

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO ESTRATÉGICOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE
Dirección Xeral de
Calidade e Avaliación Ambiental

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ÁMBITO LEGISLATIVO	3
2.1 LEY 37/2003.....	3
2.2 REAL DECRETO 1513/2005	7
2.2.1 INDICES DE RUIDO	7
2.2.2 ALTURA DEL PUNTO DE EVALUACIÓN DE LOS ÍNDICES DE RUIDO	8
2.2.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO	9
2.2.4 REQUISITOS MÍNIMOS SOBRE EL CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DEL RUIDO	11
2.2.5 CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE UNA AGLOMERACIÓN ..	12
3. ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO	15
3.1 HERRAMIENTAS DE TRABAJO.....	15
3.2 ÁREAS DE ESTUDIO	15
3.3 SERIE TEMPORAL DE DATOS	16
3.4 DATOS METEOROLÓGICOS.....	17
3.5 FASES DE LOS TRABAJOS.....	17
3.5.1 FASE I	17
3.5.2 FASE II	18
3.6 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	19
3.6.1 DATOS BÁSICOS CARTOGRÁFICOS	19
3.6.2 DATOS RELATIVOS AL RUIDO AMBIENTAL.....	19
3.6.3 DATOS BÁSICOS DE TRÁFICO	20
3.6.4 DATOS SOBRE POBLACIÓN Y USOS DE SUELO	36
3.6.5 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	44
3.6.6 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS NIVELES SONOROS ...	44
3.6.7 ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE I).....	47
3.6.8 DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS A INCLUIR EN LA FASE II.....	50

3.6.9 ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO ESTRATÉGICOS DE DETALLE (FASE II)	51
3.6.10 DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE SERVIDUMBRE ASOCIADAS A LA CARRETERA	54
3.6.11 INVENTARIO DE BARRERAS.....	55
3.7 ORDEN, FORMATO Y PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	55

ANEXO I- INFORMACIÓN QUE DEBE COMUNICARSE AL MMA

ANEXO II- DEFINICIONES

ANEXO III- ENLACES DE INTERÉS

ANEXO IV- LEGISLACIÓN APLICABLE

1. INTRODUCCIÓN

En el artículo 29.2 de la declaración universal de los derechos humanos se cita que “toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por la ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática”. Partiendo de este punto se puede asegurar hoy que el ruido se ha convertido en una amenaza del bienestar general y por tanto se convierte en una necesidad de la sociedad que se regulen por ley los ruidos generados en las actividades cotidianas que puedan afectar a la salud e integridad de los ciudadanos.



Fuente: www.ruidos.org

La Constitución Española garantiza en los artículos 15, 43 y 45 los derechos a la integridad física y moral, a la salud y al medioambiente adecuado y en el Estatuto de Autonomía de Galicia quedan reflejadas las competencias de la Administración Gallega en lo relativo a estas necesidades.

En el Libro Verde sobre política futura de lucha contra el ruido, la Comisión Europea se refiere al ruido ambiental como uno de los mayores problemas medioambientales en Europa, por lo que se aprobó la Directiva 2002/49/CE, del 25 de Junio de 2002 que pretende armonizar la evaluación y gestión del ruido ambiental en toda la Unión Europea.

Para la aplicación de la citada directiva en el territorio español se ha elaborado la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, que no se limita a trasponer el contenido de la directiva sino que trata de regular, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

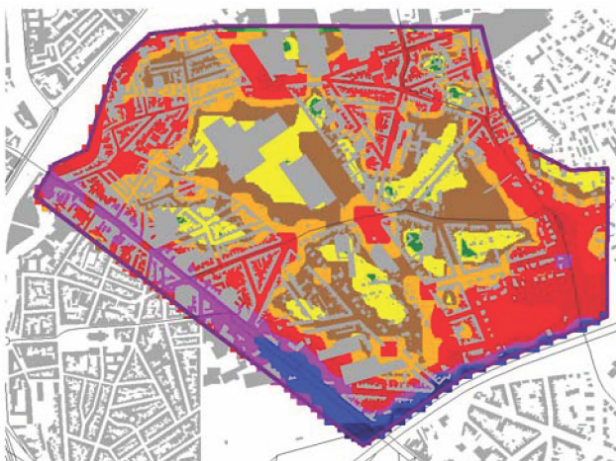
Con objeto de desarrollar esta Ley se formuló el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en cuanto a los aspectos de evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva. Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

2. ÁMBITO LEGISLATIVO

2.1 LEY 37/2003

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido es la transposición en el Estado Español de la Directiva 2002/49/CE, del 25 de Junio de 2002, de evaluación y gestión del ruido ambiental, y tiene como objetivo prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica que pueda afectar al medioambiente, y a la salud humana.

En el capítulo II sección 3ª, se hace referencia a los Mapas de Ruido que tienen como objetivo permitir la evaluación Global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona, permitir la realización de predicciones globales de dicha zona y posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica.



Fuente: www.imagine-project.org

Los mapas de ruido delimitarán su ámbito territorial, en el que se integrarán una o varias áreas acústicas y contendrán información de:

- Valor de los índices acústicos existentes o previstos en cada una de las áreas acústicas afectadas.
- Valores límite y objetivos de calidad acústica aplicables a dichas áreas.
- Superación o no de los valores existentes de los índices acústicos de los valores límites aplicables, y cumplimiento o no de los objetivos aplicables de calidad acústica.
- Número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica.

Estos mapas de ruido deberán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

Las Administraciones competentes deberán, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, mapas de ruido correspondientes a:

- Cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones, entendiendo por tales los municipios con una población superior a 100.000 habitantes.
- Las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.

Consideraciones sobre las competencias administrativas

Las competencias estarán repartidas entre las diferentes administraciones del Estado:

ÁMBITO		COMPETENCIA
Viales Nacionales		Ministerio de Fomento
Ferrocarriles		ADIF
Aeropuertos		AENA
Viales Autonómicos		Administraciones Autonómicas
Aglomeraciones Urbanas	Un Municipio	Municipio afectado
	Varios Municipios	Administración Autonómica

En el caso de competencias compartidas las autoridades deberán colaborar bajo el marco del artículo 11 del RD 1513/2005:

Artículo 11. Colaboración en la elaboración de mapas estratégicos de ruido y planes de acción.

1. Cuando en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones, grandes ejes viarios, ferroviarios y aeropuertos, concurren distintas administraciones públicas, por incidir emisores acústicos diversos en el mismo espacio, las autoridades responsables colaborarán en la elaboración de los respectivos mapas, con el fin de garantizar su homogeneidad y coherencia.

2. Igualmente, en supuestos de concurrencia competencial como los descritos en el apartado 1, por razones de eficacia y eficiencia en la actuación pública, las administraciones públicas concurrentes colaborarán en la elaboración de sus correspondientes planes de acción para evitar duplicidades innecesarias. Asimismo, promoverán la celebración de convenios y acuerdos voluntarios de colaboración para el desarrollo de estos planes, cuando las circunstancias así lo aconsejen, de acuerdo con lo establecido en artículo 4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

En relación con las aglomeraciones a las que se refiere el apartado anterior, las comunidades autónomas podrán:

- Delimitar como ámbito territorial propio de un mapa de ruido un área que, excediendo de un término municipal, supere los límites de población

indicados en dicho precepto y tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.

- Limitar el ámbito territorial propio de un mapa de ruido a la parte del término municipal que, superando los límites de población aludidos en el párrafo anterior, tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.

Llegados a este punto es necesario conocer la clasificación de los diferentes tipos de áreas acústicas, que serán en función de:

- 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.

En el Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia se definen las diferentes zonas de sensibilidad acústica, siendo competencia de cada ayuntamiento su delimitación:

- Zona de alta sensibilidad acústica: sectores del territorio que admitan una protección alta contra el ruido, como áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

- Zona de moderada sensibilidad acústica: sectores del territorio que admitan una percepción del nivel sonoro medio como viviendas, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.
- Zona de baja sensibilidad acústica: sectores del territorio que admitan una percepción del nivel sonoro elevado como restaurantes, bares, locales o centros comerciales.
- Zona de servidumbre: sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sistemas generales de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que las reclamen.
- Zonas específicas justificadas por usos del suelo o la concurrencia de otras causas.

2.2 REAL DECRETO 1513/2005

El Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y la gestión del ruido ambiental.

Entre los puntos que se definen están la definición de los índices de ruido, la altura que se deberá considerar en los estudios, el método de evaluación para los índices de ruido, los requisitos mínimos del cartografiado y los criterios para la delimitación de una aglomeración. En los siguientes apartados se tratará de hacer un breve desarrollo de los puntos anteriores.

2.2.1 INDICES DE RUIDO

El índice de ruido soportado en un punto es una herramienta estimativa que indicaría la presión sonora que se soportaría a lo largo de un período determinado. En el Real Decreto 1516/2005 se definen los siguientes:

Índice de ruido día-tarde-noche L_{den} , expresado en decibelios (dB), determinado mediante la siguiente expresión:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right)$$

Donde:

L_d es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año.

L_e es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos tarde de un año.

L_n es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

En el territorio español al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas, pudiendo reducir la administración el período tarde en una o dos horas, alargando en consecuencia el día o la noche, reflejando dicho cambio en la expresión que determina el L_{den}

Los valores horarios de comienzo y fin de cada período serán:

Día: 7:00 – 19:00

Tarde: 19:00 – 23:00

Noche: 23:00 - 7:00

Estos valores podrán ser modificados por la administración competente.

Cuando se habla del período de un año se reflejarán los valores calculados u obtenidos para el año considerado mientras que las condiciones meteorológicas reflejarán las de un año medio.

2.2.2 ALTURA DEL PUNTO DE EVALUACIÓN DE LOS ÍNDICES DE RUIDO

La altura de evaluación de los índices de ruido depende de su aplicación:

- En el caso de los cálculos necesarios para la elaboración de mapas de ruido estratégicos en relación con la exposición al ruido en el interior y en las proximidades de edificios, los puntos de evaluación se situarán



Fuente: www.imagine-project.org

a $4,0 \pm 0,2$ m de altura sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta, siendo ésta el muro exterior más próximo situado frente a la fuente sonora.

Se podrán escoger otras alturas, siempre superiores a 1,5 m, en aquellos casos en los que sea necesario, siendo necesario justificar y documentar esta modificación.

- En el caso de otras aplicaciones, como la planificación acústica y la determinación de zonas ruidosas, podrán elegirse otras alturas, nunca inferiores a 1,5 m, como por ejemplo:
 - Zonas rurales con casas de una planta
 - La preparación de medidas locales para reducir el impacto sonoro en viviendas específicas
 - Un mapa de ruido detallado de una zona limitada, que ilustre la exposición al ruido de cada vivienda

2.2.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO

Los valores de L_{den} y L_n de aplicación en un mapa de ruido estratégico se pueden determinar bien mediante cálculos o bien mediante mediciones (en el punto de evaluación), si bien las mediciones sólo se pueden obtener mediante cálculos.

Los métodos recomendados por la comisión a los países miembros y que han sido adoptados en la legislación española para el cálculo del L_{den} y el L_n son los descritos en las normas siguientes:

Ruido industrial:

- ISO 9613-2: «Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo».

Para la aplicación del método establecido en esta norma, pueden obtenerse datos adecuados sobre emisión de ruido (datos de entrada) mediante mediciones realizadas según alguno de los métodos descritos en las normas siguientes:

- ISO 8297: 1994 «Acústica-Determinación de los niveles de potencia sonora de plantas industriales multifuente para la evaluación de niveles de presión sonora en el medio ambiente—Método de ingeniería»
- EN ISO 3744: 1995 «Acústica-Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante»
- EN ISO 3746: 1995 «Acústica-Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de presión sonora. Método de control en una superficie de medida envolvente sobre un plano reflectante».

Ruido de aeronaves:

- ECAC.CEAC Doc. 29 «Informe sobre el método estándar de cálculo de niveles de ruido en el entorno de aeropuertos civiles», 1997.

Entre los distintos métodos de modelización de trayectorias de vuelo, se utilizará la técnica de segmentación mencionada en la sección 7.5 del documento 29 de ECAC.CEAC.

Ruido del tráfico rodado:

- El método nacional de cálculo francés «*NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCSTB)* », mencionado en la «*Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6*» y en la norma francesa «*XPS 31-133*».

Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten a la «*Guía del ruido de los transportes terrestres, apartado previsión de niveles sonoros, CETUR 1980*».

Ruido de trenes:

- El método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «*Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaa'i'96*» («*Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996*»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996.

Para la adaptación de estos métodos a las definiciones de L_{den} y L_n , se tendrán en cuenta la recomendación de la Comisión, de 6 de agosto de 2003, relativa a orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, el procedente de aeronaves, el del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes.

2.2.4 REQUISITOS MÍNIMOS SOBRE EL CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DEL RUIDO

Un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a algunos de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista expresada en función de un indicador de ruido.

- Superación de un valor límite.
- Número estimado de viviendas, colegios y hospitales en una zona dada que están expuestos a valores específicos de un indicador de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

Los mapas estratégicos de ruido pueden presentarse al público en forma de gráficos, datos numéricos en cuadros o datos numéricos en formato electrónico.

Los mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones harán especial hincapié en el ruido procedente de:

- El tráfico rodado,
- El tráfico ferroviario,
- Los aeropuertos,
- Lugares de actividad industrial, incluidos los puertos.

El cartografiado estratégico del ruido servirá de base para los datos que deben enviarse a la Comisión Europea, como fuente de información destinada al público y como fundamento de los planes de acción.

A cada una de estas funciones corresponde un tipo distinto de mapa estratégico de ruido.

2.2.5 CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE UNA AGLOMERACIÓN

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 de descripción de la aglomeración computable

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.

Las comunidades autónomas podrán establecer, por aplicación de los criterios que se describirán más adelante, aglomeraciones de ámbito supramunicipal.

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.
- 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 punto anterior.

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.

3. ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO

3.1 HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Con el fin de evaluar y homogeneizar la calidad de los mapas de ruido la Comisión Europea creó un grupo de trabajo (WG-AEN) que desde el comienzo de sus trabajos se ha dedicado a evaluar el estado de la técnica de realización de mapas de ruido así como a informar y aconsejar al Consejo Europeo sobre las pautas a seguir en el control del ruido.

En gran medida, esta guía sigue los pasos recomendados en su documento de buenas prácticas, que desarrolla una serie de herramientas que tratan de describir diferentes alternativas de trabajo, asociando a cada uno un valor de precisión, que deberá ser tenido en cuenta junto con la complejidad del mismo y su coste.

El valor de precisión será el del procedimiento, sin tener en cuenta otras posibles imprecisiones, como las dadas por los equipos de medición, cartografía, etc.

Algunas de las herramientas serán expuestas en los apartados siguientes con el fin de ayudar a la preparación de los trabajos de campo.

3.2 ÁREAS DE ESTUDIO

Antes de comenzar un estudio habrá que cerciorarse del área que se quiere abarcar. Según la normativa española, la Xunta de Galicia se deberá encargar del estudio de aglomeraciones o sobre viales de su competencia. Así, las áreas a estudiar dependerán del tipo de mapa estratégico.

Tendremos una primera herramienta que nos ayudará a fijar las áreas de estudio en cada caso:

Herramienta 1: Área de estudio	
Tipo de cálculo	Herramienta aplicable
Aglomeración	Emplear Herramienta 1.1
Gran Vial	Emplear Herramienta 1.2
Gran Vía Ferroviaria	Emplear Herramienta 1.2
Gran Aeropuerto	Emplear Herramienta 1.3

Herramienta 1.1: Aglomeración
Se considerará aglomeración aquella que cumpla con los criterios del Anexo VII del Real Decreto 1513/2005

Herramienta 1.2: Gran Vial y Gran Vía Ferroviaria
<u>Aproximación</u> Estimar la <ul style="list-style-type: none"> - Distancia de la línea sonora con $L_{den} = 55$ dB y $L_n = 50$ dB a la fuente sonora - Tomar la mayor distancia d y suponer $d_1 = 1,5d$ - El área de estudio abarcará la distancia calculada d_1 <u>Atención:</u> En función del método de cálculo empleado el límite del área estudiada puede venir dado, como es el caso del método XP S 31-133, que valida una distancia de 800 m.

Herramienta 1.3: Gran Aeropuerto
No es de aplicación en los casos de competencia autonómica.

3.3 SERIE TEMPORAL DE DATOS

Todos los datos empleados para la obtención de los niveles de ruido habrán sido obtenidos dentro de los tres años anteriores a la fecha del cálculo representado, y deberán representar la situación media de los 12 meses del año.

3.4 DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos que se vayan a emplear en la modelización de áreas, deberán simular las condiciones ambientales de un año meteorológico medio, siendo preferible las mediciones *in situ* aunque se podrían emplear los valores de las estaciones meteorológicas más cercanas.

A efectos de caracterizar 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, entre los que cabe señalar:

- Meteogalicia
- CPTOPT
- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.)
- Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.)

3.5 FASES DE LOS TRABAJOS

En la elaboración de los mapas estratégicos se seguirán las recomendaciones del WG-AEN diferenciando dos fases de trabajo. En la primera fase se elaborará un estudio de baja precisión, aunque riguroso, que permitirá averiguar las áreas de mayor conflicto acústico que serán abordadas en una segunda fase en un estudio de mayor detalle, completándose, con la unión de ambas fases, el mapa estratégico definitivo.

3.5.1 FASE I

Se recopilarán y generarán los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados, los niveles de inmisión en el entorno y la exposición al ruido de la población en la zona de estudio.

Como resultado de esta primera fase se obtendrán los mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000.

Además, se delimitarán las zonas con uso predominante residencial, colegios y hospitales y áreas que requieran una especial protección contra la contaminación acústica que estando sometidos a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y que con criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, hayan de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado.

En el caso de que se hayan determinado criterios técnicos para la evaluación de la zona de servidumbre acústica conforme a lo estipulado en la Ley del Ruido, se delimitará esta zona de servidumbre.

3.5.2 FASE II

En las zonas eminentemente urbanas definidas en el mapa estratégico de ruido básico, se debe realizar un estudio más detallado a la escala de trabajo de 1/5.000.

Se recopilarán y generarán los datos necesarios que no hayan sido obtenidos en la fase anterior para poder evaluar los niveles de emisión originados en el área de estudio, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en la zona estudio, con el grado de precisión exigido por la nueva escala.

Como resultado de esta segunda fase se obtendrán los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000, que incluirán a su vez los mapas de niveles sonoros y los mapas de exposición al ruido.

Al igual que en la fase I, en el caso de que se hayan definido los criterios técnicos para la evaluación de la zona de servidumbre acústica conforme lo estipulado en la Ley del Ruido, se delimitará esta zona de servidumbre.

3.6 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

3.6.1 DATOS BÁSICOS CARTOGRÁFICOS

La base cartográfica sobre la que se realizarán los mapas estratégicos de ruido básico será la cartografía digital a escala 1/25.000 de los servicios cartográficos de la Xunta de Galicia. Los planos estarán convenientemente georreferenciados y dispondrán de información de curvas de nivel cada 10 m.

3.6.2 DATOS RELATIVOS AL RUIDO AMBIENTAL

Se recogerán, en caso de existir, la regulación relativa a la calidad del ambiente sonoro, niveles de ruido, zonificación acústica, valores límite y objetivos de calidad acústica de los municipios incluidos en el área de estudio y los que pudieran ser relevantes generados por las Comunidades Autónomas u otros organismos y administraciones.

En especial se recopilarán las ordenanzas municipales de ruido en vigor en los municipios incluidos en la zona de estudio.

Deberán asimismo consultarse los estudios e investigaciones monográficas realizadas en zonas pertenecientes al área de estudio, así como cualquier bibliografía que se considere pertinente.

De acuerdo con la información disponible, se elaborarán planos a escala 1/25.000 en los que, desde el punto de vista legal, se recogerá la siguiente información:

- Zonificación acústica, y los valores límite y objetivos de calidad asignados a cada una de las zonas.
- Zonas protegidas por legislación ambiental nacional y/o autonómica, y su relación con la protección del ambiente sonoro

En dichos mapas se representarán las zonas, clasificándolas de acuerdo con las categorías que establece la Ley del Ruido, la Ley 7/1997 de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad Autónoma de Galicia y las ordenanzas de los municipios afectados. Además, se representarán gráficamente otros espacios de interés medioambiental protegidos por leyes distintas de la citada con indicación de su naturaleza y ley que ampara su protección.

Los planos a escala 1/25.000, 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 de la carretera desde el punto de vista de la protección del medioambiente sonoro.

3.6.3 DATOS BÁSICOS DE TRÁFICO

Los datos básicos de tráfico necesarios para el cálculo de los niveles sonoros serán los recogidos por la autoridad competente en tráfico en su red de aforos (CPTOPT)

Se deberá incluir en los estudios información con los datos exigidos para el mapa estratégico, a saber, una descripción general de la carretera, su ubicación, dimensiones y datos sobre el tráfico que se van a utilizar en el cálculo de los niveles sonoros. Ésta incluirá al menos:

- Descripción de la carretera, número de carriles, anchura, dimensión de arcenes exteriores e interiores, mediana.



Fuente: www.imagine-project.org








- Perfil longitudinal del eje o ejes del tramo de carretera objeto de estudio. Las coordenadas x, y, z del eje son necesarias para situar la fuente de emisión de ruido.
- Se indicarán las características de los tráficos considerados en el tramo objeto de estudio. Es necesario aportar los datos de intensidad horaria representativa, velocidad media y porcentaje de vehículos tanto para vehículos ligeros como vehículos pesados diferenciando cada uno de los tres periodos siguientes:

Día	(7-19h)
Tarde	(19-23h)
Noche	(23-7h)

En el estudio habrá que indicar la categoría del pavimento a efectos de emisión sonora.

Con el fin de evaluar y homogeneizar la calidad de los mapas de ruido la comisión europea creó un grupo de trabajo con el fin de desarrollar una serie de herramientas que facilitasen la labor en la fase de recopilación de información.

En el caso de los datos de tráfico tenemos las siguientes recomendaciones del grupo de trabajo de la Comisión Europea:

Herramienta 2: Flujo de Tráfico Rodado	
Información disponible	Herramienta aplicable
Flujo de vehículos separados por período diario, tarde y noche 	Ninguna acción a mayores
Flujo de vehículos por hora 	Emplear Herramienta 2.1
Flujo de vehículos en dos períodos, día y noche 	Emplear Herramienta 2.2
Flujo de vehículos de sólo días laborables 	Emplear Herramienta 2.3
Flujo de vehículos de las 24 horas del día 	Emplear Herramienta 2.2
Flujo de vehículos de 7 días o un período mayor 	Emplear Herramienta 2.4
No disponibles datos de flujo de vehículos 	Emplear Herramienta 2.5







Herramienta 2.1: Flujo de vehículos por hora			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Sumar los datos horarios de cada período diario (día , tarde, noche) por separado	Moderada	< 0,5 dB	Moderado

Herramienta 2.2: Flujo de vehículos en dos períodos, día y noche o de las 24 horas del día			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
<i>Si los datos de distribución están disponibles:</i>			
Emplear la distribución para generar los datos del día, la tarde y la noche	Moderada	1 dB	Moderado
<i>Si los datos de distribución no están disponibles:</i>			
Emplear la distribución siguiendo las directrices de los siguientes ejemplos		1 dB	Moderado
<u>Ejemplos</u> Para el período tal que: Día (12 h: 7.00 – 19.00), tarde (4h: 19.00 – 23.00), noche (8h: 23.00 – 7.00)			
<u>Tiempo diurno=16 h ; Tiempo Nocturno= 8h</u> - día= 12/16 de los datos diurnos - tarde= 4/16 de los datos diurnos - noche= 8/8 de los datos nocturnos			
<u>Tiempo diurno=14 h ; Tiempo Nocturno= 10h</u> - día= 12/14 de los datos diurnos - tarde= 2/14 de los datos diurnos + 2/10 de los datos nocturnos - noche= 8/10 de los datos nocturnos			
<u>Tiempo diurno=12 h ; Tiempo Nocturno= 12h</u> - día= 12/12 de los datos diurnos - tarde= 4/12 de los datos diurnos - noche= 8/12 de los datos nocturnos			
<u>Datos de las 24 horas</u> - día= 70% de los datos - tarde= 20% de los datos - noche=10% de los datos	Moderado	1 dB	Bajo

Herramienta 2.3: Flujo de vehículos de sólo días laborables			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Realizar recuento de tráfico para cada uno de los tres períodos diarios los fines de semana	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Realizar medidas en las principales vías y extrapolar al resto de viales	Sofisticada	< 0,5 dB	Alto
Usar distribuciones tipo de organismos reconocidos	Moderada	< 0,5 dB	Bajo
Extrapolar los datos de distribución de otro vial	Moderada	< 0,5 dB	Bajo
Usar el valor de día festivo igual al del día laborable	Simple	1 dB	Bajo

Herramienta 2.4: Flujo de vehículos de 7 días o un período mayor			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Dividir los datos entre el número de días disponibles y usar después la herramienta 2.2	Simple	1 dB	Bajo

Herramienta 2.5: No disponibles datos de flujo de vehículos							
Método			Complejidad	Precisión	Coste		
Realizar mediciones para cada periodo diario			Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso		
Seleccionar algunas vías y extrapolar			Sofisticada	2 dB	Alto		
Usar datos oficiales de vias tipo			Moderada	4 dB	Bajo		
Usar datos no oficiales de vías tipo			Moderada	4 dB	Bajo		
Usar valores por defecto como:			Simple	4 dB	Bajo		
Tipo de vial		Tráfico					
	día	tarde					noche
Viales sin salida	175	50					25
Viales de servicio	350	100					50
Vias colectoras	700	200					100
Pequeñas vias principales	1400	400					200
Vias principales	Se deben hacer medidas o tomar un modelo de tráfico						Sofisticada

Herramienta 3: Velocidad Media en Carretera	
Información disponible	Herramienta aplicable
Velocidad separados por período diario, tarde y noche 	Ninguna acción a mayores
Velocidad de vehículos por hora 	Emplear Herramienta 3.1
Velocidad en dos períodos, día y noche 	Emplear Herramienta 3.2
Velocidad para un período diario de 18 horas o 24 horas del día 	Emplear Herramienta 3.2
Velocidad en días laborables 	Emplear Herramienta 3.4
No disponibles datos de velocidad 	Emplear Herramienta 3.5







Herramienta 3.1: Velocidad para cada hora del día			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Calcular aritméticamente la velocidad media para cada período del día	Simple	< 0,5 dB	Bajo

Herramienta 3.2: Velocidades en período diurno y nocturno			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar valor diurno para día y tarde Usar valor nocturno para la noche	Simple	< 0,5 dB	Bajo

Herramienta 3.3: Velocidad para un período diario de 18 horas o 24 horas del día			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar valor para día y tarde Usar límite de velocidad para la noche	Simple	1 dB	Bajo

Herramienta 3.4: Velocidad en días laborables			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usa la herramienta 3.5 para reunir datos del fin de semana	Depende del método usado		
Usa los datos diarios también para el fin de semana	Simple	< 0,5 dB	Bajo

Herramienta 3.5: No disponibles datos de velocidad			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Medir velocidades con radares	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Medir el tiempo necesario de los vehículos para recorrer una distancia conocida	Sofisticada	< 0,5 dB	Alto
Medir la velocidad media conduciendo con un coche.	Sofisticada	1 dB	Alto
Emplear el límite de velocidad	Moderada	2 dB	Moderado
Asumir un valor por experiencias con otros viales similares	Simple	2 dB	Bajo

Herramienta 4: Composición del tráfico en carretera	
Información disponible	Herramienta aplicable
Porcentaje de vehículos pesados en cada período del día 	Ninguna acción a mayores
Porcentaje de vehículos pesados por hora 	Emplear Herramienta 4.1
Porcentaje de vehículos pesados en dos períodos, día y noche 	Emplear Herramienta 4.2
Porcentaje de vehículos pesados para un período de 24 horas o más 	Emplear Herramienta 4.2
Porcentaje de vehículos pesados en días laborables 	Emplear Herramienta 4.4
No disponibles datos de vehículos pesados 	Emplear Herramienta 4.5







Herramienta 4.1: Porcentaje de vehículos pesados para cada hora			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Obtener del porcentaje la cantidad de vehículos pesados en cada hora, sumarlos por períodos y obtener el porcentaje en cada período	Moderado	< 0,5 dB	Moderado

Herramienta 4.2: Porcentaje de vehículos pesados en período diurno y nocturno			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar valor diurno para día y tarde Usar valor nocturno para la noche	Simple	< 0,5 dB	Bajo
<i>Si los datos de distribución están disponibles:</i>			
Emplear la distribución para generar los datos del día, la tarde y la noche	Moderada	< 0,5 dB	Moderado
<i>Si los datos de distribución no están disponibles:</i>			
Emplear la distribución siguiendo las directrices de los siguientes ejemplos	Alta	1 dB	Moderado
Ejemplos Para el período tal que: Día (12 h: 7.00 – 19.00), tarde (4h: 19.00 – 23.00), noche (8h: 23.00 – 7.00) Si los datos de tráfico pesado se tienen en porcentaje convertirlos a valores absolutos primero y después, siguiendo uno de los siguientes métodos, obten el porcentaje en cada período diario			
<u>Tiempo diurno=16 h ; Tiempo Nocturno= 8h</u> - día= 12/16 de los datos diurnos - tarde= 4/16 de los datos diurnos - noche= 8/8 de los datos nocturnos			
<u>Tiempo diurno=14 h ; Tiempo Nocturno= 10h</u> - día= 12/14 de los datos diurnos - tarde= 2/14 de los datos diurnos + 2/10 de los datos nocturnos - noche= 8/10 de los datos nocturnos			
<u>Tiempo diurno=12 h ; Tiempo Nocturno= 12h</u> - día= 12/12 de los datos diurnos - tarde= 4/12 de los datos diurnos - noche= 8/12 de los datos nocturnos			

Herramienta 4.3: Porcentaje de vehículos pesados para un período de 24 horas o más			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
<i>Si los datos de distribución están disponibles:</i>			
Emplear la distribución para generar los datos del día, la tarde y la noche	Moderada	< 0,5 dB	Moderado
<i>Si los datos de distribución no están disponibles:</i>			
Hacer mediciones de tráfico en cada via	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Obtener de una prueba piloto la distribución y aplicar a todo los períodos	Alta	< 0,5 dB	Alto
Usar herramienta 2.5 para obtener distribución y poder aplicar a todos los períodos	Moderada	1 dB	Moderado
Usar el mismo valor todo el día	Simple	1 dB	Bajo

Herramienta 4.4: Porcentaje de tráfico pesado en días laborables			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Hacer mediciones de cada periodo	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Usar viales piloto y extrapolar	Sofisticada	< 0,5 dB	Alto
Usar datos estadísticos oficiales para obtener la distribución	Moderada	< 0,5 dB	Bajo
Usar otros datos estadísticos	Moderada	< 0,5 dB	Bajo
Usa los datos diarios también para el fin de semana	Simple	< 0,5 dB	Bajo

Herramienta 4.5: No disponibles datos de vehículos pesados							
Método			Complejidad	Precisión	Coste		
Hacer mediciones en cada período			Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso		
Seleccionar una vía piloto y extrapolar para vías similares			Sofisticada	< 0,5 dB	Alto		
Usar valores estadísticos oficiales			Moderada	1 dB	Bajo		
Usar valores estadísticos no oficiales			Moderada	1 dB	Bajo		
Usar valores por defecto como:			Simple	2 dB	Bajo		
Tipo de vial	Tráfico						
	día	tarde					noche
Viales sin salida	2 %	1 %					0 %
Viales de servicio	5 %	2 %					1 %
Vías colectoras	10 %	6 %					3 %
Pequeñas vías principales	15 %	10 %					5 %
Vías principales	20 %	15 %					10 %
Grandes viales	20 %	15 %					10 %
Vías de importancia	20 %	20 %					20 %
Autopistas	25 %	35 %					45 %

Herramienta 5: Firme del vial		
Información disponible		Herramienta aplicable
Características acústicas conocidas por medición		Ninguna acción a mayores
Mediciones acústicas de la superficie		Emplear Herramienta 5.1
Tipo de superficie por composición física		Emplear Herramienta 5.2
Tipo de superficie por inspección visual		Emplear Herramienta 5.2
Tipo de superficie por comparación con otro vial		Emplear Herramienta 5.4
Datos desconocidos		Emplear Herramienta 5.5

Herramienta 5.1: Mediciones acústicas de la superficie			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Método de medida cercana, que nos da valores de todo el vial	Moderada	< 0,5 dB	Alto
Método estadístico de pasos, que nos da valores medios de un tramo, que extrapolamos al vial	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso

Herramienta 5.2: Tipo de superficie por composición física				
Método		Complejidad	Precisión	Coste
Pavimento de piedra irregular	4.8	Moderada	1 dB	Moderado
Pavimento de piedra regular	3.1			
Hormigón alisado transversalmente	1.1			
Hormigón alisado longitudinalmente				
Grava fijada				
Hormigón refinado				
Superficie vestida 0/11				
Superficie adherente				
Asfalto caliente extendido				
Mástico asfáltico	0.0			
Hormigón bituminoso 0/16				
Hormigón bituminoso 0/11				
Asfalto drenado (> 5 años)				
Stone masic Asphalt				
Asfalto drenado 0/16 (3-5 años)	-2.7			
Asfalto drenado 0/11(3-5 años)				
Asfalto drenado 0/8 (3-5 años)				
Asfalto drenado 0/16 (< 3 años)				
Asfalto drenado 0/11 (< 3 años)				
Asfalto drenado 0/8 (< 3 años)				
Asfalto drenado de doble capa (> 5 años)	-3.5			
Asfalto drenado de doble capa (3-5 años)				
Asfalto drenado de doble capa (< 3 años)				
Capas porosas finas 0/8				
Capas porosas finas 0/6				

Herramienta 5.3: Tipo de superficie inspección visual				
Método		Complejidad	Precisión	Coste
Pavimento de piedra irregular	4.8	Moderada	1 dB	Bajo
Pavimento de piedra regular	3.1			
Hormigón u asfalto rugoso	1.1			
Asfalto liso	0.0			
Asfalto drenado (< 5 años)	-2.7			
Asfalto poroso de bajo ruido	-3.5			

Herramienta 5.4: Tipo de superficie por comparación con otro vial				
Método		Complejidad	Precisión	Coste
<i>Comparar y emplear herramientas 5.2 o 5.3</i>				
Viales sin salida	piedra	Moderada	2 dB	Bajo
Viales de servicio	piedra			
Vías colectoras	asfalto			
Pequeñas vías principales	asfalto			
Vías principales	asfalto			
Grandes viales	hormigón/poroso/asfalto			
Vías de importancia	hormigón/poroso/asfalto			
Autopistas	hormigón/poroso/asfalto			

Herramienta 5.5: Datos desconocidos			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Asfalto denso en cada vial: corrección 0 dB	Simple	3 dB	Bajo

Herramienta 6: Variaciones de velocidad en cruces		
Información disponible		Herramienta aplicable
Cruces con tráfico acelerando y decelerando		Ninguna acción a mayores
Cruces con semáforo conocido		Emplear Herramienta 6.1
Datos desconocidos		Emplear Herramienta 6.2

Herramienta 6.1: Cruces con semáforo conocido			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
<i>Si son conocidas las direcciones de circulación</i>			
<p>Se descompone en vial en tramos con aceleración, deceleración y tráfico continuo.</p> <p>La longitud de un segmento con aceleración/deceleración es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deceleración: $3xV$ (en metros desde el centro del cruce) - aceleración: $2xV$ (en metros desde el centro del cruce) <p>donde v es el límite de velocidad (km/h)</p>	Alta	< 0,5 dB	Alto
<i>Si no son conocidas las direcciones de circulación</i>			
No se harán distinciones	Simple	1 dB	Bajo

Herramienta 6.2: Datos desconocidos			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Hacer visita de campo y observar cruces para aplicar herramienta 6.2	Simple	< 0,5 dB	Alto
Usar fotografías aéreas para detectar cruces y aplicar anterior herramienta	Moderada	< 0,5 dB	Moderado
Usar algoritmos de detección de nivel de cruces. Después usar herramienta 6.1	Sofisticada	< 0,5 dB	Bajo
No se harán distinciones	Simple	1 dB	Bajo

3.6.4 DATOS SOBRE POBLACIÓN Y USOS DE 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 fachada de cada uno de los edificios. 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.

En la cartografía digital los edificios deben estar definidos como polígonos cerrados para su posterior tratamiento informático con técnicas como las de los sistemas de información geográfica.

Además se presentará información sobre planes generales de ordenación urbana, normas subsidiarias o planes territoriales que afecten al área de estudio.

El grupo de trabajo de la Comisión Europea aconseja las siguientes herramientas:

Herramienta 7: Alturas de los edificios		
Información disponible		Herramienta aplicable
Altura de los edificios		Usar alturas
Número de pisos		Emplear Herramienta 7.1
Datos desconocidos		Emplear Herramienta 7.2

Herramienta 7.1: Número de pisos			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Multiplicar el número de pisos por la altura media (e.g. 3 m)	Simple	1 dB	Moderado

Herramienta 7.2: Datos desconocidos			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar fotos aéreas para estimar la altura	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Visita de campo para contar pisos y emplear la herramienta 7.1	Sofisticada	1 dB	Alto
Usar fotos aéreas para estimar número de plantas y emplear la herramienta 7.1	Alta	1 dB	Moderado
Usar alturas tipo para cada modelo de edificio	Moderada	2 dB	Bajo
Usar una altura por defecto (e.g. 8 m)	Baja	3 dB	Bajo

Herramienta 8: Coeficientes de absorción de un edificio o barrera				
Método		Complejidad	Precisión	Coste
Usar coeficiente de absorción si se conoce		Alta	< 0,5 dB	Alto
Medir el coeficiente de absorción		Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Usar el coeficiente legal por defecto		Baja	2 dB	Bajo
Usar los siguiente valores por defecto		Baja	1 dB	Bajo
Estructura	Valor sugerido			
Completamente reflectante	0.0			
Pared de albañilería o barrera reflectante	0.2			
Muro de albañilería estructurado	0.4			
Muro de absorción	Ver datos manufactor o usar 0.6			



Herramienta 9: Asignación de los datos de población a los edificios		
Información disponible		Herramienta aplicable
Número de residentes en cada edificio		Emplear Herramienta 9.4
Número de residentes en el área o en un subárea		Emplear Herramienta 9.1
Datos desconocidos		Emplear Herramienta 9.2

Herramienta 9.1: Número de residentes en el área o en un subárea			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
<ul style="list-style-type: none"> - Determine el número de residentes en cada edificio - Compare el total con la población regional o nacional y si es necesario ajuste las cifras con la herramienta 9.4 	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
<i>Si se conoce el total de área residencial:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - Divida el área de suelo urbano entre el número de habitantes - Obtenga el área del edificio desde un mapa GIS y multiplique este por el número de plantas (use la herramienta 9.3 si lo precisa) - Divida entre si las dos cifras de los apartados anteriores y obtendrá los habitantes por vivienda. - Compare el total con la población regional o nacional y si es necesario ajuste las cifras con la herramienta 9.4 	Moderada	1 dB	Moderada
<i>Si no se conoce el total de área residencial:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - Buscar el coeficiente de suelo por habitante en estadísticas oficiales - Obtenga el área del edificio desde un mapa GIS y multiplique este por el número de plantas (use la herramienta 9.3 si lo precisa) - Divida entre si las dos cifras de los apartados anteriores y obtendrá los habitantes por vivienda. - Compare el total con la población regional o nacional y si es necesario ajuste las cifras con la herramienta 9.4 	Moderada	1 dB	Moderada

Herramienta 9.2: Datos desconocidos			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
<ul style="list-style-type: none"> - Cuente el número de residentes en cada edificio - Compare el total con la población regional o nacional y si es necesario ajuste las cifras con la herramienta 9.4 	Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
<ul style="list-style-type: none"> - Estime el número habitantes en cada tipo de vivienda - Compare el total con la población regional o nacional y si es necesario ajuste las cifras con la herramienta 9.4 	Alta	3 dB	Moderado

Herramienta 9.3: Número de plantas en cada edificio			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
A partir de mapas GIS	Baja	< 0,5 dB	Costoso
Visita a campo	Baja	< 0,5 dB	Costoso
A partir de la estimación de la altura del edificio	Moderada	1 dB	Moderado

Herramienta 9.4: Ajustar la cifra de habitantes de cada vivienda con la cifra de población total			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la población del área de estudio a partir de datos nacionales - La suma total de población registrada será el número de residentes en cada edificio multiplicado por el número de edificios - Determinar el factor de normalización para ajustar el total de la población registrada a la correcta. (población registrada entre población correcta) - Ajustar el valor real de habitantes en cada edificio multiplicando por el factor de normalización 	Moderada	1 dB	Moderado

Herramienta 10: Determinación del número de viviendas por edificio residencial y el número de habitantes en su interior	
Información disponible	Herramienta aplicable
Número de viviendas por edificio 	Emplear Herramienta 10.1
Habitantes por vivienda 	Emplear Herramienta 10.2

Herramienta 10.1: Número de viviendas por edificio			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Contar todas las viviendas en un edificio	Sofisticada	1 dB	Moderado
Usar datos registrados	Baja	3 dB	
Hacer estimaciones a partir de: <u>Tamaño t posición</u> Altura del edificio Número de plantas Planta Uso del suelo <u>Tipo de edificio</u> Vivienda aislada Vivienda adosada Vivienda adosada en hilera Edificio de varias plantas	Moderada	4 dB	Moderado
Extrapolar de ejemplos o tipos de edificios	Moderada	4 dB	Moderado
Usar datos estadísticos a partir de la siguiente información: Espacio de vivienda por residente Espacio útil de vivienda Número de personas en un área Número de viviendas en un área	Baja	1 dB	Moderado

Herramienta 10.2: Habitantes por vivienda			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Contar los residentes en una vivienda	Sofisticada	0,5 dB	Costoso
<ul style="list-style-type: none"> - Obtener el número de viviendas en un edificio con la herramienta 10.1 - Obtener el número de residentes por edificio usando la herramienta 9 - Haga una estimación homogénea de la distribución en el edificio. 	Depende de los métodos usado en las herramientas 9 y 10.		

Herramienta 11: Asignación de los niveles de ruido a los residentes de cada vivienda en una multipropiedad	
Información disponible	Herramienta aplicable
Posición de las viviendas dentro del edificio conocida 	Emplear Herramienta 11.1
Posición de las viviendas dentro del edificio no conocida 	Emplear Herramienta 11.2

Herramienta 11.1: Posición de las viviendas dentro del edificio conocida			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar los valores de ruido calculados alrededor de la fachada del edificio, para calcular el valor en la fachada de cada vivienda.	Sofisticada	0,5 dB	Costoso
Usar los valores de ruido calculados en los puntos de la malla de cálculo alrededor de los edificios para determinar los niveles de cada fachada de cada vivienda	Alta	1 dB	Alto

Herramienta 11.2: Posición de las viviendas dentro del edificio no conocida			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar los valores de ruido calculados alrededor de la fachada del edificio, para calcular el valor en cada fachada de cada edificio	Moderada	0,5 dB	Moderado
Usar los valores de ruido calculados en los puntos de la malla de cálculo alrededor de los edificios para determinar los niveles de cada fachada de cada edificio	Baja	0,5 dB	Bajo

3.6.5 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se elaborarán planos descriptivos de la zona de estudio tanto desde el punto de vista físico (topografía) como de usos del suelo y población, y de zonificación acústica.

3.6.6 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS NIVELES SONOROS

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 deberá indicar el modelo de previsión y la versión que se va a utilizar para el cálculo de los niveles sonoros, y aportar la documentación que justifique su validez para realizar cálculos en las condiciones citadas en el párrafo anterior.

Específicamente, se detallará la capacidad y procedimiento del modelo informático para calcular y asignar niveles de ruido a las fachadas de los edificios.

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.

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.

Por defecto, y salvo que en el desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido o recomendaciones de la Comisión Europea establezcan otro criterio, se considerarán las recomendadas por el grupo de trabajo europeo WG-AEN:

Herramienta 12: Condiciones favorables a la propagación del sonido				
Método		Complejidad	Precisión	Coste
Usar información meteorológica local		Sofisticada	< 0,5 dB	Costoso
Usar estándares nacionales		Depende de los estándares		
Usar valores meteorológicos nacionales por defecto		Moderado	2 dB	Moderado
Usar los siguiente valores por defecto		Baja	4 dB	Bajo
Periodo de tiempo	Probabilidad media de solapamiento en el tiempo			
día	50 % de condiciones favorables			
tarde	75 % de condiciones favorables			
noche	100 % de condiciones favorables			

Herramienta 13: Humedad y temperatura			
Método	Complejidad	Precisión	Coste
Usar valores reales si están disponibles	Moderada	< 0,5 dB	Bajo
Medir los valores	Sofisticada	1 dB	Costoso
Usar valores nacionales por defecto	Baja	2 dB	Bajo

Por defecto se tomará una temperatura de 15° C y una humedad relativa del 70%.

3.6.7 ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO ESTRATÉGICOS BÁSICOS (FASE I)

Los mapas de ruido estratégico básicos se componen de dos tipos de mapas:

Mapas de niveles sonoros:

Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio.

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: 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 $L_{\text{día}}$ 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

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, 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.

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. Deben tener un formato digital y estar georreferenciados para su posterior incorporación a un sistema de información geográfica.

Mapas de exposición al ruido:

Estos mapas tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas. Deben presentar la forma de mapas, asociando niveles de ruido a edificios y evaluando la población expuesta a esos niveles.

Los mapas de exposición al ruido básicos se generarán a partir de la información que se obtenga en los mapas de exposición al ruido detallados que se deben realizar en la Fase II. Para ello, se incorporarán a estos mapas los datos resultantes de las zonas incluidas en los mapas de detalle a escala 1/5.000, y se completarán con la evaluación de la población expuesta en el resto de las zonas. En estas últimas zonas, se podrán establecer simplificaciones en cuanto a la definición de las fachadas de los edificios, asignando niveles de ruido al perímetro completo del edificio o a una parte del mismo, si el edificio resultara estar situado en dos o más rangos diferentes de niveles de ruido.

Los mapas de exposición al ruido incluirán la siguiente información:

- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta 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 y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta 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 y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

Se elaborarán también los siguientes mapas adicionales:

- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta 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 y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta 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 y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada de estos mapas, se considerará únicamente el 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.

3.6.8 DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS A INCLUIR EN LA FASE II

Como resultado de la Fase I, se determinarán las zonas que serán objeto de estudio en la Fase II. Corresponden a zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas, y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros. Se incluyen también en este grupo zonas docentes y hospitalarias.

Las zonas seleccionadas tendrán una anchura suficiente para incluir al menos el área correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

Se deberá establecer los criterios de población, densidad de edificación, niveles sonoros, u otros, para seleccionar las zonas que se incluirán en la Fase II, y realizará una propuesta justificada con la delimitación de estas zonas.

Si en alguna de las zonas no seleccionadas para realizar estudio en la Fase II existe presencia significativa de edificaciones residenciales, colegios u hospitales, el consultor deberá proponer y justificar cuáles han sido los criterios para su no inclusión. Esta propuesta deberá ser aprobada por el Director del Estudio.

3.6.9 ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO ESTRATÉGICOS DE DETALLE (FASE II)

La escala de trabajo para la elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados es la escala 1/5.000.

La base cartográfica sobre la que se realizarán los mapas estratégicos de ruido detallados deberá ser una cartografía digital a escala 1/5.000, con los planos convenientemente georreferenciados y dispondrán de información de curvas de nivel cada 5 m. Se podrá utilizar para los cálculos de niveles de ruido otra específica, si bien los mapas de ruido deben referirse finalmente a una escala 1/5.000.

La delimitación del área de estudio de cada uno de los mapas detallados es la definida en los mapas estratégicos de ruido básicos realizados en la Fase I. Corresponden a zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas, y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros. Se incluyen también en este grupo zonas docentes y hospitalarias.

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

Los datos básicos y metodología de cálculo necesarios para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000 son los mismos que los exigidos para la Fase I. Se recopilará la información adicional necesaria para el grado de definición que exige la nueva escala.

Los mapas estratégicos de ruido de esta Fase II se componen de dos tipos de mapas:

Mapas de niveles sonoros:

Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio.

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: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

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.

Se considerará un orden de reflexión 2 para todos los edificios y obstáculos. La ubicación de los puntos receptores de cálculo se basará en una malla de paso regular o variable con una anchura media de malla de 10 m.

Estos mapas de niveles sonoros deberán servir para delimitar zonas de afección y para la información pública. Esta información deberá ser clara, inteligible y deberá incluir un resumen en el que se recogerán los puntos

principales. Los mapas deben tener un formato digital y estar georreferenciados para su posterior incorporación a un sistema de información geográfica.

Mapas de exposición al ruido:

Estos mapas tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas. Deben presentar la forma de mapas, asociando niveles de ruido a fachadas de edificios, y población expuesta a diferentes intervalos de niveles sonoros en fachada.

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.

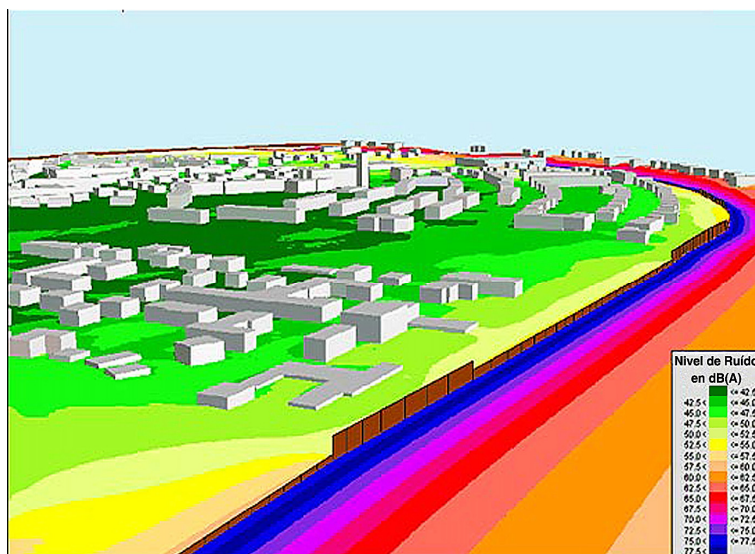
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta,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

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada de estos mapas, se considerará únicamente el 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. Una vez obtenidos los niveles de ruido en fachada, se asignará este nivel de ruido en fachada a la población resultante de distribuir la población total del edificio en función de la longitud de cada fachada.

En los mapas detallados será obligatorio realizar el análisis por fachadas, si bien podrán introducirse simplificaciones en la definición de las mismas. En todo caso, el consultor deberá detallar con precisión el procedimiento seguido para la obtención de los niveles de ruido en fachada de los edificios.

3.6.10 DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE SERVIDUMBRE ASOCIADAS A LA CARRETERA

De acuerdo con las estipulaciones y criterios técnicos que establezca el desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido, se generará un mapa delimitando la zona de servidumbre asociada a las carreteras. El mapa contendrá además la información necesaria relativa a los objetivos de calidad de cada una de las zonas acústicas afectadas por la servidumbre.



Fuente: www.imaging-project.org

Si en el momento de elaboración de estos mapas no existiera aún un documento legal con los criterios y procedimientos de delimitación de la zona de servidumbre, el Director del Estudio podrá considerar la conveniencia de realizar este mapa, y en caso de considerarlo oportuno, facilitará al Consultor los criterios que debe seguir para establecer una zona de servidumbre provisional.

3.6.11 INVENTARIO DE BARRERAS

Se elaborará un inventario de las barreras acústicas existentes en los tramos de carretera estudiados. Se incluirán tanto las pantallas acústicas convencionales como los diques de tierra y otros obstáculos significativos.

Se harán constar las principales características geométricas de cada barrera y un gráfico con su ubicación. En la medida de lo posible incluirá también una fotografía de la barrera.

3.7 ORDEN, FORMATO Y PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la realización de los trabajos se utilizará 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.



Fuente: www.imagine-project-org

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 al respecto. En caso de no existir una norma oficial que fije la gama de colores correspondiente a cada intervalo, se utilizará una escala adaptada a la graduación que se recomienda en la norma ISO 1996-2:1987.

ANEXO I

INFORMACIÓN QUE DEBE PRESENTARSE AL MMA

El Ministerio de Medio Ambiente (MMA) es la autoridad española responsable frente a la Unión Europea de remitir los mapas de ruido estratégicos, por lo que las administraciones autonómicas deberán entregar a este organismo los estudios realizados, detallando, tal y como obliga el Anexo VI del RD 1513/2005, la siguiente información:

1. Sobre las aglomeraciones

- **1.1** Breve descripción de la aglomeración: ubicación, dimensiones, número de habitantes.
- **1.2** Autoridad responsable.
- **1.3** Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes.
- **1.4** Métodos de medición o cálculo empleados.
- **1.5** Número estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB, a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta:

55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75

Distinguiendo entre el tráfico rodado, el tráfico ferroviario, el tráfico aéreo y las fuentes industriales. Las cifras se redondearán a la centena más próxima.

Además debería indicarse, si el dato se conoce y es pertinente, el número de personas, dentro de cada una de las mencionadas categorías, cuya vivienda dispone de:

- Aislamiento especial contra el ruido correspondiente, es decir, aislamiento especial de un edificio contra uno o varios tipos de ruido ambiental, junto con instalaciones de ventilación o aire acondicionado que permiten mantener un alto grado de aislamiento contra el ruido ambiental.
- Una fachada tranquila, es decir, la fachada de una vivienda donde el valor de L_{den} a una altura de cuatro metros sobre el nivel del suelo y a una distancia de dos metros de la fachada, para el ruido emitido por una fuente específica, es inferior en más de 20 dB al de la fachada con el valor más alto de L_{den} .

Se explicará también la contribución a esos resultados de los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos correspondientes a la definición del artículo 3 de la Ley del Ruido.

- **1.6** El número total estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_n en dB(A), a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta:

50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70

Distinguiendo entre el tráfico rodado, ferroviario, aéreo y las fuentes industriales. Estos datos podrán evaluarse asimismo para el rango 45-49 antes del 18 de julio de 2009.

Además, debería indicarse, si el dato se conoce y es pertinente, el número de personas, dentro de cada una de las mencionadas categorías, cuya vivienda dispone de:

- Aislamiento especial contra el ruido correspondiente, según la definición del punto 1.5.
- Una fachada tranquila, según la definición del punto 1.5.

Se explicará también la contribución a esos resultados de los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos.

- **1.7** En caso de presentación gráfica, los mapas estratégicos de ruido deberán presentar, como mínimo, las curvas de nivel de:

60, 65, 70 y 75 dB

- **1.8** Un resumen del plan de acción, de una extensión máxima de 10 páginas, que aborde los aspectos pertinentes a que se refiere el Anexo V del RD 1513/2005

TABLA RESUMEN DE DOCUMENTOS NECESARIOS PARA AGLOMERACIONES

Memoria resumen

Es un documento de texto que recoge la descripción de la aglomeración y los datos más relevantes sobre niveles de ruido y población expuesta (DIN A-4, menos de 20 páginas, Archivo Pdf o word)

- Descripción de la aglomeración.
- Autoridad responsable.
- Programas de lucha contra el ruido.
- Métodos de medición o cálculo empleados.
- Personas expuestas
- Personas expuestas distinguiendo entre el tráfico rodado, ferroviario, aéreo y las fuentes industriales
- Resumen del plan de acción.

Planos

Se visualizarán los niveles de ruido evaluados y deben llevar adjuntos datos sobre población afectada:

- Archivos pdf o similar
- Por aglomeración, foco e indicador
- Sobre base cartográfica (fondo cartográfico)
- Escala adecuada (se recomienda 1/5.000)
- Tablas de población expuesta
- Representación niveles sonoros
 - Isófonas
 - Fachadas de edificios
 - Tramos de calle
- Colores de los rangos
- Codificación archivos

Datos estadísticos

Recopilan los principales datos administrativos y de población expuesta al ruido de acuerdo con lo exigido a los mapas estratégicos de ruido. Se entregará un archivo Excel con la nomenclatura:

(DirectivaRuido_Informe2007_AGLOMERACIONES.{comunidad autónoma}.xls)

Comunes a las aglomeraciones, carreteras y ferrocarriles:

- Hoja 0.1 Datos geoespaciales
- Hoja 0.2 Metadatos
- Hoja 0.3 Métodos de medida y cálculo
- Hoja 0.4 Criterios sobre límites de ruido para planes de acción

Grandes ejes viarios y ferroviarios

- Hoja 1.1 Descripción de las aglomeraciones
- Hoja 1.2 Aglomeraciones: Autoridades responsables
- Hoja 1.3a Aglomeraciones: Programas de control y medidas contra el ruido
- Hoja 1.5a Aglomeraciones: Número total de personas expuestas, L_{den}
- Hoja 1.5c Contribución de los grandes ejes viarios, ferroviarios y aeropuertos principales, L_{den}
- Hoja 1.6a Aglomeración: Número total de personas expuestas, L_{noche}
- Hoja 1.6c Contribución de los grandes ejes viarios, ferroviarios y aeropuertos principales, L_{noche}
- Hoja 1.8 Resumen de planes de acción
- Hoja A.1a Aglomeración: Número total de personas expuestas, $L_{día}$
- Hoja A.2a Aglomeración: Número total de personas expuestas, L_{tarde}

Datos GIS

Se entregará Información en formato digital compatible con el sistema de información geográfica que alimenta el S.I.C.A.:

- ESRI Shape files (Sistema de referencia: Elipsoide Internacional, Datum ED50, UTM, Huso 30):

Límite aglomeración
Cuadrícula aglomeración

- Imágenes tiff:

Georeferenciadas
Niveles de ruido,
Fondo cartográfico

2. Sobre los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos

- **2.1** Descripción general del eje viario, del eje ferroviario o del aeropuerto: ubicación, dimensiones y datos sobre el tráfico.
- **2.2** Caracterización del entorno: aglomeraciones, pueblos, campo, etc., información sobre la utilización del suelo y sobre otras fuentes importantes de ruido.
- **2.3** Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes contra el ruido.
- **2.4** Métodos de medición o cálculo empleados.
- **2.5** El número total estimado de personas, expresado en centenas, fuera de las aglomeraciones cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB, a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta:

55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75

Además, debería indicarse, si el dato se conoce y es pertinente, el número de personas, dentro de cada una de las mencionadas categorías, cuya vivienda dispone de:

- Aislamiento especial contra el ruido correspondiente, según la definición del punto 1.5.
 - Una fachada tranquila, según la definición del punto 1.5.
- **2.6** El número total estimado de personas, expresado en centenas, fuera de las aglomeraciones cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_n en dB(A), a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. Estos

datos podrán evaluarse asimismo para el rango 45-49, antes del 18 de julio de 2009.

Además, debería indicarse, si el dato se conoce y es pertinente, el número de personas dentro de esas categorías cuya vivienda dispone de:

- Aislamiento especial contra el ruido correspondiente, según la definición del punto 1.5.
 - Una fachada tranquila, según la definición del punto 1.5.
- **2.7** La superficie total, en km², expuesta 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. En esas cifras se incluirán las aglomeraciones.

Las curvas de nivel correspondientes a 55 dB y a 65 dB figurarán también en uno o varios mapas, que incluirán información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.

- **2.8** Un resumen del plan de acción, de una extensión no superior a 10 páginas, que aborde los aspectos pertinentes indicados en el Anexo V del RD 1513/2005

TABLA RESUMEN DE DOCUMENTOS NECESARIOS PARA GRANDES VIAS

Memoria resumen

Es un documento de texto que recoge la descripción de las carreteras/líneas ffcc y los datos más relevantes sobre niveles de ruido y población expuesta (DIN A-4, menos de 20 páginas, Archivo Pdf o word), que incluirá la definición de los tramos de carretera o ffcc que constituyen una UNIDAD DE MAPA ESTRATEGICO (UME):

- Descripción de las carreteras/líneas ffcc (UME).
- Autoridad responsable.
- Programas de lucha contra el ruido.
- Métodos de medición o cálculo empleados.
- Personas expuestas fuera de aglomeraciones
- Resumen del plan de acción.
- Personas expuestas fuera de aglomeraciones (Exigido por la Directiva)

SE ADJUNTARA POR SEPARADO PARA CADA UME EL DATO DE PERSONAS EXPUESTAS DENTRO DE CADA AGLOMERACIONES

Planos

Se visualizarán los niveles de ruido evaluados y deben llevar adjuntos datos sobre población afectada:

- Archivos pdf o similar
- Por UME
- Sobre base cartográfica (fondo cartográfico)
- Escala 1/25000
- Tablas de población expuesta
- Representación niveles sonoros
Isófonas
- Colores de los rangos
- Codificación archivos

Los siguientes mapas deberán incluirse:

- Mapa de niveles sonoros L_{dia} . Lleva asociada una tabla con la población expuesta.
- Mapa de niveles sonoros L_{tarde} . Lleva asociada una tabla con la población expuesta.
- Mapa de niveles sonoros L_{noche} . Lleva asociada una tabla con la población expuesta.
- Mapa de niveles sonoros L_{den} . Lleva asociada una tabla con la población expuesta.
- Mapa de afección: Es un mapa específico de niveles sonoros L_{den} que contiene las isófonas de 55, 65 y 75 L_{den} y una tabla con los valores estipulados en el punto g del apartado 1.1 del Anexo VI del RD 1513/2005

Datos estadísticos

Comunes a las aglomeraciones, carreteras y ferrocarriles:

- Hoja 0.1 Datos geoespaciales
- Hoja 0.2 Metadatos
- Hoja 0.3 Métodos de medida y cálculo
- Hoja 0.4 Criterios sobre límites de ruido para planes de acción

Grandes ejes viarios y ferroviarios

- Hoja 2.1: Descripción
- Hoja 2.1b: Autoridad responsable
- Hoja 2.2 : Caracterización del entorno
- Hoja 2.3a : Programas de control y medidas contra el ruido
- Hoja 2.5a : Número total de personas expuestas, L_{den}
- Hoja 2.6a : Número total de personas expuestas, L_{noche}
- Hoja 2.7: Área total, viviendas y personas expuestas (L_{den})
- Hoja 2.8: Resumen de planes de acción
- Hoja B.1a : Número total de personas expuestas, L_{dia}
- Hoja B.2a : Número total de personas expuestas, L_{tarde}

Datos GIS

Se entregará Información en formato digital compatible con el sistema de información geográfica que alimenta el S.I.C.A.:

- ESRI Shape files (Sistema de referencia: Elipsoide Internacional, Datum ED50, UTM, Huso 30):

Se entregará un archivo con todos los Ejes (viarios y ferroviarios por separado) (UMEs)
Para cada UME: Cuadrícula (divisiones para representación) aglomeración






- Imágenes tiff:
Georeferenciadas
Niveles de ruido,
Fondo cartográfico

3. COLORES DE LOS RANGOS

Lden, Ldía, Ltarde

Rango	Descripción	R	G	B
> 75	Rosa fuerte	255	0	255
70-75	Rojo	255	2	2
65-70	Naranja	255	128	2
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	2
< 55	blanco			

Nivel sonoro (dB(A))

	55-60		70-75
	60-65		>75
	65-70		

Lnoche

Rango	Descripción	R	G	B
>70	Rojo	255	2	2
65-70	Naranja	255	128	2
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	2
50-55	Verde	100	200	0
< 50	blanco			

Nivel sonoro (dB(A))

	50-55		65-70
	55-60		>70
	60-65		

ANEXO II

DEFINICIONES

a) *Ruido ambiental*: el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

b) *Efectos nocivos*: los efectos negativos sobre la salud humana.

c) *Molestia*: el grado de molestia que provoca el ruido a la población, determinado mediante encuestas sobre el terreno.

d) *Indicador de ruido*: una magnitud física para describir el ruido ambiental, que tiene una relación con un efecto nocivo.

e) *Evaluación*: cualquier método que permita calcular, predecir, estimar o medir el valor de un indicador de ruido o el efecto o efectos nocivos correspondientes.

f) L_{den} : (Indicador de ruido día-tarde-noche): el indicador de ruido asociado a la molestia global, que se describe en el Anexo I de la Ley del Ruido.

g) L_{ady} : (Indicador de ruido diurno): el indicador de ruido asociado a la molestia durante el período diurno, que se describe en el Anexo I de la Ley del Ruido.

h) $L_{evening}$: (Indicador de ruido en período vespertino): el indicador de ruido asociado a la molestia durante el período vespertino, que se describe en el Anexo I de la Ley del Ruido.

- i) L_{night} : (Indicador de ruido en período nocturno): el indicador de ruido correspondiente a la alteración del sueño, que se describe en el Anexo I de la Ley del Ruido.
- j) *Relación dosis-efecto*: la relación entre el valor de un indicador de ruido y un efecto nocivo.
- k) *Aglomeración*: la porción de un territorio, delimitado por el Estado miembro, con más de 100.000 habitantes y con una densidad de población tal que el Estado miembro la considera zona urbanizada.
- l) *Zona tranquila en una aglomeración*: un espacio, delimitado por la autoridad competente, que, por ejemplo, no está expuesto a un valor de L_{den} , o de otro indicador de ruido apropiado superior a un determinado valor, que deberá determinar el Estado miembro, con respecto a cualquier fuente emisora de ruido.
- m) *Zona tranquila en campo abierto*: un espacio, delimitado por la autoridad competente, no perturbado por ruido del tráfico, la industria o actividades recreativas.
- n) *Gran eje viario*: cualquier carretera regional, nacional o internacional, especificada por el Estado miembro, con un tráfico superior a tres millones de vehículos por año.
- o) *Gran eje ferroviario*: cualquier vía férrea, especificada por el Estado miembro, con un tráfico superior a 30.000 trenes por año.
- p) *Gran aeropuerto*: cualquier aeropuerto civil, especificado por el Estado miembro, con más de 50.000 movimientos por año (siendo movimientos tanto los despegues como los aterrizajes), con exclusión de los que se efectúen únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras.

q) *Mapa de ruido*: la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indicará el rebasamiento 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 indicador de ruido en una zona específica.

r) *Mapa estratégico de ruido*: un mapa 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.

s) *Valor límite*: un valor de L_{den} o L_{night} , o en su caso L_{day} y $L_{evening}$, determinado por el Estado miembro, que, de superarse, obliga a las autoridades competentes a prever o a aplicar medidas. Los valores límite pueden variar en función de la fuente emisora de ruido (ruido del tráfico rodado, ferroviario o aéreo, ruido industrial, etc.), del entorno o de la distinta vulnerabilidad al ruido de los grupos de población, y pueden ser distintos de una situación existente a una nueva situación (cuando cambia la fuente de ruido o el uso dado al entorno);

t) *Planes de acción*: los planes encaminados a afrontar las cuestiones relativas al ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido si fuere necesario.

u) *Planificación acústica*: el control del ruido futuro mediante medidas planificadas, como la ordenación territorial, la ingeniería de sistemas de gestión del tráfico, la ordenación de la circulación, la reducción del ruido con medidas de aislamiento acústico y la lucha contra el ruido en su origen.

v) *Población*: una o más personas físicas o jurídicas y, con arreglo a la legislación o práctica nacionales, sus asociaciones, organizaciones o grupos.

ANEXO III

ENLACES DE INTERÉS

En las siguientes direcciones electrónicas se podrá obtener información relacionada con la realización de mapas de ruido.

www.ec.europa.eu/environment/noise/home.htm#2	Página de la comisión europea que recoge la legislación aplicable así como información sobre proyectos relacionados con la prevención, control y reducción de ruidos
www.imagine-project.org	Página del grupo de trabajo WG-AEN donde se exponen los resultados de sus trabajos.
www.mma.es	Página del Ministerio de Medioambiente español
www.defra.gov.uk/environment/noise/index.htm	Página del organismo británico encargado del control de los mapas de ruido, referencia a nivel europeo
www.medioambiente.xunta.es	Página de la Consellería de Medioambiente
www.ruidos.org	Página de la asociación Granada contra el ruido que tiene una amplia recopilación de legislación, noticias y enlaces relacionadas con el ruido

ANEXO IV

LEGISLACIÓN APLICABLE

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 25 de Junio de 2002, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental (Unión Europea)
- Recomendaciones de la Comisión, de 6 de agosto de 2003, relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedentes de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes. (Unión Europea)
- Ley 37/2003, del 17 de noviembre, del ruido - Transposición de la Directiva Comunitaria - (España)
- RD 1513/2005, del 16 de diciembre, por el que se desenvuelve la Ley 37/2003, do 17 de noviembre, del ruido, en lo tocante a la evaluación y gestión del ruido ambiental (España)
- Ley 7/1997, del 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica (Galicia)
- Decreto 150/1999, del 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica (Galicia)
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.