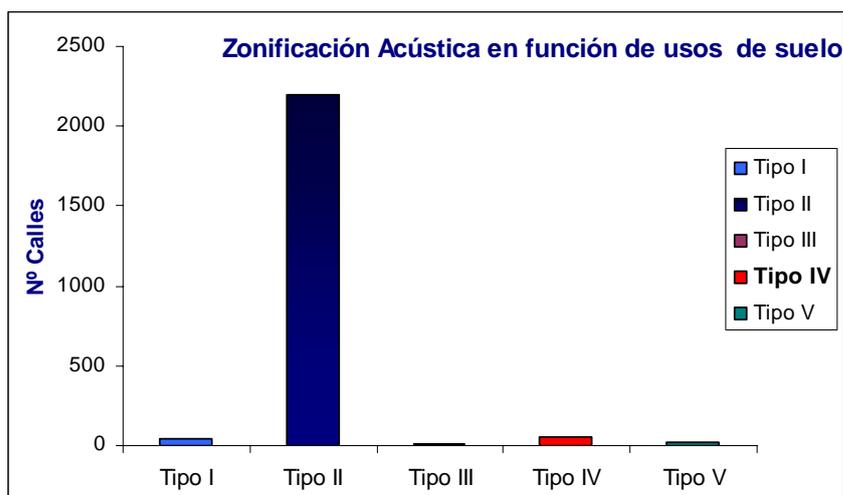
Como punto de partida, se llevó a cabo una zonificación de la ciudad de Sevilla en Áreas de Sensibilidad Acústica conforme al Decreto 326/03 de Andalucía, que queda representada a través de los porcentajes de la siguiente gráfica:

### ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA DE SEVILLA

*Porcentaje de calles clasificadas en cada tipo de área de sensibilidad acústica*



La zonificación acústica de la ciudad ha puesto de manifiesto el predominio de áreas sensibles que requieren protección frente al ruido (Áreas Tipo I y Tipo II) que suponen más del 95% de las calles estudiadas, frente al resto de tipologías acústica que engloban actividades comerciales, terciarias, industriales y zonas de servidumbre a favor de infraestructuras de transportes. La siguiente gráfica aporta una idea de la proporción de calles respecto al cómputo global de calles analizadas, donde predominan usos diferentes al residencial.



### **Justificación de las principales fuentes de ruido consideradas**

Considerando la aportación relativa de fuentes sonoras secundarias (tráfico aéreo y portuario) respecto a la contaminación acústica global de la ciudad y dada la falta de información sobre la afección de los grandes ejes ferroviarios, el Mapa Estratégico de Ruidos de la ciudad de Sevilla ha centrado sus esfuerzos en el análisis de los niveles sonoros provocados por la principal fuente de contaminación acústica del núcleo urbano: el tráfico rodado de vehículos. Por tanto, aquellas referencias al tipo de foco *ruido total*, contempla exclusivamente el ruido generado por el tráfico rodado.

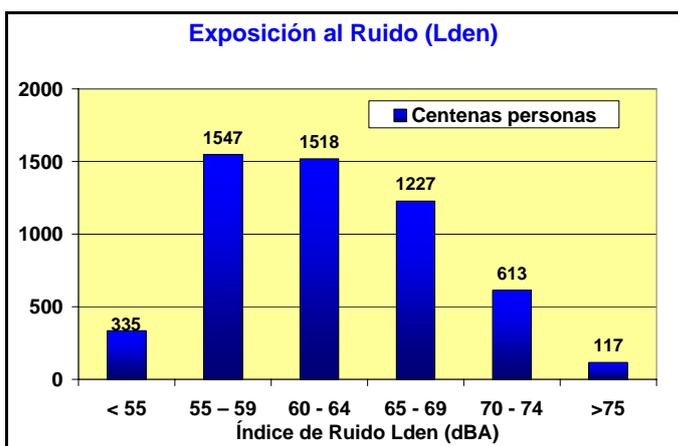
De acuerdo con el artículo 11 del RD1513/05 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, deberán establecerse en un futuro mecanismos de colaboración con las administraciones públicas competentes (Administración General del Estado) para la integración de los mapas estratégicos de ruidos de los grandes ejes viarios, ferroviarios y aeropuertos, para garantizar la homogeneidad y coherencia en los resultados.

Con respecto a las fuentes industriales, el análisis pormenorizado de las Áreas de Sensibilidad Acústica identificadas ha puesto de manifiesto la escasa presencia de zonas industriales (Tipo IV) respecto a las zonas residenciales. A pesar de no representar una aportación relevante al ruido global de la ciudad, será necesario en un futuro analizar la contribución parcial de los focos industriales al ruido de la ciudad, especialmente en aquellos polígonos que han quedado enclavados dentro de barrios residenciales.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruidos de la Ciudad de Sevilla (ver Anexo I) para una población total evaluada de 535.705 habitantes y 183.999 viviendas y considerando un total de 245 centros docentes y 16 centros sanitarios, distribuidos en 2.343 calles del área urbana.

### **Grado Exposición Niveles Sonoros Población $L_{den}$**

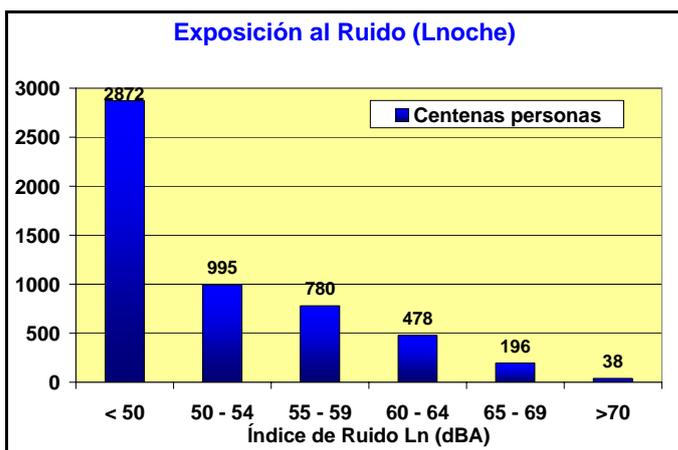
El número estimado de personas cuyas viviendas están expuestas a los rangos de  $L_{den}$  a una altura de 4 metros en la fachada más expuesta relativo al ruido de tráfico son las siguientes:



Distribución por rangos en la ciudad de Sevilla del índice de ruido Lden	
Índice ruidos Lden	Exposición ruido
Rangos distribución	Nº de personas
< 55	335
55 - 59	1547
60 - 64	1518
65 - 69	1227
70 - 74	613
> 75	117
dBA	Centenas habitantes

### Grado Exposición Niveles Sonoros Población Lnoche

En cuanto al número estimado de personas cuyas viviendas están expuestas a los rangos de Lnoche a una altura de 4 metros en la fachada más expuesta relativo al ruido de tráfico:



Distribución por rangos en la ciudad de Sevilla del índice de ruido Lnoche	
Índice ruidos Ln	Exposición ruido
Rangos distribución	Nº de personas
< 50	2872
50 - 54	995
55 - 59	780
60 - 64	478
65 - 69	196
> 70	38
dBA	Centenas habitantes

### Valoración del grado de contaminación acústica de la ciudad

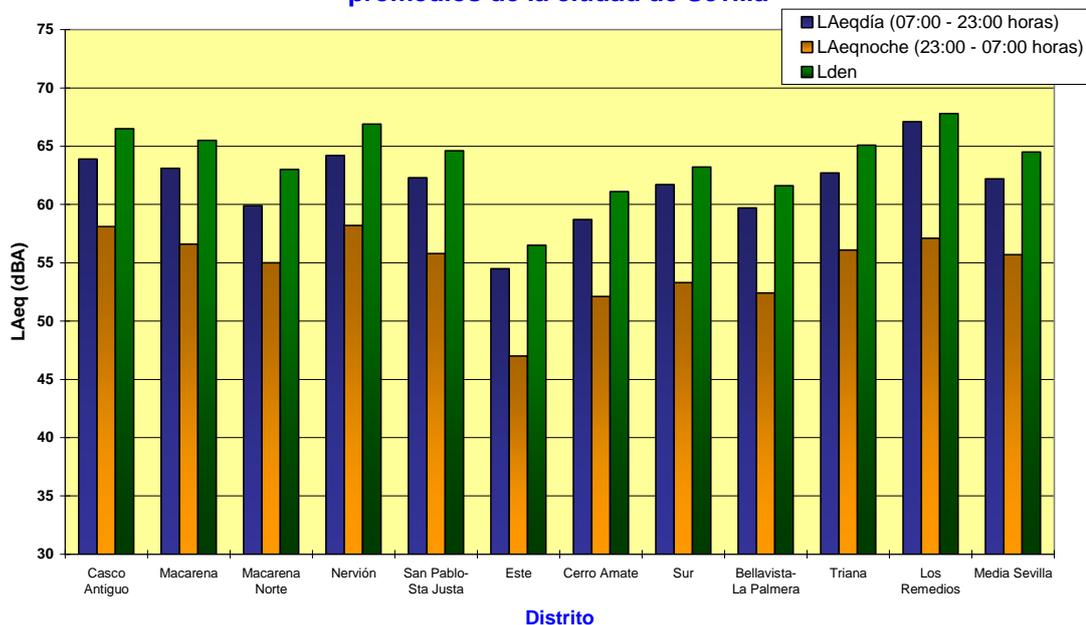
Conforme a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruidos de Sevilla del año 2007 se procede a realizar un resumen de los principales indicadores de ruido para la valoración del grado de contaminación acústica de la ciudad:

- El Nivel Continuo Equivalente Día ( $L_{Aeq\text{día}}$ ) para el periodo 07:00-23:00 horas medio ponderado de la ciudad es de **62 dBA** (La Organización Mundial de la Salud recomienda que éste no debería de superar los 65 dBA);
- El Nivel Continuo Equivalente Noche ( $L_{Aeq\text{noche}}$ ) para el periodo 23:00-07:00 horas medio ponderado de la ciudad es de **56 dBA** (La Organización Mundial de la Salud recomienda que éste no debería de superar los 55 dBA);
- El índice de ruido día-tarde-noche  $L_{den}$  medio ponderado de la ciudad es de **65 dBA**.
- La diferencia media de niveles sonoros ambientales entre el día y la noche se establece en 6 dBA (La Organización Mundial de la Salud recomienda que esta diferencia debería de superar los 10 dBA)

- En la siguiente tabla y gráfica se comparan los niveles sonoros globales con respecto a cada uno de los distritos:

<b>TABLA COMPARATIVA DE LOS INDICES DE RUIDOS PARA CADA DISTRITO RESPECTO A LA MEDIA DE LA CIUDAD</b>			
<b>Distritos</b>	<b>L<sub>Aeq</sub>día</b>	<b>L<sub>Aeq</sub>noche</b>	<b>L<sub>den</sub></b>
	<b>(07:00-23:00 horas)</b>	<b>(23:00-07:00 horas)</b>	
CASCO ANTIGUO	63,9	58,1	66,5
MACARENA	63,1	56,6	65,5
MACARENA NORTE	59,9	55,0	63,0
NERVIÓN	64,2	58,2	66,9
SAN PABLO - SANTA JUSTA	62,3	55,8	64,6
ESTE	54,5	47,0	56,5
CERRO AMATE	58,7	52,1	61,1
SUR	61,7	53,3	63,2
BELLAVISTA - LA PALMERA	59,7	52,4	61,6
TRIANA	62,7	56,1	65,1
LOS REMEDIOS	67,1	57,1	67,8
MEDIA DE LA CIUDAD	62,2	55,7	64,5
	dB	dB	dB

**Comparativa por distritos respecto a niveles sonoros ambientales promedios de la ciudad de Sevilla**



- Con respecto a la distribución de niveles sonoros en porcentaje de población analizada, destacamos que:
  - Para el periodo diurno (07:00-23:00 horas):
    - El 38,7% de la población analizada se encuentra sometida a niveles inferiores a 55 dBA
    - El 21,9% de la población analizada se encuentra dentro de los rangos de 55 a 60 dBA
    - El 20,7% de la población analizada se encuentra dentro de los rangos de 60 a 65 dBA

- El 18,7 % de la población está sometida a niveles superiores a 65 dBA
- Para el periodo nocturno (23:00-07:00 horas).:
  - El 18 % de la población analizada no supera los 45 dBA;
  - El 35,6% de la población se encuentra sometida a niveles dentro de los rangos de 45 a 50 dBA
  - El 18,6% de la población se encuentra sometido a niveles dentro de los rangos de 50 a 55 dBA
  - El 14,6% de la población se encuentra sometida a niveles dentro de los rangos de 55 a 60 dBA
  - El 8,9% de la población se encuentra sometida a niveles dentro de los rangos de 60 a 65 dBA
  - El 4,3 % de la población está sometida a niveles superiores a 65 dBA

### ***Evaluación de la exposición de los ciudadanos al ruido***

A partir de la valoración del grado de contaminación acústica de la ciudad de Sevilla anteriormente expuesta, se ha evaluado la exposición de los habitantes de la ciudad en términos relativos respecto a la población analizada.

- Con respecto a los objetivos de calidad acústicas propuestos por el R.P.C.C.A.A., en el 54 % de las calles, el 59,9 % de la población y el 61% de las viviendas superan los límites máximos recomendados (en función de su tipología) para el periodo diurno (07:00-23:00 horas). Para el tramo nocturno (de 23:00 a 07:00 horas) estos porcentajes son de 81 % de las calles, 82,1 % de la población y el 82,6 % de las viviendas.
- Respecto a Centro Hospitalarios, se detecta que el 75% de ellos superan los niveles sonoros ambientales recomendados tanto en el periodo diurno como en el periodo nocturno.
- Respecto a los Centros Docentes analizados, el 64 % de ellos están sometidos a niveles sonoros ambientales superiores a los recomendados por el R.P.C.C.A.A. para el periodo diurno.

A continuación se resume la evaluación de la exposición de los ciudadanos al ruido conforme a los preceptos normativos e índices de valoración del Decreto 326/2003 de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

**Distribución por rangos en la ciudad de Sevilla del índice de ruido Ldía  
(07:00-23:00 horas)**

<u>Índice ruidos Ldía</u>	<u>Exposición ruido</u>				
	Rangos distribución	Nº de personas	Nº Viviendas	Centros docentes	Hospitales
> 55		2125	711	78	0
55 – 59		1138	404	53	2
60 - 64		1103	381	52	6
65 - 69		601	212	43	4
70 - 74		356	120	18	3
>75		35	13	1	1
dBA		Centenas habitantes	Centenas viviendas	Nº centros	Nº Hospitales

**Distribución por rangos en la ciudad de Sevilla del índice de ruido Lnoche  
(23:00-07:00 horas)**

<u>Índice ruidos Lnoche</u>	<u>Exposición ruido</u>				
	Rangos distribución	Nº de personas	Nº Viviendas	Centros docentes	Hospitales
< 50		2872	978	111	2
55 – 59		995	348	47	5
60 - 64		780	269	41	2
65 - 69		478	170	36	4
70 - 74		196	64	9	3
>75		38	10	1	0
dBA		Centenas habitantes	Centenas viviendas	Nº centros	Nº Hospitales

**Superación de los objetivos de calidad acústica establecidos en el Decreto 326/2003 de  
Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía**

<u>Superación de límites</u>		<u>Exposición ruido</u>				
Índice de ruido	Periodo	Nº calles	Nº personas	Nº Viviendas	Centros Docentes	Hospitales
Ldía	Diurno (07:00-23:00 horas)	13	3.209	1.123	155	12
Lnoche	Nocturno (23:00-07:00 horas)	19	4.400	1.520	206	12
		Centenas	Centenas	Centenas	Nº centros	Nº Hospitales

## **7. PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE LA CIUDAD DE SEVILLA: DOCUMENTO RESUMEN.**

Estos resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de la ciudad de Sevilla reflejan la necesidad de establecer una nueva política de calidad acústica ambiental que permita diseñar unos planes de acción orientados a reducir de forma significativa los actuales niveles sonoros a los que se encuentra actualmente sometida la ciudad. Por ello, a continuación se presentan las "Líneas Generales del Plan de Acción Contra el Ruido en la Ciudad de Sevilla", donde se propone la sistemática de un plan de acción, así como un primer análisis de la prioridad de actuación en determinadas zonas en función de su situación acústica, incluyendo la reducción de la contaminación acústica y la protección de las zonas tranquilas.

### ***Principales focos de contaminación acústica de Sevilla***

Con vistas a establecer unas primeras pautas para el diseño de dichos planes de acción, se realiza un breve análisis de los principales focos de contaminación acústica de la ciudad:

- El principal foco de contaminación acústica lo constituye el tráfico rodado que, durante las horas punta, genera retenciones importantes en las principales arterias de la ciudad. Especial importancia guarda la aportación de este foco ruidoso en los niveles sonoros durante el periodo nocturno, periodo en los que los niveles límites son más restrictivos. Un análisis de la motorización del área metropolitana indica una tendencia creciente en los desplazamientos de vehículos privados por lo que cobra especial importancia en la influencia acústica futura sobre los niveles sonoros en la ciudad. La remodelación de la infraestructura viaria con la SE-40 y los nuevos accesos de la Rinconada y carretera de Mérida, así como la influencia del desarrollo del metro urbano sobre los desplazamientos motorizados condicionarán la incidencia del tráfico en determinadas zonas en un futuro próximo.
- Además existen otros focos de ruidos asociados a otras infraestructuras de transporte y actividades.
  - En primer lugar, el aeropuerto internacional de Sevilla - San Pablo de Sevilla que forma parte de la red de aeropuertos de interés nacional como aeropuerto de primera categoría y según AENA, se trata del segundo aeropuerto con mayor tráfico de viajeros y de aeronaves de Andalucía.
  - En segundo lugar, las infraestructuras ferroviarias entre las que destaca la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla y la línea convencional Madrid-Cádiz. En un futuro, el sistema ferroviario se completará con el metro de Sevilla (con varios tramos superficiales) y el Metrocentro así como ampliaciones en las líneas y apeaderos de los cercanías circulares de la ciudad.
  - En tercer lugar, el Puerto de Sevilla que se sitúa en un tramo del río Guadalquivir, cerrado y protegido por el Sur mediante una esclusa, a lo largo de un eje Norte-Sur.
  - Cabe destacar, la influencia acústica de los polígonos y áreas industriales que han quedado incluidos dentro del área urbana de Sevilla.

- En cuanto a los focos ruidosos asociados a actividades ruidosas, la principal fuente de contaminación acústica es la concentración de locales de ocio, especialmente nocturno, en determinadas zonas de la ciudad, concentradas fundamentalmente en los distritos Casco Antiguo, Nervión, Triana y Los Remedios.

### **Autoridad responsable**

Conforme al artículo 4 del Decreto 326/2003 por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía, corresponde al Excmo. Ayuntamiento de Sevilla tanto *la elaboración y aprobación de mapas de ruidos como la elaboración de los planes de acción subsiguientes.*

En relación con las infraestructuras viarias, ferroviarias, aeroportuarias y portuarias de competencia estatal, la competencia para la elaboración, aprobación y revisión de los planes de acción en materia de contaminación acústica, entre otras atribuciones, corresponderá a la Administración General del Estado (Artículo 4.2 de la Ley 37/2003 de Ruidos).

### **Contexto jurídico**

A continuación se especifica la normativa de referencia en relación con los planes de acción en materia de contaminación acústica así como el articulado de mayor relevancia.

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de Junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003 de 17 de Noviembre del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisiones acústicas.

Dado este Reglamento ha sido aprobado con posterioridad a la ejecución de la última fase del Mapa Estratégico de Ruidos de la ciudad de Sevilla, las futuras modificaciones y revisiones del mismo, deberán contemplar las directrices establecidas en dicho reglamento, particularmente en lo que respecta al *Capítulo III. Zonificación Acústica. Objetivos de Calidad Acústica.*

- Real Decreto 1315/2005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 326/2003 de 25 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

### **Objetivos de calidad acústica y valores límites de los índices de evaluación en fachada.**

De acuerdo con el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía, aprobado por el Decreto 326/03, los planes de acción deberán determinar las acciones prioritarias a realizar en caso de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica o de los valores límites de emisión al exterior (artículo 24 del D326/03) y de inmisión sonora (artículos 22 y 23 del mismo decreto).

De acuerdo con el capítulo I del R.P.C.C.A.A. se establece la siguiente clasificación de Áreas de Sensibilidad acústica, en atención al uso predominante del suelo:

TIPO ÁREA	DESCRIPCIÓN	USOS DE SUELO
<b>Tipo I: Área de silencio</b>	Zona de alta sensibilidad acústica, requieren una especial protección contra el ruido.	Uso sanitario, docente, cultural, espacios naturales protegidos (salvo las zonas urbanas)
<b>Tipo II: Área levemente ruidosa</b>	Zona de considerable sensibilidad acústica, requieren una protección alta contra el ruido.	Uso residencial, zona verde, (excepto en casos en que constituyen zonas de transición), adecuaciones recreativas, campamentos de turismo, aulas de la naturaleza y senderos.
<b>Tipo III: Área tolerablemente ruidosa</b>	Zonas de moderada sensibilidad acústica, requieren una protección media contra el ruido.	Uso de hospedaje, oficinas o servicios, comercial, deportivo y recreativo.
<b>Tipo IV: Área ruidosa</b>	Zona de baja sensibilidad acústica, requieren menor protección contra el ruido.	Uso industrial, portuaria, servicios públicos (no comprendidos en los tipos anteriores)
<b>Tipo V: Área especialmente ruidosa</b>	Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de infraestructuras de transporte, autovías, autopistas, rondas de circunvalación, ejes ferroviarios, aeropuertos y áreas de espectáculos al aire libre	
<b>Zonas de transición</b>	Se definirán valores intermedios entre las zonas colindantes. En el caso de que una de las áreas implicadas sea de Tipo I, los valores intermedios no podrán superar los asignados a las áreas de Tipo II	

Una vez establecida la zonificación acústica, se pretende que exista una calidad acústica homogénea en las diferentes categorías de áreas de sensibilidad. Todo ello, conforme a los siguientes límites para los índices de evaluación Nivel Continuo Equivalente Día ( $L_{Aeq\text{día}}$ ) para el periodo 07:00-23:00 horas y Nivel Continuo Equivalente Noche ( $L_{Aeq\text{noche}}$ ) para el periodo 23:00-07:00 horas, evaluados a una altura de 4 metros respecto al suelo y a una distancia de 2 metros respecto a las fachadas de las edificaciones valoradas.

**Anexo I. R.P.C.C.A.A. Tabla III. Niveles límites de Ruido Ambiental en fachada de edificaciones**

Área de Sensibilidad Acústica	Niveles Límite (dBA)	
	$L_{Aeq\text{d}}$ Día (07:00-23:00horas)	$L_{Aeq\text{n}}$ Noche (23:00-07:00horas)
<b>Tipo I</b> (Área de Silencio)	55	40
<b>Tipo II</b> (Área Levemente Ruidosa)	55	45
<b>Tipo III</b> (Área Toleradamente Ruidosa)	65	55
<b>Tipo IV</b> (Área Ruidosa)	70	60
<b>Tipo V</b> (Área Especialmente Ruidosa)	75	65

***Actuaciones y estrategias a corto y largo plazo a considerar en el plan de acción***

La evaluación de la exposición al ruido realizada en el Mapa Estratégico de Ruidos de la ciudad de Sevilla debe considerarse como documento base a partir del cual se establezcan los criterios y prioridades del Plan de Acción para minimizar el impacto de la contaminación acústica en la ciudad. El Plan de Acción debe contemplar dentro de su alcance tanto estrategias a largo plazo de protección contra el ruido como

medidas correctoras prioritarias y eficaces que permitan disminuir los niveles en aquellas zonas de conflicto, normalmente las de mayor sensibilidad acústica.

Dado que los Planes de Acción se revisan periódicamente cada cinco años, si no existen cambios importantes en la situación existente, el Primer Plan de Acción de la ciudad de Sevilla deberá contemplar la ejecución de las medidas correctoras prioritarias así como implementar las principales directrices de la estrategia definida por el Ayuntamiento contra la contaminación acústica, estableciendo una planificación temporal y económica para ello.

A continuación se especifican los aspectos que debe abordar el Plan de Acción de Sevilla.

### **1. Acciones prioritarias del Plan de Acción**

El orden de prioridades del Plan de Acción del Ayuntamiento de Sevilla para la adopción de medidas contra el ruido, debe basarse en tres criterios fundamentales:

- Mejorar la calidad acústica de las zonas más sensibles en función de los usos de suelos.
- El grado de superación de los valores límites normativos.
- El número estimado de personas afectadas, considerando aquellos grupos de población más numerosos.

De acuerdo con el capítulo I del R.P.C.C.A.A. se establece la siguiente clasificación de Áreas de Sensibilidad acústica, en atención al uso predominante del suelo, las áreas más sensibles desde el punto de vista acústico son:

- Áreas Tipo I de Silencio: Zonas de alta sensibilidad acústica, que requieren especial protección contra el ruido por el predominio de usos sanitarios, docente, cultural y espacios naturales protegidos.
- Áreas Tipo II Levemente Ruidosas: Zonas de considerable sensibilidad acústica que requieren una protección alta contra el ruido por el predominio de usos residenciales, zonas verdes, adecuaciones recreativas, campamentos de turismo, aulas de la naturaleza y senderos.

En un primer paso, se identificarán en primer lugar aquellas calles de la ciudad pertenecientes a Áreas de Sensibilidad Acústica Tipo I de Silencio, que incluyan los usos sanitarios, docentes y culturales, que superen los valores límite. Posteriormente las calles pertenecientes a Áreas Tipo II levemente ruidosas, que engloban los usos residencial y zonas verdes fundamentalmente.

Dentro de cada categoría, se establecerá un orden de prioridad en función del número de habitantes afectados por la contaminación acústica, de forma que los planes de acción se apliquen en primer lugar a los grupos de población más numerosos que estén afectados por los niveles sonoros ambientales más altos.

La aplicación de esta metodología permite optimizar los recursos técnicos y económicos empleados en las medidas contra al ruido, mejorando la calidad acústica del mayor número de personas posibles.

De cualquier forma, esta metodología debe ir acompañada de un análisis de la distribución de las zonas más conflictivas de la ciudad para dotar de continuidad

espacial a las medidas correctoras propuestas, plateándose como objetivo la mejora de la situación acústica de áreas concretas y no de calles individualizadas. Salvo determinadas calles afectadas por problemas acústicos muy concretos, la aplicación de medidas correctoras contra el ruido debe contemplarse desde un punto de vista global, con vistas a elaborar un procedimiento común de actuación ante los problemas y molestias provocadas por el ruido.

Para cada una de las áreas identificadas prioritarias, se realizará un análisis pormenorizado de la situación acústica actual, caracterizando los principales focos ruidosos existentes y valorando la evolución temporal de los niveles sonoros, con vistas a seleccionar aquellas medidas correctoras más adecuadas a las características de la zona objeto de estudio.

## **2. Actuaciones sobre el ruido del tráfico rodado**

Como se ha comentado anteriormente, el principal foco de contaminación acústica de la ciudad de Sevilla es el tráfico rodado. Por tanto, será necesaria la aplicación de acciones de control para la minimización de la afección sonora provocada por esta fuente en áreas de actuación prioritarias previamente identificadas.

La aplicación de estas medidas correctoras se realizará en consonancia con las directrices establecidas en la estrategia general a largo plazo para la mejora de la calidad acústica de la ciudad así como otras actuaciones en relación con otros focos ruidosos específicos como instalaciones deportivas, zonas de ocio y restauración o movida nocturna.

A continuación se enumeran algunos instrumentos de reducción del ruido en relación con las características de emisión del tráfico rodado, cuya viabilidad y eficacia han sido demostradas en otras zonas urbanas europeas. Las medidas especificadas a continuación engloban las principales recomendaciones establecidas por la Comisión Europea para reducir la contaminación acústica en ambientes urbanos, correspondiendo a las autoridades competentes establecer su viabilidad técnica y económica.

En relación con la afección sonora provocada por el tráfico rodado, podemos agrupar las medidas correctoras en tres grupos:

- Gestión del Tráfico Urbano: Será necesaria la creación de un grupo de trabajo conjunto entre la Delegación de Medio Ambiente con el Área de Tráfico y Transportes del Ayuntamiento de Sevilla, para estudiar la viabilidad de algunas de las siguientes medidas de control del tráfico:
  - Reducción del flujo de vehículos: Constituye una de las principales medidas para reducir la afección sonora del tráfico rodado. En este sentido, existen diferentes estrategias a aplicar, como peatonalizaciones, utilización de itinerarios alternativos y/o restricciones horarias o para residentes, que permiten concentrar el flujo de vehículos en las vías principales, evitando así el tráfico en zonas sensibles. Adicionalmente, se pueden aplicar en estas vías principales otras medidas correctoras relacionadas con la propagación del ruido en el ambiente, como pantallas acústicas absorbentes.
  - Reducción del porcentaje de vehículos pesados: Este tipo de vehículos junto a las labores de carga y descarga asociadas, incrementan

ampliamente la emisión con respecto a la esperada exclusivamente con vehículos ligeros. Por tanto, sería adecuado establecer zonas tranquilas libres de vehículos pesados, así como restricciones en los horarios de acceso y tonelaje de los vehículos pesados, especialmente durante el periodo nocturno.

- o Mejora de la fluidez del tráfico: Las limitaciones en la velocidad de los vehículos tan sólo son efectivas si se reducen los fenómenos de aceleración de los vehículos, ya que la emisión del motor se incrementa respecto a la correspondiente a una velocidad constante. Por tanto, es aconsejable establecer una adecuada regulación semafórica así como evitar la inoperancia de los carriles exteriores por aparcamientos indebidos, con vistas a evitar retenciones de vehículos donde la aceleración/desaceleración de los vehículos es permanente.
- Características de las superficies de rodadura: En la ciudad de Sevilla, el adoquinado persiste como superficie de rodadura en numerosas calles (especialmente del distrito Casco Antiguo), lo que provoca niveles muy superiores a los esperados con respecto a otras superficies asfálticas porosas. Se recomienda la sustitución de estas superficies adoquinadas por otros sistemas de asfalto actuales, cuyas características mejora el comportamiento acústico de la interacción neumático/asfalto, así como un adecuado mantenimiento del estado del asfalto para evitar irregularidades en la superficie de rodadura.
- Medidas disciplinarias y normativas:
  - o Las autoridades cuentan con numerosas herramientas normativas relacionadas con la emisión de vehículos a motor y ciclomotores, vehículos destinados a servicios de urgencias y otros tipos de máquinas de uso al aire libre cuya aplicación permitirían disminuir las emisiones del parque móvil de vehículos, especialmente en el caso de los ciclomotores. Las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV) representan una magnífica herramienta para el control de emisiones del parque de vehículos.
  - o La reducción de la velocidad máxima en las vías urbanas es una de las principales medidas para la reducción del ruido de tráfico (asociada también a factores de seguridad vial), si bien su aplicación en la práctica condiciona ampliamente su efectividad. En este sentido, se recomienda el control de los límites de velocidad establecidos para garantizar su cumplimiento, especialmente durante las horas nocturnas, cuando el flujo de vehículos es menor y genera mayores molestias relacionadas con el sueño.

Por otro lado, existe diversidad de actividades que directa o indirectamente inciden sobre el tráfico de vehículos y por tanto sobre la calidad acústica de determinadas zonas. Ejemplo de ello son, aquellas zonas afectadas por la acumulación de actividades de restauración y de ocio y/o concentraciones relacionadas con la movida juvenil. En estos casos, cabe destacar la aplicación del Régimen de Zonas Acústicamente Saturadas del Decreto 326/03 de Andalucía como herramienta para la reducción de los niveles sonoros así como el cumplimiento de las ordenanzas de ruido y de comportamiento en la vía pública. Adicionalmente, se podrán tomar en cuentas aquellas medidas que se crean oportunas en relación con el control del tráfico rodado, incluyendo restricciones de tráfico durante el periodo nocturno.

En una fase inicial, se debería estudiar la viabilidad e idoneidad de cada una de las medidas planteadas y estudiar su aplicación en áreas de referencia que sirvan para valorar su efectividad. A través de estos estudios preliminares in situ, se

establecerían las medidas correctoras más efectivas en función de las características existentes en cada zona de la ciudad, que se integrarán dentro de la estrategia global de reducción de ruidos.

### 3. **Estrategia global de reducción de ruidos**

La estrategia global de reducción de ruidos del Ayuntamiento de Sevilla engloba todo el conjunto de directrices y políticas relacionadas con el ruido cuyo objetivo es la planificación acústica, entendida como todas aquellas medidas destinadas para la prevención y minimización de la contaminación acústica en el futuro.

En este sentido, el planeamiento urbanístico constituye la herramienta más eficaz para la prevención de la contaminación sonora así como para la elaboración de planes de acción para corregir los conflictos generados por las grandes infraestructuras de transportes y zonas industriales sobre las áreas sensibles acústicamente como zonas residenciales, docentes o sanitarias existentes o sobre los nuevos crecimientos urbanos. El Real Decreto 1367/2007 que desarrolla la Ley de Ruidos en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústica, establece el artículo 5 que los instrumentos de planeamiento urbanístico se incluirá la zonificación del territorio en áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo. Esta zonificación acústica deberá mantener la compatibilidad a efectos de objetivos de calidad acústica, entre las diferentes áreas y entre éstas y las zonas de servidumbre sonora y reservas de sonido de origen natural.

Los criterios de ordenación del territorio de los Planes Generales de Ordenación urbana permiten adoptar algunas de las siguientes técnicas para la prevención de las molestias provocadas por ruidos en los nuevos desarrollos urbanos:

- Separación espacial entre las fuentes de ruido (infraestructuras, zonas industriales y actividades potencialmente molestas) y las zonas acústicamente sensibles (zonas naturales, docentes, culturales, sanitarias y residenciales).
- Situación de actividades compatibles como aparcamientos, espacios libres y pequeños comercios entre la fuente de ruido y las zonas sensiblemente acústicas.
- Adopción de modelo de desarrollo urbanístico que eviten el impacto acústico directo del ruido sobre el frente de fachada de zonas residenciales densamente pobladas.
- Utilización de edificios y desniveles del terreno como barreras acústicas de zonas que requieran protección especial.

La aplicación del recientemente aprobado documento básico DB-HR de Protección frente al Ruido del Código Técnico de la Edificación constituye una valiosa oportunidad para la adopción de medidas pasivas contra el ruido, relacionadas con los aislamientos de los cerramientos frente al ruido exterior e interior, en las nuevas edificaciones de los crecimientos urbanos. Se trata de una herramienta de prevención que se apoya directamente en los mapas de ruidos de las aglomeraciones, estableciendo diferentes magnitudes de aislamientos de fachada en función del nivel sonoro exterior.

Además podrán establecerse otras políticas vinculadas al medio ambiente y de carácter no técnico que pueden influir en la reducción de la contaminación acústica.

- Políticas de fomento del transporte público: El Ayuntamiento de Sevilla ha potenciado en los últimos años, el desarrollo de un sistema de transportes públicos basado en la construcción de las primeras líneas de Metro y Metrocentro, la puesta en valor de los autobuses urbanos con la delimitación del carril bus/taxi y el fomento del uso de la bicicleta con el nuevo carril bici. Estos sistemas de transporte de la ciudad, junto a otros del Área Metropolitana (líneas circulares y de cercanías de ferrocarriles, Consorcio de Transporte del Área Metropolitana) deben provocar la disminución del tráfico rodado en la ciudad y sus cercanías que previsiblemente disminuirá la contaminación acústica. La finalización del metro urbano provocará una modificación de la situación acústica actual, tanto por la reducción de tráfico provocada como por la afección del ferrocarril en los tramos superficiales, que deberá ser abordada por el mapa estratégico de ruidos para valorar la eficacia de estas políticas de fomento del transporte público y la evaluación de la exposición sonora a las nuevas infraestructuras.
- Campañas de Concienciación e Información al Ciudadano sobre los molestias y efectos sobre la salud provocados por el ruido y las medidas emprendidas por el Ayuntamiento para la reducción de la contaminación acústica, mediante:
  - La formación de personal técnico para la aplicación de las estrategias contra el ruido y la importancia del ruido como problema.
  - La aceptación de los ciudadanos sobre la importancia de su colaboración en las estrategias contra el ruido.
  - La demostración de los beneficios de la reducción del ruido sobre la salud y el medio ambiente.
- Control del cumplimiento de la normas de calidad y prevención acústica de la Normativa vigente, especialmente con respecto a los niveles límites de emisión e inmisión establecidos en el Reglamento contra la Contaminación Acústica de Andalucía.

### ***Evaluación de la eficacia del Plan de Acción***

La evaluación de la eficacia de las medidas del Plan de Acción en las áreas de actuación identificadas como prioritarias se realizará mediante estudios acústicos concretos que incluirán al menos, los siguientes aspectos:

- Análisis pormenorizado de la situación acústica actual, valorando la influencia de los principales focos ruidosos, conforme a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruidos.
- Medidas correctoras aplicadas o en estudio para la reducción de la contaminación acústica, ya sean relacionadas con el foco emisor, la propagación del ruido o el receptor.
- Análisis predictivo de los niveles sonoros postoperacionales tras la implantación de las medidas correctoras previstas, valorando su eficacia mediante la reducción de los niveles sonoros y del número de personas beneficiadas por la mejora de la calidad acústica.
- Programación de ensayos sonoros medioambientales de más de 24 horas de medición en continuo, seleccionando aquellos puntos receptores que sean

comparables con los resultados obtenidos en la situación preoperacional y permitan valorar la eficacia real de las medidas correctoras aplicadas.

Las diversas modificaciones y revisiones del Mapa Estratégico de la Ciudad de Sevilla deberá contemplar entre sus objetivos la evaluación de la eficacia de las directrices adoptadas en la estrategia global de reducción de la contaminación acústica planteada por el Plan de Acción de Sevilla, particularmente ante cambios significativos de la situación acústica de la ciudad, como puede ser la puesta en marcha de la líneas de metro proyectadas.

Dado el dinamismo temporal de la exposición de los ciudadanos a la contaminación acústica, se recomienda la creación de un sistema de monitorización de ruidos en áreas claves de la ciudad (zonas de mayor sensibilidad acústica, de mayor afección sonora o de mayor tránsito de personas) con vistas a registrar la evolución en continuo de los niveles sonoros durante todo el año. De esta forma, se podrá valorar la eficacia de las diferentes estrategias que se vayan implementando sin necesidad de planificar campañas de medición específicas, así como las alteraciones en los niveles sonoros asociados a eventos especiales de la ciudad (fiestas de primavera, eventos deportivos).