

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE CARRETERAS: PERSPECTIVA SOBRE LOS PLANES DE ACCIÓN

PACS: 43.50.Sr

Hidalgo Otamendi, Antonio¹; Morcillo López, Miguel Ángel², Hernández Martín, Alberto³; Hernández Echegaray, María José⁴.

¹ Fundación CIDAUT:

Parque tecnológico de Boecillo, P.209. 47151, Boecillo, Valladolid, España

Tel. +34 983 548 035 Fax: +34 983 548 062

E-mail: anthid@cidaut.es¹;

^{2, 3 y 4}., Centro de Estudio y Control de Ruido, S.L. (CECOR)

Parque tecnológico de Boecillo, P 207. 47151, Boecillo, Valladolid, España

Tel. +34 983 541 406

E-mail: migmor@cidaut.es²; albher@cidaut.es³; mariajhernandez@cecorsl.com⁴

ABSTRACT

Several times it is hearing about the methodology and the execution of the strategy noise maps from the publication of the NRD Directive 2002/49CE. But in association of these maps, there will be the action plans on noise, made in order to reduce and control the noise in critical points where the acoustic level is high or there are many affected people. This report wants to create a discussion about the steps in an action plan and the assessment methods that could be applied.

RESUMEN

Desde la obligatoriedad impuesta por la Comisión Europea de realizar mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones e infraestructuras, mucho se ha hablado de la metodología y la ejecución de dichos mapas. Sin embargo, unidos a estos mapas estratégicos en breve espacio de tiempo se deberán realizar planes de acción para la mejora de situaciones particulares en los que los niveles sean muy altos o muchas las personas las afectadas. Este artículo pretende crear un debate sobre los pasos que debería llevar un plan de acción y las posibles medidas que se podrían aplicar en el mismo.

1. INTRODUCCIÓN

El ruido es percibido como una de las principales molestias de los ciudadanos. Según estimaciones de la CE 80 millones de personas en Europa viven con niveles inaceptables de ruido y 160 millones de personas viven en zonas con altos niveles. El ruido tiene altos perjuicios en la salud y en el rendimiento de las personas que se pueden traducir en un coste anual del 0,2 % de PIB Europeo.

Las fuentes de ruido principales son la actividad humana en las ciudades, la actividad industrial y el transporte.

Respecto a la **actividad humana** la principal preocupación es el ruido procedente del Ocio nocturno. Este aspecto en países mediterráneos se convierte en un verdadero problema de convivencia.

En lo concerniente a la **actividad industrial**, en las ciudades se tiende a trasladar estas actividades a los extrarradios, quedando en las ciudades los equipamientos e instalaciones de

las propias edificaciones. El avance en la atenuación acústica de estos componentes, acompañados de un diseño inteligente de las edificaciones puede minimizar este problema.

El aspecto más preocupante es el **transporte**, cuyos medios principales son carretera, ferrocarril y aéreo. El transporte aéreo provoca efectos localizados geográficamente pero serios en su gravedad y niveles acústicos. El medio del ferrocarril no es apreciado como un gran problema acústico, ya que las personas que habitan en los entornos de las vías férreas ya han asimilado como propio el ruido. Esto no hace que el problema sea menor y es una de las líneas de importante actuación de la UE. Pero sin duda, debido a su volumen y que llega a todos los lugares, el **tráfico de carretera** es la fuente más preocupante del ruido de transporte y por ende de las fuentes de ruido en Europa.

Esta preocupante situación lejos de mejorar por si misma se prevé que puede empeorar. Según previsiones de la UE entre 2002 y 2010 se doblará el transporte por carretera, se prevé un 5% de aumento anual del tráfico aéreo y un fuerte incremento del ferrocarril de alta velocidad.

2. LEGISLACIÓN EN LA UE Y ESPAÑA

Como consecuencia de esta perspectiva actual y futura y de la concienciación de este problema la UE publicó en 1996 el "**Green Paper (COM(96)540)**", en el que la UE toma una decida política encaminada a la reducción de estos niveles acústicos. Fruto de esta iniciativa en 2002 se publicó la **Directiva 2002/49CE**, en la que se daba un nuevo enfoque centrado en el ciudadano y en la molestia, más que en la limitación del nivel de emisión de las distintas fuentes acústicas en origen.

Como obligación a la transposición de esta Directiva en el año 2003 se publico en España la **Ley del Ruido (37/2003)**, que incorpora la Directiva a la legislación Española y amplía su alcance y contenido. Como reglamentación a la Ley de Ruido se publica en 2005 el Reglamento General de desarrollo y ejecución de la Ley Mediante Real Decreto (**RD 1513/2005**).

Esta legislación se puede resumir en cuatro líneas principales de acción:

1. Mapas estratégicos de ruido. En primer lugar se quiere conseguir una "fotografía" acústica de Europa, en la que se puedan valorar los niveles acústicos y las personas afectadas por los principales medios de transporte, así como en las principales aglomeraciones de Europa. Estos mapas de ruido deberán estar elaborados antes del 30 de junio de 2007, aunque es previsible un retraso considerable.

2.- Información a la población, la información derivada de los mapas estratégicos de ruido deberá ser publicada y sujeta a información pública. Es previsible que esta información se facilite al público mediante páginas web.

3.- Planes de Acción, en función de las zonas críticas donde se haya observado unos altos niveles acústicos o bien mucha población afectada, se deberán diseñar planes de acción destinados a mejorar la situación observada. Estos planes de acción deberán plantearse antes de 18 de julio de 2008.

4.- Desarrollo de una estrategia europea a largo plazo, que incluye el objetivo de reducir el número de personas afectadas por el ruido a largo plazo y provee de un marco para desarrollar la actual política de reducción de ruido desde la fuente.

Este proceso se pretende que se instaure como algo continuo en la UE, de forma que los mapas de ruido se mantengan actualizados y se vayan realizando de más lugares, disponibles siempre al público y que los planes de acción entren dentro de un plan de reducción de ruido global que vaya ejecutando acciones de forma local para ir mejorando el panorama global. Actualmente nos encontramos en la primera fase de este proceso, en la que se están realizando los mapas estratégicos de ruido de las principales vías de comunicación y aglomeraciones.

En particular en España el **Ministerio de Fomento** está realizando los **mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la Red General de Estado** que superan una intensidad anual de 6 Millones de vehículos.

3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE CARRETERAS

Los mapas estratégicos de ruido deben ser **algo más que un mapa de ruido** en los que se incluyan los niveles acústicos en un mapa. Según se indica en la página Web del CEDEX en su zona destinada al **EGRA** (Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental) un Mapa Estratégico de Ruido es 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"*.

Es decir el proceso de realización de los mapas están encaminados a conseguir una estimación de la **afección acústica en una zona determinada y de los efectos reales que tiene la carretera sobre la ciudadanía**.

Este proceso de realización de los mapas de ruido de carreteras será un proceso largo en la que están interviniendo diversos consultores y para el cual el Ministerio de Fomento ha creado un férreo **Procedimiento de Control de Calidad** para la ejecución de los mapas. El proceso de ejecución se ha dividido en dos Fases:

- **FASE A: Mapas básicos a escala 1:25.000**, realizados sobre toda la extensión de las carreteras que son objeto del estudio particular

- **FASE B: Mapas de detalle a escala 1:5.000**, que se realiza en las zonas en las que se considera que es necesario un estudio más pormenorizado con una mejora de los datos introducidos.

En cada una de estas fases se generan unos mapas que permiten estimar el efecto acústico de la carretera:

- **Mapas de nivel acústico**, en los que se muestran las isófonas sobre las zonas pobladas o no en las situaciones de día (L_{dia}), tarde (L_{tarde}), noche (L_{noche}) y en global (L_{total}).

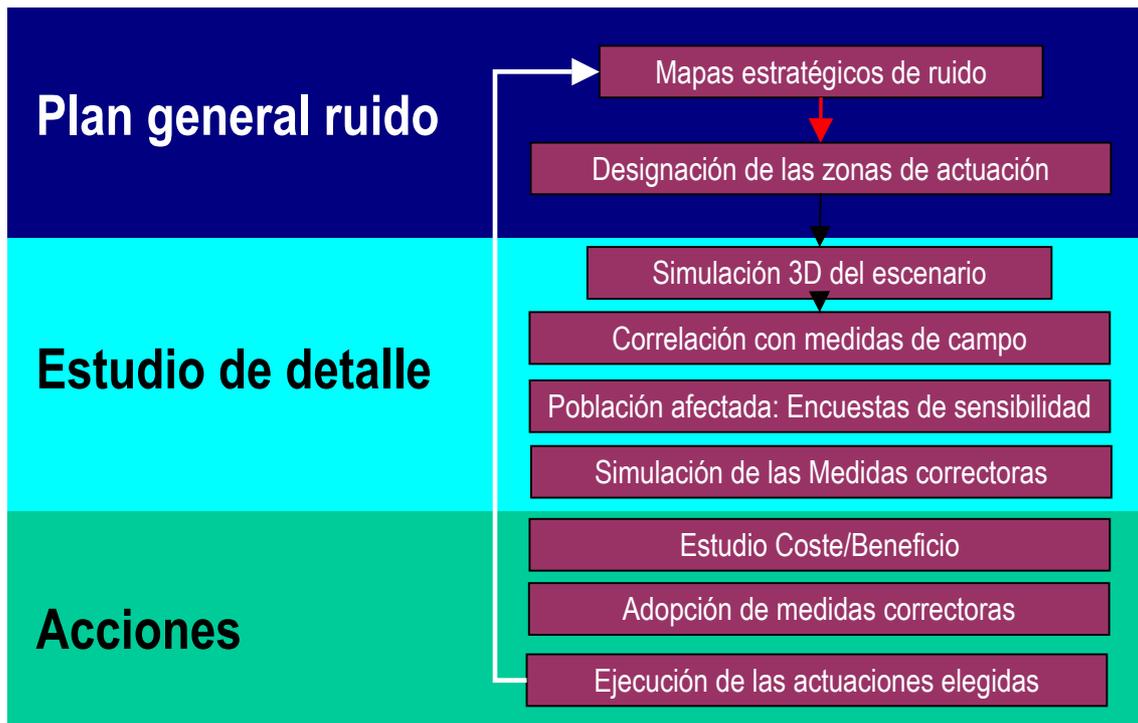
- **Mapas de exposición y afección**, en los que se muestran los edificios, viviendas, personas, colegios y hospitales afectados por determinados niveles de inmisión en las fachadas de los edificios.

Los estudios incluyen un primer juicio de la afección acústica de la carretera en la zona, así como un primer acercamiento a lo que podrían ser los planes de acción a abordar en el futuro. En el siguiente punto se describe lo que desde Cidaut se entiende que podría ser una estrategia de actuación en un plan de acción, englobado en lo que debería ser un plan general de ruido, que probablemente se deba realizar por administraciones, aunque de forma coordinada.

4. PLANES DE ACCIÓN

Desde Cidaut se plantea una **estrategia para la realización de los planes de actuación**, con el ánimo de crear un debate, de forma que cuando llegue el momento de realizar estos mapas ya se haya recapacitado y discutido sobre el tema en múltiples foros.

Para seguir un hilo conductor más claro se plantean los planes de acción dentro de un esquema, cuya sinopsis se muestra a continuación:



1.- Plan General de ruido:

La primera pregunta que surge ante los planes de acción es **¿Dónde hacer un plan de acción?** No hay unos criterios fijos marcados sobre el escenario tipo en el que se debe realizar un plan de acción. En principio deben ser tenidos en cuenta diversos **factores**:

- **Zonas con altos niveles acústicos.** Deberán ser zonas que sufran altos niveles de exposición, pero este es un criterio muy básico, ya que no tiene en cuenta lo que la Directiva desde su creación ha querido proteger, las personas.
- **Zonas protegidas acústicamente,** según la Ley de Ruido en las ciudades se deben fijar zonas acústicamente protegidas dedicadas principalmente a residencia. Esto provocará en las ciudades la creación de zonas por actividad, en las que se diferencie el uso residencial, industrial u otros.
- **Número de personas afectadas,** quizá el principal criterio para designar sea el número de personas afectadas por altos niveles en un pequeño espacio físico.
- **Coste/Beneficio,** se deberá tener en cuenta la factibilidad de las acciones y el coste derivado de llevarlas a cabo. Tendrán más prioridad los planes de acción que consigan efectos positivos sobre más población afectada.

Por lo tanto la elección de los planes de acción no es algo independiente en cada zona, sino que debe responder a un **plan de actuación global**, en el que se construya un panorama general e igualitario y se vayan abordando las acciones por orden de prioridades y en la medida de la disponibilidad de recursos y presupuestos. Esta tarea no será fácil y deberá verse como una **acción global y progresiva**, en la que cada año se irán ejecutando más planes de acción que vayan mejorando el panorama global poco a poco.

Lo ideal desde luego sería contar con un plan de actuación global a escala nacional, pero ante la diversidad de organismos competentes y de administraciones, es de esperar que al menos estos planes deban plantearse en cada uno de los estamentos de la administración central (carreteras, ferrocarriles y aeropuertos), en cada una de las autoridades autonómicas y en cada uno de los ayuntamientos afectados por las sucesivas etapas de la ley. En cualquier caso es de esperar que los planes se ejecuten de forma coordinada entre las distintas administraciones en las cuales entren en interacción geográfica de competencias.

Este plan general, que comienza por la realización de los **mapas estratégicos de ruido**, deberían marcar inicialmente unas claras e igualitarias condiciones para establecer objetivamente la prioridad para la ejecución de planes allí donde sea más necesario atendiendo a los factores antes descritos. Con estos criterios se deberían **designar las zonas actuación**.

2.- Estudio de detalle:

No debe olvidarse que los mapas estratégicos de ruido están realizados teniendo en cuenta una geometría tridimensional, pero considerando que la población se encuentra a una sola **altura de 4 metros**. Además los datos que se obtienen de cada zona particular son todo lo ajustados que permite una extensión de terreno muy basta. Solo esta primera fase de mapas de carreteras de la red general del estado se estima en que serán más de 5000 kilómetros de carreteras en los que se modeliza alrededor de 1,5 km por cada lado de la carretera. Esto constituye una superficie modelada de aproximadamente **15.000 kilómetros cuadrados**, lo que constituye el doble de la extensión de la Comunidad de Madrid.

Por lo tanto se considera que el primer paso debe ser el realizar un **mapa acústico de detalle** de la zona de acción, en la que se mejoren los datos de tráfico, los datos cartográficos, de edificaciones y de población. Tras esta mejora se debe comprobar que la situación estimada en el mapa inicial se mantiene, para pasar a una **correlación experimental** de la zona haciendo medidas de campo que cercioren que el problema existe y que la modelización acústica responde en cierto modo a la realidad. Incluso se estima que el mapa debe complementarse con **encuestas de población**, en la que realmente se demuestre que la población se encuentra afectada por la fuente acústica.

En ese punto se encuentra en la disposición de ensayar en el escenario **simulando distintas medidas correctoras**, que serán someramente relacionadas en el siguiente punto para el caso de tráfico rodado.

2.- Acciones:

Tomando como base las modelizaciones realizadas y las consideraciones estrictamente técnicas de debe realizar un **estudio de coste/beneficio** que prevea los efectos que se van a conseguir con la aplicación de una determinada medida y que por lo tanto **priorice** de nuevo la ejecución de la acción concreta.

De nuevo con una base común de priorización sobre los planes de acción realizados se debería hacer un orden de **adopción de las medidas correctoras**, dependiendo de los presupuestos disponibles para estas acciones.

Finalmente las acciones deberán **ejecutarse** y comprobar que realmente el efecto que se buscaba se ha conseguido y que se mantiene en el tiempo, con su inclusión en el sistema actualizado de mapas estratégicos de ruido, comenzando de nuevo todo el proceso de nuevo.

5. MEDIDAS CORRECTORAS

No son muchas las posibilidades para mejorar la afección acústica en un entorno acústico. Sin embargo la **aplicación y elección** de estas medidas sí puede ser un muy difícil trabajo, dada su gran repercusión económica, y en otros aspectos del entorno.

Se pueden dividir en cuatro tipos de medidas correctoras:

Acciones sobre la fuente: Tráfico

La acción que podría ser de primer orden es la reducción del nivel emitido por cada vehículo particular, sin embargo esta medida no se tiene en cuenta en este epígrafe, ya que constituye una acción a nivel general de la UE (vehículos nuevos), o de la legislación nacional o comunitaria (vehículos usados).

Actuando solamente en la **intensidad de tráfico** se tiene una reducción potencial entre 2 -3 dBA al reducir a la mitad la intensidad de tráfico en una carretera dada.

También es posible la limitación de la **velocidad de tránsito**. En una situación en la que la fuente principal de ruido sea por rodadura, la disminución de la velocidad del tráfico a la mitad puede traer una mejora de 9 dBA.

Otra opción es la limitación de la **circulación de transporte pesado**, que tiene un potencial efecto de 6 o 7 dBA.

Otra opción es el uso de **sistemas de control y coordinación de tráfico** gobernados por sistemas inteligentes que den más fluidez al tráfico eliminando frenadas y acelerones, con una reducción potencial de 2 dBA.

También se puede realizar una **limitación horaria de la circulación**, aplicada a transportes pesados o a todos los vehículos, con una alta capacidad de mejora, pero con alta dificultad de aplicación. Esta disminución puede llegar hasta la eliminación de la circulación en una zona determinada recirculando el tráfico a vías rápidas.

En el diseño general de las vías de comunicación deben ser tenidas en cuenta los cambios de marchas, aceleraciones y frenazos que obliga a realizar el trazado.

Pantallas acústicas

Con un **alto potencial de reducción** entre 18 y 20 dBA, es una medida difícil de aplicar por su **coste y por el alto impacto visual y estético**, aunque en este sentido juega un papel importante el diseño inicial de la vía en la que se puede prever la construcción de caballón de tierra acompañado por una pantalla que haga invisible la carretera a una zona próxima habitada.

Estas pantallas tienen efectos de **aislamiento, absorción y difracción**, que deben ser tenidos en cuenta en su elección y aplicación ya que pueden llegar incluso a empeorar la situación acústica en una posición determinada. Por esta complicación se ve necesaria la adopción de unas **normas de diseño, colocación, ensayo y elección de pantallas acústicas**, uniformizadas y contrastadas técnicamente que hagan que este recurso se utilice de forma adecuada en las acciones que se lleven a cabo tanto en escenarios consolidados como en nuevos proyectos.

Asfaltos porosos

Poseen un **potencial de reducción más limitado**, entre 3-7 dBA, su aplicación es muy cara (si la aplicación es solo justificada por motivos acústicos), aunque su impacto estético y al usuario es imperceptible, al contrario que las pantallas.

La reducción que se produce en los asfaltos es doble. Una es por la **mejora de la absorción** del terreno, que hace que cualquier tipo de ruido se propague menos y por otra parte por una **menor generación de ruido** en la interacción rueda-carretera. Por supuesto esta medida tiene más efecto cuando el ruido de rodadura es predominante (50 – 70 km/h).

Unido al alto coste de aplicación está el **complicado mantenimiento** de las superficies que en unos años colmatan sus poros por la suciedad del uso.

Aislamiento de viviendas

Como última medida se puede recurrir al aislamiento directo de las fachadas más afectadas con una reducción potencial entre 20-30 dBA.

Esta medida constituye un **alto coste**, aunque en tipologías de ruido como la producida por aeronaves es casi de las únicas medidas que se puede llegar adoptar.

6. CONCLUSIONES

En el marco general de Europa estamos inmersos en una larga carrera de mejora de nuestro entorno acústico. Esta carrera no ha hecho más que empezar con la ejecución de la primera fase de los mapas estratégicos de ruido. Sin embargo en poco tiempo se debe comenzar a pensar en los planes de acción derivados de estos mapas e ruido. En el presente escrito se ha pretendido esbozar un posible camino para lo que podrían ser estos planes de acción en lo que a carreteras concierne, con el fin de crear un debate.

Parece una condición ineludible el hacer una priorización de las zonas donde realizar estos planes de acción y más tarde el priorizar la adopción de las medidas correctoras elegidas en cada caso, ya que los medios nunca serán infinitos. Esta priorización debe atender al coste/beneficio asociado a cada medida, donde el beneficio se debe entender como la mejora de la situación acústica de mayor número de personas afectadas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Amado García Rodríguez. La Contaminación acústica. Fuentes, Evaluación, Efectos y Control. TEMAS DE ACIUSTICA. Sociedad Española de Acústica 2006
- [2] Grupo de trabajo de Contaminación acústica de CONAMA. Documento sobre contaminación acústica. CONAMA; 2005
- [3] European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, 2006
- [4] Ministerio de Fomento. Elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la Red del Estado en el Principado de Asturias, Ministerio de Fomento, 2005