

EVALUACIÓN Y GESTIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

GUIAS DE BUENAS PRÁCTICAS

**GUÍA PARA EL ASESORAMIENTO DE LOS
AYUNTAMIENTOS ANDALUCES EN LA REDACCIÓN DE
LOS PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA
CONTRATACIÓN DE CONSULTORES EXTERNOS QUE
DESARROLLEN LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE
RUIDO**



**CONSEJERIA DE MEDIOAMBIENTE
SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL**



Laboratorio de Ingeniería Acústica

Esta Guía ha sido realizada por:

José Luís Cueto Ancela
Ricardo Hernández Molina
Silvia Rivas Calvete
Belén Aranda

2007

Laboratorio de Ingeniería Acústica
Universidad de Cádiz
Departamento de Máquinas y motores Térmicos
Campus de Puerto Real: C.A.S.E.M.
Polígono Río San Pedro
11510 Puerto Real
CÁDIZ
ricardo.hernandez@uca.es

INDICE

Introducción

1. Objeto del Pliego de Condiciones Técnicas.
2. Objeto del Contrato.
3. El Consultor. Personal implicado en el estudio.
4. Inspección de los trabajos. Reuniones.
5. Justificación del Presupuesto.
6. Detalle del proceso. Metodología.
7. Informe. Contenidos mínimos y presentación de los mapas.
8. Bibliografía.

OBJETO:

Esta Guía tiene el propósito de servir de herramienta de ayuda para los ayuntamientos andaluces de más de 100.000 habitantes. Entendemos que en muchas ocasiones los ayuntamientos no cuentan con personal especializado en materia de ruido y vibraciones, y si lo tienen, pueden carecer de una formación especializada en Mapas de Ruidos Estratégicos y sus especificaciones. Con estas carencias, los técnicos de numerosos ayuntamientos de la Comunidad Autónoma Andaluza tendrán que redactar un pliego de Condiciones Técnicas para la contratación de estos mapas. Nuestro interés está en asesorar a estos técnicos en dicha redacción, estandarizando los requisitos a exigir a los Consultores que compitan por la adjudicación del trabajo.

Por otro lado es inevitable que cada Ayuntamiento adapte este estándar a sus posibilidades y a sus necesidades específicas. Ejemplos de la más variada índole pueden recomendar este proceder, por ejemplo que el ayuntamiento carezca de información básica como cartografía, datos de tráfico, o que carezca de ordenanza de ruido, etc.

La Guía está dividida en 8 partes redactadas de tal manera que sean fácilmente adaptable a futuros cambios en la legislación nacional y andaluza.

1. **Objeto del Pliego de Condiciones Técnicas.** Donde se pone de manifiesto las exigencias mínimas exigibles al trabajo del Consultor.
2. **Objeto del Contrato.** Donde se expresa la necesidad de Asesoría y Asistencia en la Realización del mapa Estratégicos por parte del ayuntamiento.
3. **El Consultor. Personal implicado en el estudio.** Donde se habla de los requisitos mínimos que ha de cumplir el Consultor y su equipo, centrándose en la figura del: Responsable del Proyecto.
4. **Inspección de los trabajos. Reuniones.** Que pone de relieve la obligación del Consultor de llevar a cabo su trabajo con total transparencia hacia el ayuntamiento que podrá ejercer el derecho de supervisarlos.
5. **Justificación del Presupuesto.** De donde se desglosarán todos los conceptos de gasto.
6. **Detalle del proceso. Metodología.** Donde se especifican claramente los tipos de mapas a realizar y los requisitos mínimos para la realización de los mismos. Es el apartado más relevante a nivel técnico y delimita con claridad las reglas del juego que son admitidas por el Consultor.
7. **Informe. Contenidos mínimos y presentación de los mapas.** En este apartado se impone la inclusión de forma exhaustiva en el informe de todos aquellos aspectos del trabajo que repercutan sobre trazabilidad de los mapas. Así mismo se sugieren ciertos aspectos sobre el formato de ficheros y el tipo de representación física de los mapas.
8. **Bibliografía.** Bibliografía de consulta, en la que se basa la redacción del Pliego de Condiciones Técnicas.



1. OBJETO DE ESTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

El presente Pliego tiene por objeto describir los trabajos y enumerar las materias que han de ser objeto de estudio, definir las condiciones y criterios técnicos que han de servir de base para el mismo, y concretar la redacción y presentación de los documentos en cuya realización ha de intervenir el Consultor para que el trabajo pueda ser aceptado por el Ayuntamiento.

Será de cuenta del Consultor la realización de todo el trabajo necesario para alcanzar el objeto del Contrato.

El presente Pliego se redacta de acuerdo a lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos.

2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto principal del Contrato es la prestación de Servicios de Asistencia Técnica al Ayuntamiento en la “ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE _____”.

Un estudio de estas características queda definido básicamente por una serie de aspectos particulares en el desarrollo de los cuales el Ayuntamiento busca también asesoría externa:

- Proporcionar a los ciudadanos y a los responsables de la toma de decisiones municipales una información contrastada y rigurosa desde el punto de vista técnico sobre la situación acústica ambiental del municipio, identificando claramente los principales agentes generadores de impacto sonoro y su repercusión sobre los ciudadanos
- Orientar la política y la gestión municipal a la mejora del medio acústico evaluando la rentabilidad de la inversión ambiental, implantación de planes, programas, líneas de actuación, generación de normativa y cualquier otro tipo de medida e iniciativa.
- Hacer un seguimiento de las tendencias en acústica ambiental, especialmente en temas conflictivos
- Chequear el grado de implantación y efectos de las políticas y programas desarrollados
- Identificando y actuando ante futuros problemas
- Contribuir a la sensibilización de la población acerca de su responsabilidad en la problemática ambiental local, fomentando los cambios de hábitos.

3. EL CONSULTOR. PERSONAL IMPLICADO EN EL ESTUDIO

El licitador (Consultor) garantizará que la titulación profesional y la experiencia de la persona RESPONSABLE del PROYECTO sean las adecuadas para llevar a cabo el trabajo con éxito. Será necesario que este Responsable tenga al menos cinco (5) años de experiencia en estudios de ruido ambiental, impacto ambiental y normativa ambiental, así como en la dirección de equipos de trabajo multidisciplinares. El Responsable deberá ser el supervisor del estudio y garante de la calidad final del trabajo. Así mismo debe asesorar al ayuntamiento sobre la interpretación de los resultados de los mapas, en la implantación de planes de acción, el seguimiento y la evaluación de la eficacia de las medidas implantadas y en otros aspectos de comunicación hacia el ciudadano y la sociedad. En caso de que el Responsable del Proyecto no sea a su vez el que dirija los trabajos requeridos para la realización física de los mapas, el Consultor designará en su oferta a un Director Técnico que deberá demostrar una experiencia acreditada en la realización de mapas de ruido y será el encargado de la dirección del Equipo de Trabajo.

El Consultor deberá concretar en la oferta para la realización del Estudio, tanto las figuras anteriormente citadas como las personas facultativas bajo la dependencia del Director Técnico que realizarán los diferentes aspectos de los estudios. El Consultor habrá de notificar si el equipo de trabajo está acreditado como Laboratorio de Ensayo en Acústica Ambiental y/o si es una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

La empresa licitadora adjuntará su compromiso por escrito de que todos los medios (personales y materiales) y métodos que utilizarán para la realización de los trabajos serán los necesarios tanto en tipo como en número para una correcta realización del trabajo. El Consultor se compromete a editar y archivar los resultados del estudio en el formato que sea exigido por el “Ayuntamiento de _____”.

4. INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS. REUNIONES

El ayuntamiento o sus representantes podrán, en todo momento, inspeccionar y dirigir la marcha de los trabajos o recoger datos con vistas al cumplimiento del Contrato. Además, la empresa adjudicataria, de acuerdo con el calendario de reuniones que se establezca, se encargará de gestionarlas y prepararlas elaborando las convocatorias y órdenes del día y las correspondientes actas.

5. JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO

El licitador presentará una justificación detallada del Presupuesto, desglosado en las diferentes actividades temáticas que constituyen el Contrato a desarrollar por distintos especialistas

6. DETALLE DEL PROCESO. METODOLOGÍA

6.1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de esta fase es obtener el mapa estratégico de ruido del Ayuntamiento sobre la base de una cartografía homogénea conforme a lo establecido en la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los mapas se obtendrán mediante la aplicación de un modelo de previsión de niveles sonoros informatizado reconocido. El Consultor deberá asegurar que este modelo realiza los cálculos conforme con los Métodos provisionales de la Unión Europea para la realización de mapas de ruido como se describe en la recomendación de la comisión 2003/613/EC. Este documento incluye cambios sobre los cuatro métodos aprobados: NMPB/XPS 31-133 para el ruido de tráfico, RMR/SRMII para el ruido procedente de ferrocarriles, ISO 9613 para el ruido industrial y otras fuentes y finalmente ECAC 29 para ruido procedente de aeropuertos.

El Consultor deberá indicar en su oferta la marca comercial del software y la versión que va a utilizar para el cálculo de los niveles sonoros, y aportar la documentación que justifique que cumple con los métodos de cálculo citados en el párrafo anterior.

6.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Consultor deberá tomar las necesarias precauciones para preservar la continuidad de la emisión acústica de carreteras y ferrocarriles para poder efectuar con el rigor necesario los cálculos de los niveles sonoros de inmisión en los extremos del tramo en estudio. El Consultor deberá tomar las debidas precauciones para incluir fuentes ruidosas externas a la aglomeración que influyen sobre la misma, así como zonas externas a la aglomeración que estén influidas acústicamente por fuentes internas a la aglomeración.

En todo caso, el área de estudio debe incluir al menos la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB externos a la aglomeración

6.3. DATOS BÁSICOS DE PARTIDA

6.3.1. Datos relativos a ruido ambiental

- Se tendrán en cuenta toda la legislación vigente en la actualidad y aplicable al municipio
- Deberán asimismo consultarse los estudios e investigaciones monográficas realizados en zonas pertenecientes al área de estudio, así como cualquier bibliografía que se considere

6.3.2. Datos Básicos Meteorológicos

A efectos de caracterizar, desde el punto de vista meteorológico, las condiciones de propagación del ruido en el ámbito de la zona de estudio se podrá obtener información de los organismos que tienen publicaciones sobre el tema durante los últimos 10 años

6.3.3. Datos Básicos sobre las fuentes de ruido

- El Consultor recopilará los datos de tráfico, ferrocarriles, industrias (y otras fuentes puntuales) y tráfico aéreo existentes
- Donde no haya información acerca del tráfico el Consultor se compromete a recopilarla de manera fiable y contrastable
- Donde no haya información acerca de la potencia y horario de otras fuentes el Consultor se compromete a recopilarla de manera fiable y contrastable
- El Consultor deberá incluir en los estudios información con los datos de entrada del modelo para la realización del mapa estratégico. Es necesaria, por tanto, una exhaustiva descripción general de la fuente, su ubicación, dimensiones y datos sobre los parámetros que se van a utilizar en el cálculo de los niveles sonoros.

6.3.4. Datos sobre Población y usos del suelo

Se recopilará la información sobre población y usos del suelo del área de estudio. Se señalarán, como mínimo, los usos del suelo de tipo residencial, hospitales y colegios, y aquellos otros que pudiera establecer el desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido. Se clasificarán los edificios según sus usos y se estimará la población asignada a cada edificio. Los edificios deben estar definidos por la cota de la base, el número de plantas y la altura del edificio y el número de viviendas por edificio.

6.3.5. Escala de trabajo. Cartografía

La escala de trabajo para la elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos nunca excederá la de 1/10.000. Los planos estarán convenientemente georreferenciados y dispondrán de información de curvas de nivel al menos cada 5 m. El Consultor deberá comprobar la adecuación de los planos disponibles a la situación real existente, y actualizarlos, incorporando a los mismos las edificaciones y otros elementos significativos que se detecten en la inspección del tramo en estudio.

Los planos se completarán con cuantos planos de detalle procedentes de la bibliografía o reportajes fotográficos se consideren de interés para una mejor descripción de las características del entorno desde el punto de vista de la protección del medioambiente sonoro.

6.3.5. Control de calidad de los datos de entrada

De la calidad y exactitud de los datos de entrada suministrados al modelo depende la calidad de los mapas de ruido realizados. En caso que los datos suministrados por el ayuntamiento (cartografía, aforos, etc.) fueran de escasa calidad el Consultor podrá plantear al equipo de seguimiento del ayuntamiento el cambio en algunas cláusulas de exigencia técnica de este pliego.

6.4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE NIVELES SONOROS

Los indicadores que se aplicarán en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido son el L_{den} (indicador de ruido de 24 horas) y el L_{noche} (indicador de ruido para el periodo nocturno de 23 a 7 horas), tal y como se definen en la Directiva 2002/49/CE.

Además se presentarán también por separado los resultados correspondientes a los indicadores $L_{día}$ y L_{tarde}

La altura del punto de evaluación de los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche} es de 4 metros sobre el nivel del suelo.

Para la evaluación de los niveles de ruido en fachada de edificios con el objetivo de elaborar los mapas de exposición al ruido se considerará únicamente el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada del edificio donde se realiza la evaluación, aunque sí se considerarán las reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos presentes en el área de estudio.

Se especificarán todos los datos de entrada al modelo utilizados en cada cálculo y todos los parámetros que el Consultor estime necesarios para definir con precisión los escenarios sobre los que se realiza la simulación acústica.

El número de reflexiones (orden de reflexión) considerado para el cálculo de niveles sonoros debe ser como mínimo 2.

La ubicación de los puntos receptores de cálculo se basará en una malla de paso regular o variable. En zonas con edificación de carácter residencial con alta densidad de habitantes, colegios y hospitales la anchura media de la malla no será superior a 30m.

En estas zonas, cuando se estime conveniente, se realizará un cálculo específico considerando receptores en puntos significativos, o utilizando un paso de malla menor.

En los cálculos hay que considerar el grado de absorción del terreno, indicando los criterios seguidos y el tipo o tipos de terreno que se ha utilizado en la evaluación.

Se deberá considerar también la repercusión de las condiciones meteorológicas de la zona de estudio en la propagación del sonido.

6.5. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Consta de dos partes diferenciadas:

- Mapas de niveles sonoros:
- Mapas de exposición al ruido

6.5.1. Mapas de niveles sonoros

Son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones estipuladas en este Pliego.

Los mapas que como mínimo se deben generar son los siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70
- Mapa con los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Se indicará además el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas. Las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB figurarán en el mapa y se incluirá información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

Se elaborarán también los siguientes mapas adicionales:

- Mapa de niveles sonoros de $L_{día}$ en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

De todos ellos se debe generar un mapa para cada tipo de fuente (al menos tráfico rodado, industria, tráfico ferroviario, tráfico aéreo) y para el conjunto de todas ellas incidiendo en la zona

Estos mapas de niveles sonoros deberán servir para delimitar zonas de afección y para la información al público, por lo que la información contenida en ellos se presentará de forma fácilmente asimilable por el público lo que significa que debe se

clara, inteligible y deberá incluir un resumen en el que se recogerán los puntos principales. Deben tener un formato digital y estar georreferenciados para su posterior incorporación a un sistema de información geográfica.

6.5.2. Mapas de exposición al ruido

Tienen por objeto representar y evaluar la exposición de la población al ruido. Por tanto, en ellos se incluyen datos relativos a edificios, viviendas y población expuestos a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los mapas de exposición al ruido incluirán la siguiente información:

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

Se elaborarán también los siguientes mapas adicionales:

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{dia} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

De todos ellos se debe generar un mapa para cada tipo de fuente (al menos tráfico rodado, industria, tráfico ferroviario, tráfico aéreo) y para el conjunto de todas ellas incidiendo en la zona

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada de estos mapas, se considerará únicamente sonido incidente sobre la fachada del edificio que se analiza en cada caso, pero teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos. El Consultor deberá detallar con precisión el procedimiento seguido para la obtención de los niveles de ruido en fachada de los edificios.

6.6. MAPAS DE CONFLICTO

Se generarán mapas que contendrán información necesaria relativa a los objetivos de calidad de cada una de las zonas acústicas, basándonos en los criterios de zonificación incluidos en la legislación andaluza. Todo ello irá en función de los usos actuales o futuros de las áreas evaluadas. La evaluación siempre se hará en función de los límites asignados para cada área de uso y medidos (y/o calculados) a pie de fachada de los edificios. Los criterios de sensibilidad acústica usados serán lo dispuesto en el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía [1] y en el futuro Reglamento español [3]. La catalogación de zonas conflictivas ha de estar basada en los Planes Generales de Ordenación Urbana, ya estén consolidados o en desarrollo. Incluso el Consultor deberá seguir criterios y procedimientos contrastables (si no los hubiera legales en ese momento) para la delimitación de zonas de servidumbre y realizar su mapa provisional (o final en caso de que se hubiera generado legislación).

7. INFORME. CONTENIDOS MÍNIMOS Y PRESENTACIÓN DE LOS MAPAS

El informe habrá de contener de manera explícita todos los pasos y parámetros de entrada que se han seguido para llegar a la realización de cada uno de los mapas. En este sentido baste recordar el punto 4 de este pliego, donde se manifiesta la exigencia de que el trabajo de la Consultora es totalmente transparente en todas sus fases y eso ha quedar reflejado en un informe que garantice la repetitividad de los trabajos.

En cuanto a la presentación de los mapas, se exige que para la realización de los trabajos se utilice cartografía digital con coordenadas x, y, z (3D). Todos los planos y mapas deberán estar convenientemente georreferenciados y presentar un formato válido para su tratamiento en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Los edificios tienen que llevar bases de datos asociadas para determinar la población, número de viviendas, número de plantas del edificio y otros datos, y deben ser intercambiables con SIG, con el objeto de obtener la información exigida a los mapas estratégicos de ruido.

La representación gráfica de los rangos de niveles sonoros se hará conforme a una escala de colores siguiendo los criterios que pueda establecer la Administración y/o la norma ISO 1996-2:1987.

Los documentos que se requieren a la entrega del estudio son los siguientes:

- En formato papel se han de entregar cinco (5) copias del informe que irán acompañados por cinco (5) juegos de planos en formato UNE A-3. Los volúmenes deberán estar convenientemente encuadernados para resistir el almacenamiento vertical y la consulta continuada.
- En formato papel se han de entregar cinco (5) copias de un documento de síntesis que resuma las conclusiones del trabajo y los aspectos más relevantes de los planos.
- En formato papel un (1) juego de planos en formato UNE A-1 plastificado.
- En formato electrónico *.pdf una copia del informe donde estén incluidos los planos.
- En formato electrónico *.pdf una copia del documento de síntesis que resuma las conclusiones del trabajo y los aspectos más relevantes de los planos.
- En formato electrónico documento multimedia que sirva para comunicar al público de manera eficiente los pormenores del trabajo, los resultados y la planificación de las futuras medidas y que sea fácilmente incluido en la página WEB del ayuntamiento.
- En formato electrónico los planos serán adjuntados en *.dxf de AutoCAD o/y el *.shp de ArcView, para dibujo y ASCII *.txt, para las bases de datos.

Normativa de referencia.

- (1) DECRETO 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- (2) LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- (3) Proyecto de real decreto, por el que se aprueba el reglamento general de desarrollo y ejecución de la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- (4) DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental
- (5) RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes
- (6) ISO 1996-1:2003. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures
- (7) ISO 1996-2:1987. Acoustics -- Description and measurement of environmental noise -- Part 2: Acquisition of data pertinent to land use
- (8) 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.
- (9) CEDEX. Estudio para la determinación de las especificaciones técnicas en la elaboración de mapas de ruido de carreteras. Informe Técnico para el Ministerio de Fomento. Secretaría de Estado de Infraestructuras. Dirección General de Carreteras.



**CONSEJERIA DE MEDIOAMBIENTE
SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL**



Laboratorio de Ingeniería Acústica