

INDICE

ANTECEDENTES	2
1.- OBJETO	3
2.- ALCANCE	3
2.1.- Mapa de Ruido de la Ciudad de Málaga	3
2.2.- Estado Actual	4
2.3.- Estado Previsible	4
3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA	5
4.- DEFINICIONES	6
5.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	10
5.1.- Área de Estudio	10
5.2.- Zonificación Acústica	12
5.3.- Estado Actual	15
5.3.1.- Fuentes Principales de Ruido Valoradas. Origen Datos.	15
5.3.2.- Mapa Ruido Indicadores	16
5.3.3.- Mapas de Conflicto Estado Actual	16
5.3.4.- Zonas de Servidumbre Acústica Estado Actual	17
5.4.- Estado Previsto	17
5.4.1.- Fuentes Principales de Ruido Valoradas. Origen Datos.	17
5.4.2.- Mapa Ruido Indicadores	20
5.4.3.- Mapas de Conflicto Estado Previsto	20
5.4.4.- Zonas de Servidumbre Acústica Estado Previsto	22
6.- CONCLUSIONES	23
7.- EQUIPO REDACTOR.	24

ANTECEDENTES

El presente Estudio desarrollado en el seno del Mapa de Ruido de la Ciudad de Málaga, denominado "Zonificación Acústica – Mapas de Conflicto" se realiza a petición del Excmo. Ayuntamiento de Málaga – Área de Medio Ambiente, existiendo una estrecha colaboración por parte de la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga – Oficina de Planeamiento, incluido en los trabajos del Pliego de Condiciones Técnicas para la prestación de Asistencia Técnica del Estudio denominado "Revisión y Actualización del Mapa de Ruidos de la Ciudad de Málaga, con número de Expte. 66/06".

Acorde a la Ley 37/2003 de Ruido del Estado Español y Real Decreto que la desarrolla (R.D. 1513/2005, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental), las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes deben disponer de un Mapa Estratégico de Ruido aprobado antes de 30 de junio de 2.007. Con este fin se pretende elaborar dicho trabajo cumpliendo debidamente las recomendaciones de la Unión Europea y del Estado Español en cuanto a esta materia. Paralelamente a este punto, los municipios de más de 250.000 habitantes, según el Real Decreto que también desarrolla dicha Ley (R.D. 1367/2007, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas), deben de tener definida la zonificación acústica antes de 1 de enero de 2008 según su artículo 13.

Todos los trabajos cuyos resultados están expuestos en la presente memoria y planos adjuntos han sido coordinados y supervisados por el Área de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Málaga así como la Oficina de Planeamiento de la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga.

1.- OBJETO

El presente documento resume el estudio denominado "Zonificación Acústica – Mapas de Conflicto", realizado a petición del Área de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Málaga y en colaboración con la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga – Oficina de Planeamiento.

El objetivo primordial del estudio es, en base a la modelización y cálculo de isófonas realizada en el municipio de Málaga en su periodo día, tarde y noche, obtener los mapas de conflicto en función de la zonificación acústica de la ciudad por usos, tanto del estado actual de la ciudad como del futuro sobre el PGOU de la ciudad de Málaga, así como la servidumbre acústica de los principales emisores de ruido identificados.

2.- ALCANCE

2.1.- Mapa de ruido de la Ciudad de Málaga

En la realización del mapa de ruido del municipio de Málaga no solo se ha tenido en cuenta el ámbito de la aglomeración, contemplado en la realización del mapa estratégico de ruido de la ciudad de Málaga, sino también se ha extendido hasta aquellos núcleos situados fuera de la aglomeración como son, por ejemplo, los distritos de Campanillas y Olías.

Todo el Término Municipal de Málaga, incluyendo los siguientes distritos:

- Distrito nº 1: Málaga – Centro.
- Distrito nº 2: Málaga – Este.
- Distrito nº 3: Ciudad Jardín.
- Distrito nº 4: Bailén – Miraflores.
- Distrito nº 5: Palma – Palmilla.
- Distrito nº 6: Cruz de Humilladero.
- Distrito nº 7: Carretera de Cádiz.
- Distrito nº 8: Churriana.
- Distrito nº 9: Campanillas.
- Distrito nº 10: Puerto de la Torre.



2.2.- Estado Actual

En cuanto al trabajo realizado sobre el estado actual se ha incluido la modelización y cálculo en cuanto a tráfico e industrias (Puerto de Málaga) existentes en la actualidad.

Con la zonificación acústica y los datos calculados se ha obtenido los mapas de conflicto, tanto en periodo día, tarde y noche.

A partir del cálculo de todas las infraestructuras viarias calculadas y del Puerto de Málaga se han obtenido las Zonas de Servidumbre a favor de dichas infraestructuras, ya que estas son de interés social y necesario para que una ciudad como Málaga mejore su funcionalidad urbanística.

2.3.- Estado Previsible

En referencia al estado previsible, se han insertado en el estudio, además de las principales vías existentes e industrias, las vías que están en proyecto, como son la Hiperronda y Distribuidor de la Junta de Andalucía.

En cuanto a los datos de partida de dichas vías, y al no disponer de datos oficiales, tanto del estado como de la Junta de Andalucía, se realiza una previsión de tráfico en función del que transcurre actualmente por la ronda de Málaga (A7) es su parte occidental.



3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Directiva 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- DECRETO 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Recomendaciones C.E.
- Rec. Número 965-2004 contra diversos preceptos de la Ley 37/2003.
- Rec. Del 6/8/2006 sobre los métodos de cálculo para el ruido industrial.
- ISO 1996-1:2003. Acoustics – Description measurement and assessment of environmental noise. Part 1: Basic quantities and assessment procedures.
- ISO 1996-2:1987. Acoustics – Description and measurement of environmental noise. Part 2: Acquisition of data pertinent to land use.
- ISO 1996-2:1987/AMENDMENT 1:1998. Acoustics – Description and measurement of environmental noise. Part 2: Acquisition of data pertinent to land use.
- ISO 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere.
- ISO 9613-2:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1: General Method of Calculation.
- ISO 1996-2: 2003 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2:
- Ruido tráfico rodado: NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB), Resolución de 5 de mayo de 1995, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6 y en la norma francesa «XPS 31-133». Para los datos de entrada sobre la emisión remi.
- Guía de la buena práctica para el mapa estratégico del ruido y la producción de datos asociados sobre la exposición de ruido. 13 de junio 2006.



4.- DEFINICIONES

Aglomeración

A efectos del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se entiende por Aglomeración: "la porción de un territorio, con más de 100.000 habitantes, delimitada por la administración competente aplicando los criterios básicos de su anexo VII, que es considerada zona urbanizada por dicha administración."

Criterios para la delimitación de una aglomeración según el citado Anexo VII

1. Determinación de la aglomeración

a) La entidad territorial básica sobre la que se definirá una aglomeración será el municipio. No obstante, el ámbito territorial de la aglomeración podrá ser inferior al del municipio, por aplicación de los criterios que se describen en el apartado d).

b) A los efectos de la obligación de elaborar mapas estratégicos del ruido, se tendrá en cuenta única y exclusivamente el número de habitantes que integran la aglomeración. Este número será el de los habitantes de derecho con arreglo al último censo realizado antes del año en que corresponda la comunicación al Ministerio de Medio Ambiente de la relación de aglomeraciones sobre las que deben realizarse este tipo de mapas. Si con objeto de mejorar la protección de la población en algún lugar o zona en la que se produjesen variaciones estacionales de importancia que hiciesen aconsejable tener en cuenta la población transeúnte, la comunidad autónoma competente podrá incluir esta aglomeración urbana dentro de la relación, teniendo en cuenta la población de hecho o cualquier método por el que se valore la población transeúnte, advirtiendo esta circunstancia que será tenida en cuenta para la confección del mapa estratégico de ruido correspondiente.

c) Las comunidades autónomas podrán establecer, por aplicación de los criterios que se describen en el apartado d), aglomeraciones de ámbito supramunicipal.

d) Para determinar los sectores del territorio que constituyen una aglomeración se aplicarán, al menos, los criterios de densidad de población y proximidad siguientes: Se considerarán todos aquellos sectores del territorio cuya densidad de población sea igual o superior a 3.000 personas por km². Para la estimación de la densidad de población se utilizará preferentemente los datos de población y extensión territorial de las correspondientes secciones censales. Si existen dos o más sectores del territorio en los que, además de verificarse la condición del punto anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos más próximos sea igual o inferior a 500 m. Si la suma de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que cumplen con los requisitos de los puntos anteriores es mayor de 100.000, estos sectores del territorio constituyen una aglomeración.

e) El tamaño, en número de habitantes, de la aglomeración será la suma total de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que constituyen la aglomeración, por aplicación de los criterios descritos en el apartado d).

2. Delimitación del ámbito territorial de la aglomeración.

El ámbito territorial de una aglomeración se delimitará trazando la línea poligonal cerrada que comprende a todos los sectores del territorio que conforman la aglomeración



Mapa de Ruido

Presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un índice de ruido, en la que se indicará la superación de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un índice de ruido en una zona específica.

Mapa Estratégico de Ruido de una Aglomeración

Mapa de ruido diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Zonificación Acústica de una Ciudad

Las zonificación acústica de un ciudad irá en función de aquellas superficies o ámbito territorial donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea.

Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Al proceder a la zonificación acústica de un territorio, en áreas acústicas, se deberá tener en cuenta la existencia en el mismo de zonas de servidumbre acústica y de reservas de sonido de origen natural establecidas de acuerdo con las previsiones de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y del Real Decreto 1367/2007.

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos actuales o previstos del suelo. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará,

excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas y a los nuevos desarrollos urbanísticos.

Mapas de Conflicto

Su elaboración permite evaluar, a través de un mapa estratégico de ruido realizado en el territorio, la superación previsible de valores de ruido, conforme a un indicador, sobre un tipo de área acústica determinada. Por tanto sobre los conflictos resultantes de estos mapas es donde la Administración debe actuar para minimizar el problema del ruido en un territorio determinado.

Zonas de Servidumbre Acústica

Se consideran servidumbres acústicas las destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario, con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.

Podrán quedar gravados por servidumbres acústicas los sectores del territorio afectados al funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, y portuario, así como los sectores de territorio situados en el entorno de tales infraestructuras, existentes o proyectadas.

En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas.

En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas se podrán establecer limitaciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos.

La delimitación de los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas y la determinación de las limitaciones aplicables en los mismos, estará orientada a compatibilizar, en lo posible, las actividades existentes o futuras en esos sectores del territorio con las propias de las infraestructuras, y tendrán en cuenta los objetivos de calidad acústica correspondientes a las zonas afectadas.

Índices de ruido

A la hora de realizar los cálculos para hallar los índices descritos en la normativa internacional, nacional y autonómica, se toman como intervalos Horarios los siguientes:

- Lday (día), Indicador de ruido diurno: de 07:00h. a 19:00 h.
- Levening (tarde), Indicador de ruido en periodo vespertino: de 19:00 h. a 23:00 h.
- Lnight (noche), Indicador de ruido en periodo nocturno: de 23:00 h. a 07:00 h.
- LAeqD (día-tarde), Indicador de ruido diurno: de 07:00h. a 23:00h
- LAeq24h, Indicador de ruido de día completo, 24 horas.

- Lden (día-tarde-noche), Indicador de ruido día-tarde-noche, ponderando cada intervalo teniendo en cuenta un aumento de + 5dB para Levening y + 10dB para Lnight.

Formulación utilizada para el cálculo de Lden:

Lden según Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental:

$$L_{den} = 10 \log \left[\frac{\left(12 \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} \right) + \left(4 \times 10^{\frac{Levening+5}{10}} \right) + \left(8 \times 10^{\frac{Lnight+10}{10}} \right)}{24} \right]$$

Es de destacar, que para todos los indicadores anteriores, tanto niveles de predicción sonora como niveles sonoros medidos, el parámetro acústico utilizado es el *Nivel Continuo Equivalente, Leq*. Todos los niveles expresados son ponderados de acuerdo a la red de ponderación A, por tanto, se expresan en dBA.

Área urbanizada

Superficie del territorio que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano o urbanizado y siempre que se encuentre ya integrada, de manera legal y efectiva, en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento.

Área urbanizada existente

La superficie del territorio que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor del Real Decreto 1367/2007 relativo a Zonificación Acústica.

Nuevo desarrollo urbanístico

Superficie del territorio en situación de suelo rural para la que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, mediante las correspondientes actuaciones de urbanización, así como la de suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización.

Valor límite

Un valor de un índice acústico que no debe ser sobrepasado y que de superarse, obliga a las autoridades competentes a prever o a aplicar medidas tendentes a evitar tal superación. Los valores límite pueden variar en función del emisor acústico, (ruido del tráfico rodado, ferroviario o aéreo, ruido industrial, etc.), del entorno o de la distinta vulnerabilidad a la contaminación acústica de los grupos de población; pueden ser distintos de una situación existente a una nueva situación (cuando cambia el emisor acústico, o el uso dado al entorno).

Objetivo de calidad acústica

Conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión.

5.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

5.1.- Área de Estudio

Málaga, es ciudad española, capital de la provincia del mismo nombre, inserta en la comunidad autónoma de Andalucía. Con sus aproximadamente 560.000 habitantes en el año 2006, la ciudad de Málaga es la sexta por población de toda España. Se encuentra rodeada de sistemas montañosos (Montes de Málaga). Dos ríos, el Guadalmedina y el Guadalhorce, pasan por la ciudad desembocando en el mar Mediterráneo. Las poblaciones colindantes con el término municipal de Málaga son Alhaurín de la Torre, Torremolinos, Cártama, Maqueda, Almogía, Casabermeja y Rincón de la Victoria.

El término municipal de Málaga posee una extensión aproximada de 395 km², con una densidad de población de 1.418,84 habitantes/km²; en total dispone de 560.631 habitantes censados en año 2.006 (según revisión del padrón municipal a 1-1-2006). El total de habitantes anterior se disgrega en 270.672 Varones y 289.959 Mujeres.

Actualmente el número de habitantes se encuentra estabilizado según se muestra en gráfico posterior.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España

Como ya se ha referenciado, en cuanto a la dimensión de la Aglomeración por habitantes, Málaga está situada en sexto lugar por debajo de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Zaragoza.

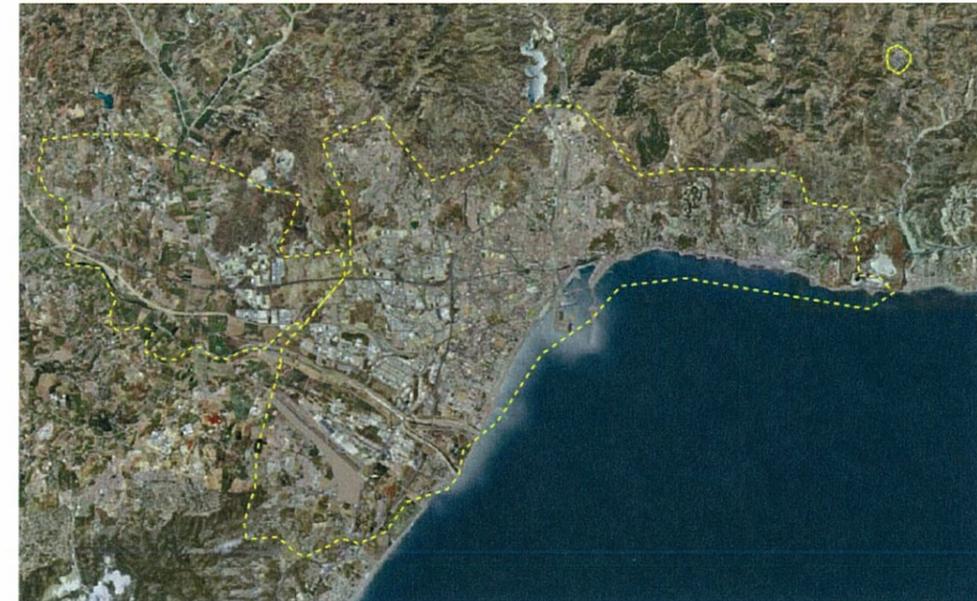
La ciudad tiene un sistema de rondas de circunvalación. En el desarrollo de los trabajos sobre el mapa de ruido de la ciudad se ha detectado, aun existiendo conexiones de entrada y salida de la ciudad con el Área Metropolitana, la Universidad y los polígonos industriales, el colapso de las mismas en las horas punta.

La infraestructura ferroviaria que afecta a la zona está formada por dos líneas principales: Málaga-Bobadilla, que enlaza con la línea a Córdoba, desde aquí se puede enlazar con las líneas que se dirigen a Sevilla, Granada, Algeciras o Córdoba. La otra línea es de cercanías, Málaga-Fuengirola, que accede por la parte sur del aeropuerto y se adentra en la ciudad por el distrito "Cruz de Humilladero" hasta llegar a la estación de ferrocarril, situada en el distrito "Centro".

La ciudad se divide en 10 distritos, que a su vez se subdividen en barrios o polígonos industriales.

Como se ha comentado con anterioridad el área del territorio estudiado en el mapa de ruido del municipio de Málaga contempla, además de la aglomeración, aquellas zonas del municipio que por sus características espaciales y de densidad de población no forman parte de ésta, incrementando el conocimiento de la situación acústica de la ciudad.

El área de estudio se detalla según se expone en la ortofoto siguiente:



Delimitación del Área de Modelización y Cálculo

5.2.- Zonificación Acústica

Para la realización de la propuesta de Zonificación Acústica se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1367/2007 del Ruido, y los criterios que en él se marcan para subdividir la ciudad en zonas en atención al uso ya consolidado o previsto.

Zonas definidas, siempre bajo predominio de uso (véase planos sobre Zonificación Acústica):

- a) Residencial
- b) Industrial
- c) Recreativo y espectáculos
- d) Actividades terciarias / Turístico
- e) Usos sanitario, docente y cultural

Siendo los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{day}	L _{evening}	L _{night}
a) Residencial	65	65	55
b) Industrial	75	75	65
c) Recreativo y espectáculos	73	73	63
d) Actividades terciarias / Turístico	70	70	65
e) Sanitario, docente y cultural	60	60	50
f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que lo reclamen	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Para la determinación de las Zonas de Sensibilidad Acústica se ha tenido en cuenta:

La asignación de un sector del territorio a uno de los tipos de área acústica previstos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, depende del uso predominante actual o previsto para el mismo en la planificación general territorial o el planeamiento urbanístico.

Cuando en una zona coexistan o vayan a coexistir varios usos que sean urbanísticamente compatibles, a los solos efectos de lo dispuesto en Real Decreto 1367/2007 se determinara el uso predominante con arreglo a los siguientes criterios:

Porcentaje de la superficie del suelo ocupado o a utilizar en usos diferenciados con carácter excluyente.

Cuando coexistan sobre el mismo suelo, bien por yuxtaposición en altura bien por la ocupación en planta en superficies muy mezcladas, se evaluará el porcentaje de superficie construida destinada a cada uso.

Si existe una duda razonable en cuanto a que no sea la superficie, sino el número de personas que lo utilizan, el que defina la utilización prioritaria podrá utilizarse este criterio en sustitución del criterio de superficie establecido en el párrafo anterior.

Si el criterio de asignación no está claro se tendrá en cuenta el principio de protección a los receptores más sensibles.

En un área acústica determinada se podrán admitir usos que requieran mayor exigencia de protección acústica, cuando se garantice en los receptores el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica previstos para ellos, en el Real Decreto 1367/2007.

La asignación de una zona a un tipo determinado de área acústica no podrá en ningún caso venir determinada por el establecimiento de la correspondencia entre los niveles de ruido que existan o se prevean en la zona y los aplicables al tipo de área acústica.

Para la delimitación de las áreas acústicas se seguirán las directrices generales siguientes:

Los límites que delimiten las áreas acústicas deberán ser fácilmente identificables sobre el terreno tanto si constituyen objetos construidos artificialmente, calles, carreteras, vías ferroviarias, etc. como si se trata de líneas naturales tales como cauces de ríos, costas marinas o lacustre o límites de los términos municipales.

El contenido del área delimitada deberá ser homogéneo estableciendo las adecuadas fracciones en la delimitación para impedir que el concepto uso preferente se aplique de forma que falsee la realidad a través del contenido global.

Las áreas definidas no deben ser excesivamente pequeñas para tratar de evitar, en lo posible, la fragmentación excesiva del territorio con el consiguiente incremento del número de transiciones.

Se estudiará la transición entre áreas acústicas colindantes cuando la diferencia entre los objetivos de calidad aplicables a cada una de ellas supere los 5 dB(A).

Los criterios para determinar los principales usos asociados a áreas acústicas:

A los efectos de determinar los principales usos asociados a las correspondientes áreas acústicas se aplicarán los criterios siguientes:

Áreas acústicas de tipo a. - Sectores del territorio de uso residencial:

Se incluirán tanto los sectores del territorio que se destinan de forma prioritaria a este tipo de uso, espacios edificados y zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc..

Las zonas verdes que se dispongan para obtener distancia entre las fuentes sonoras y las áreas residenciales propiamente dichas no se asignaran a esta categoría acústica, se considerarán como zonas de transición y no podrán considerarse de estancia.

Áreas acústicas de tipo b. Sectores de territorio de uso industrial:

Se incluirán todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo; los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica etc.

Áreas acústicas de tipo c.- Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:

Se incluirán los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.

Áreas acústicas de tipo d. Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c:

Se incluirán los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc.

Áreas acústicas de tipo e. Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica.

Se incluirán las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes tales como campus universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural etc.

Áreas acústicas de tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.

Se incluirán en este apartado las zonas del territorio de dominio público en el que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.

Las áreas definidas se pueden visualizar en el CD adjunto a la presente memoria técnica en el directorio Zonificación.

Los colores identificativos de cada área son los siguientes

	a.-Residencial
	b.-Industrial
	c.-Recreativo y espectáculos
	d.-Turístico
	d.-Actividades Terciarias
	e.-Usos sanitario, docente y cultural
	f.-Sistemas generales de infraestructuras

5.3.- Estado Actual

5.3.1.- Fuentes principales de ruido valoradas. Origen de datos.

Para la determinación del estado actual se ha tenido en cuenta la elaboración del Mapa de Ruido Estratégico de la ciudad de Málaga, con una modelización y cálculo de las vías en el interior del municipio en cuanto a fuente de ruido tráfico, Puerto de Málaga, polígonos industriales y fábrica de cemento en cuanto a industrias. Respecto a infraestructuras aéreas se toma como referencia el Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga realizado por AENA, contemplándose para los mapas de conflicto y la servidumbre acústica las isófonas correspondientes a los indicadores L_{day} y L_{night} . En cuanto al análisis de las infraestructuras ferroviarias y tráfico de ferrocarriles, correspondiente su realización a ADIF, no se nos ha facilitado información alguna desde esta entidad para incorporarla al presente estudio.

Toda la información sobre los resultados obtenidos en el mapa de ruido de la Ciudad de Málaga en cuanto a isófonas resultantes que se han utilizado como los datos de partida para los mapas de conflicto y la determinación de las zonas de servidumbre se pueden visualizar en la "Memoria Técnica del Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Málaga" Tomo I, Documento 1, junto con los planos que la detallan.

5.3.2.- Mapa de Ruido Indicadores.

Los indicadores de ruido valorados son los siguientes:

Fuente Tráfico:

L_{day} , $L_{evening}$ y L_{night} .

Fuente Industrial (Portuaria):

L_{day} , $L_{evening}$ y L_{night} .

Fuente Infraestructuras Aeroportuarias:

L_{day} y L_{night} .

Fuente Infraestructuras Ferroviarias:

No disponible.

5.3.3.- Mapas de Conflicto Estado Actual.

Tráfico rodado: Para la determinación de los mapas de conflicto se ha tenido en cuenta la modelización realizada en cuanto a tráfico rodado por las vías de la ciudad de Málaga. Junto con la zonificación acústica propuesta se determinan los conflictos en cada área de sensibilidad acústica tanto en periodo día, tarde y noche.

Industrias: Para la determinación de los mapas de conflicto del Puerto de Málaga se ha tenido en cuenta la modelización realizada en fuentes industriales existente en el Mapa Estratégico de la ciudad de Málaga. Junto con la zonificación acústica propuesta se determinan los conflictos en cada área de sensibilidad acústica tanto en periodo día, tarde y noche.

Infraestructuras Aeroportuarias: Para la determinación de los mapas de conflicto del Aeropuerto de Málaga se ha tenido en cuenta los datos suministrados por AENA del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto de Málaga. Junto con la zonificación acústica propuesta se determinan los conflictos en cada área de sensibilidad acústica tanto en periodo día como en periodo noche.

Infraestructuras Ferroviarias: No se disponen de datos para la realización de los mapas de conflicto de las infraestructuras ferroviarias, debiendo estos ser suministrados por ADIF.

Los mapas de conflicto tanto del tráfico rodado, industrial e infraestructuras aeroportuarias vienen detallados en el CD adjunto en el directorio "CONFLICTOS\ACTUAL".

5.3.4.- Zonas de Servidumbre Acústica Estado Actual.

Las zonas de servidumbre acústica vienen referidas a la determinación, a favor de las infraestructuras viarias, portuarias (de interés social o público) y aeroportuarias, de una zona en la que se permite la coexistencia de edificación con dichas infraestructuras. El Ayuntamiento deberá de tomar medidas para minimizar el impacto sonoro hacia la edificación y requerir a la misma un nivel de aislamiento acústico especial contra el ruido en sus fachadas.

Las zonas de servidumbre están delimitadas territorialmente por las isófonas día (60 dBA), tarde (60 dBA) y noche (50 dBA) sobre la fuente de ruido emisora y se encuentran en planos ubicados en el CD adjunto, en el directorio "SERVIDUMBRE\ACTUAL".

5.4.- Estado previsto.

En el punto anterior se ha analizado la zonificación acústica junto con los niveles sonoros obtenidos tras la caracterización de las fuentes de ruido actuales del municipio. A continuación, se analizarán los cambios que supone la implantación de futuras infraestructuras, sobre todo, los ejes viarios, y cómo los niveles sonoros resultantes de la caracterización de estas nuevas "fuentes de ruido" afectan al planeamiento.

Para el análisis de la "nueva situación" es necesaria la realización de un estudio de tráfico que considere el funcionamiento futuro de las nuevas infraestructuras proyectadas y las ya existentes.

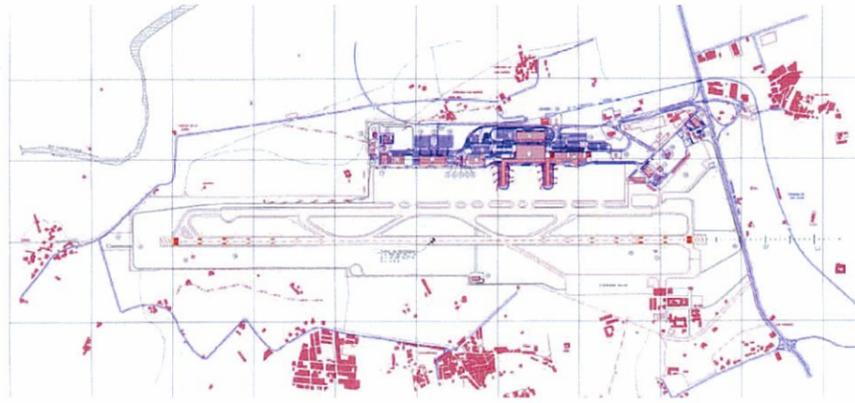
5.4.1.- Fuentes Principales de Ruido Valoradas. Origen Datos.

Aunque según la normativa vigente, han de tenerse en cuenta las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario. En el presente estudio solo se han considerado los ejes viarios y el aeropuerto ya que no ha sido posible la adquisición de datos relativos al tráfico ferroviario previsto tras la implantación de la nueva línea AVE por parte de ADIF, además gran parte de la línea del AVE, desde su entrada a Málaga, estará soterrada por lo que su contribución a la contaminación acústica de la ciudad se prevé mínima.

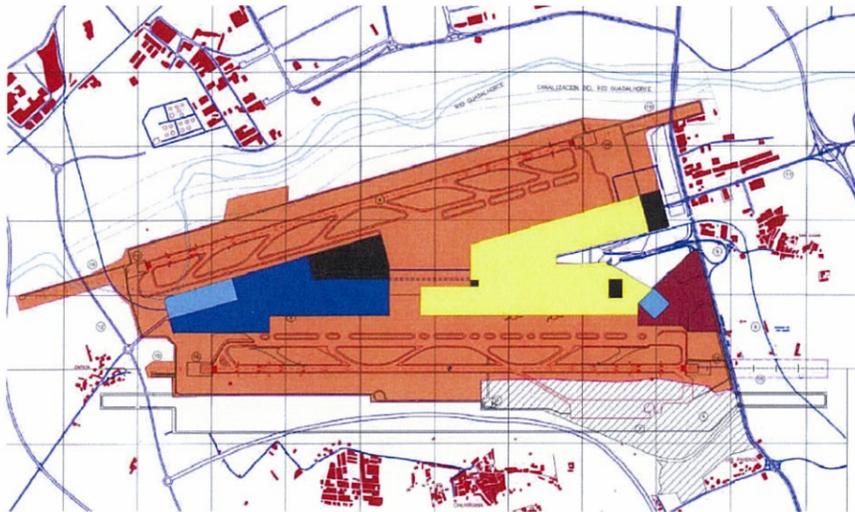
Sobre el puerto de Málaga, no se espera cambios en el funcionamiento del mismo que pudieran ocasionar variaciones sustanciales en los niveles sonoros producidos por ésta infraestructura, por lo que tampoco ha sido considerada en el análisis de la situación futura.

En cuanto a las infraestructura aérea, los niveles sonoros previstos tras la ampliación del aeropuerto de Málaga han sido proporcionados por AENA, entidad responsable en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de éste tipo de infraestructura de transporte.

Los cambios en cuanto a nuevas instalaciones son los mostrados en las ilustraciones siguientes:



Situación Actual. Fuente AENA.



Situación Prevista. Fuente: AENA.

En cuanto a las infraestructura viaria, las nuevas vías previstas y por tanto incorporadas al modelo acústico predictivo de la situación actual son la Hiperronda y el vial Distribuidor.



Actual ronda oeste, Hiperronda de Málaga y vial distribuidor.

La hiperronda rodeará Málaga por el oeste y tendrá una longitud aproximada de 23 km. Tras la implantación de esta nueva infraestructura se pretende reducir la intensidad de tráfico de la actual ronda oeste, que en ocasiones sobrepasa los 240.000 vehículos/día. Al modelizar, los datos contemplados relativos a las intensidades medias diarias de vehiculación y proporcionados por la entidad responsable de la infraestructura, son los siguientes:

- Tramo 1: Torremolinos - Cª de Churriana-Alhaurín, (C344): 52000 vehículos/día
- Tramo 2: Cª de Churriana-Alhaurín - la autovía de Guadalhorce (A357): 67000 vehículos/día
- Tramo 3: La autovía de Guadalhorce - Puerto de la Torre: 54000 vehículos/día

Atendiendo a las indicaciones realizadas por la "Guía de buenas prácticas para la elaboración de mapas de ruido" para las características de la vía a modelizar, los flujos (Vehículos/hora) para cada tramo y periodo (día (d), tarde (e), noche (n)) son los siguientes:

Tramo1: d=3037, e=2582, n=555.

Tramo2: d=3915, e=3366, n=724.

Tramo3: d=3154, e=2713, n=583.

Atendiendo a la Guía referenciada, los porcentajes de vehículos pesados para cada periodo (día, tarde y noche) y de acuerdo con las características de la vía en todos los tramos serán de: 20% 15% y 10% respectivamente.

Por otro lado el Vial *Distribuidor*, de 6 km de longitud aprox., facilitará, entre otros, la conexión de las zonas industriales con la red de autopistas de la provincia.

En el momento de la modelización y cálculo de los viales futuros no se han tenido datos de las medidas correctoras a implantar sobre los nuevos viales (pantallas acústicas) por parte de la Administración Central y Autonómica. Una vez que se disponga de esa información, sería necesario la realización de un nuevo cálculo de los viales con las medidas correctoras propuestas, y así determinar los mapas de conflicto futuros con mayor fidelidad y precisión.

5.4.2.- Mapa de ruido. Indicadores.

Como ocurre con el estado actual, los indicadores de ruido valorados son los siguientes:

Fuente Tráfico:

L_{day} , $L_{evening}$ y L_{night} .

Fuente Industrial (Portuaria):

L_{day} , $L_{evening}$ y L_{night} .

Fuente Infraestructuras Aeroportuarias (AENA):

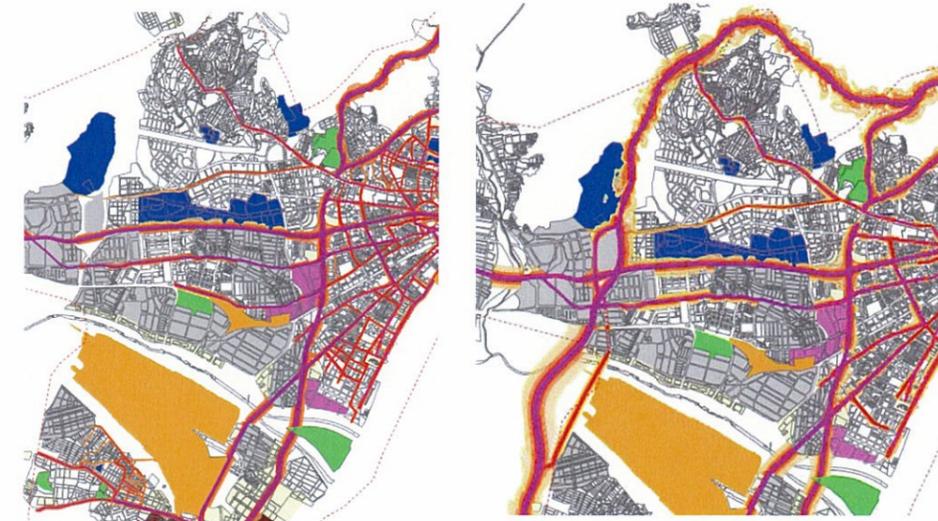
L_{day} y L_{night} .

Fuente Infraestructuras Ferroviarias:

No disponible.

5.4.3.- Mapas de Conflicto Estado Previsto.

Los conflictos sonoros más relevantes tras la implantación de la nueva infraestructura viaria, según revelan los mapas de conflicto, se dan en los barrios del **Chaparral** y los **Asperones** así como en el **cementerio**.



Estado Actual. L_{DIA}

Estado Previsto. L_{DIA}

En cuanto a la infraestructura aeroportuaria los conflictos sonoros se generan principalmente en periodo nocturno y en la zona residencial de Churriana más cercana al aeropuerto. Hay que hacer notar que, según los datos de niveles sonoros aportados por AENA, se reduce el conflicto en zonas residenciales principalmente en la zona citada anteriormente tal y como se muestra en las figuras siguientes:



Estado actual. L_{NOCHE}.

Estado previsto. L_{NOCHE}. Mejora en el conflicto.



Los mapas de conflicto tanto del tráfico rodado, puerto e infraestructuras aeroportuarias vienen detallados en el CD adjunto en el directorio "CONFLICTOS\PREVISTO".

5.4.4.- Zonas de Servidumbre Acústica Estado Previsto.

Las zonas de servidumbre acústica vienen referidas a la determinación, a favor de las infraestructuras viarias, portuarias (de interés social o público) y aeroportuarias, de una zona en la que se permite la coexistencia de edificación con dichas infraestructuras. El Ayuntamiento deberá tomar medidas para minimizar el impacto sonoro hacia la edificación y requerir a la misma un nivel de aislamiento acústico especial contra el ruido en sus fachadas.

Las zonas de servidumbre están delimitadas territorialmente por las isófonas día (60 dBA), tarde (60 dBA) y noche (50 dBA) sobre la fuente de ruido emisora y se encuentran en planos ubicados en el CD adjunto, en el directorio "SERVIDUMBRE\PREVISTO".

En el momento de la modelización y cálculo de los viales previsibles, no se han obtenido datos de las medidas correctoras a implantar sobre los nuevos viales (pantallas acústicas) por parte de la Administración Central y Autonómica, por lo que una vez que se disponga de esa información sería necesario la realización de un nuevo cálculo de los viales con las medidas correctoras propuestas, y así determinar las zonas de servidumbre con mayor fidelidad y precisión.



6.- CONCLUSIONES

Una vez que se encuentra definido el planeamiento, con sus diferentes unidades espaciales y usos del suelo, se debe realizar un plano final de propuesta de zonas de sensibilidad acústica, de forma que se tenga en cuenta tanto el nivel de ruido que se va a dar en cada zona como el uso principal que se da a cada superficie. Este plano puede suponer ajustes finales o restricciones a los usos que se puedan dar en determinadas zonas especialmente cuando estos no se encuentran cerrados en el plano de calificación (como en ocasiones los usos dotacionales).

La delimitación de zonas de afección acústica será una herramienta fundamental para la gestión municipal del ruido, porque permitirá exigir a un emisor acústico (p.ej. una actividad de ocio en una zona residencial) respetar unos u otros límites de emisión en función de la zona.

Las medidas de protección se elaboran identificando las zonas en las que los niveles de ruido sean superiores al objetivo fijado, y estudiando el conjunto de medidas que sean más adecuadas al caso analizado con ayuda del programa de modelización. Estas medidas han de ser, en cualquier caso desarrolladas por el Plan Parcial o figura que desarrolle cada uno de los terrenos, que debe llevar su propio estudio acústico.

Medidas que suelen aplicarse en Planes Generales y en Planes de Acción para la minimización del ruido son las siguientes:

- potenciación del transporte público (medida muy efectiva y útil para reducir los desplazamientos en vehículo privado).
- limitaciones de velocidad. Zonas de velocidad reducida. Limitaciones horarias.
- sustitución del tipo de firme por otro fonoabsorbente.
- barreras acústicas (caballones, pantallas, soluciones mixtas).
- barreras de terciario.
- espacios deportivos lineales o zonas verdes de transición frente a infraestructuras.
- retranqueo de usos.
- aislamientos y acristalamientos de viviendas.
- distribución interior de habitaciones en vivienda (dormitorios en fachadas tranquilas).
- prohibición de terrazas en algunas fachadas y exigencia de instalación de aire acondicionado.
- exigencia de estudios de ruidos para licencias de actividades, en determinadas zonas y para cierto tipo de actividades.
- exigencia del cumplimiento del Código Técnico Edificación CTE-DB-HR en lo referente a Protección contra el Ruido.

Zonas de protección acústica especial

En zonas urbanas ya consolidadas y con afecciones acústicas, caso muy extendido en grandes ciudades, se pueden delimitar zonas de protección acústica especial, que pueden ser objeto de Planes Zonales específicos para luchar contra los motivos que causan la contaminación acústica, que serán posteriores al estudio de ruidos para el Plan General.

Hay que hacer notar, que es competencia de las entidades responsables de las distintas infraestructuras, ya sean viarias, aeroportuarias o ferroviarias, la realización de sus correspondientes mapas de conflictos sonoros así como la delimitación de la servidumbre acústica de las mismas, por lo que los resultados expuestos en el presente informe al respecto no dejan de ser orientativos y nunca vinculantes.

7.- EQUIPO REDACTOR

El personal técnico tanto en campo como en gabinete está compuesto por miembros de la UTE LVM Laboratorios Cavendish-PdAudio-Eygema.

El equipo de trabajo funciona bajo una Comisión de Control de Calidad para la ejecución del Mapa Estratégico de Ruidos de la Ciudad de Málaga, compuesta por el Autor del Estudio y los Responsables de Calidad y técnicos de las entidades que conforman la UTE. Desde esta comisión se definen las responsabilidades en el seguimiento del control de calidad del objeto del mismo.

Datos de partida, información obtenida y resultados salvo opinión mejor fundada.

Firmado en Málaga, a 10 de marzo de 2008

Fdo. Enrique Fernández Taboada
Redacción del Documento
Coordinador Técnico Acústica y Vibraciones
Eygema, s.l.

Fdo. Arturo Guerrero Martínez
Coordinador del Estudio
UTE LVM-Cavendish—PdAudio—Eygema