



PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA LA IMPLEMENTACION DE LA DIRECTIVA DE EVALUACION Y GESTION DE RUIDO AMBIENTAL EN EL ESTADO ESPAÑOL

PACS: 43.50.Sr

Vázquez, Manuel *; Aspuru, Itziar *; Eguiguren, José Luis *; Segués, Fernando **; Jiménez, María Dolores **

* LABEIN Centro Tecnológico

Cuesta de Olabeaga, 16

48013 Bilbao. España

Tel: 34 94 489 24 00. Fax: 34 94 441 17 49

E-mail: manu@labein.es

** Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)

Alfonso XII, 3 y 5

28014 Madrid. España

Tel: 34 913 357 255, 34 913 357 207. Fax: 34 913 357 249

E-mail: Fernando.Segues@cedex.es. djimenez@cedex.es

ABSTRACT

Most of European Member States have welcomed the new European Noise Directive published as Directive 49/2002/EC relating to the assessment and management of environmental noise. However the implementation of this Directive requires a great effort to adapt its technical and management requirements. This process implies an European challenge and there are some problems to be solved. The process of implementing the Directive is also a long way for Spain as there is not any national method to create Noise Maps. However the first steps to adopt the Directive into national law have been already adopted.

In order to facilitate this process, LABEIN and CEDEX propose a methodology to create the Strategic Noise Maps fulfilling the requirements and time schedules defined by the Directive.

This paper presents part of this proposal: the methodology to create Strategic Noise Maps of Linear Infrastructures (main roads and railways).

RESUMEN

La promulgación de la Directiva 49/2002/EC sobre evaluación y gestión del ruido ambiental ha sido recibida de forma muy positiva por la mayoría de los países de la Unión Europea. Sin embargo, la aplicación de la Directiva exige a los Estados Miembros un esfuerzo considerable tanto de adaptación técnica como de gestión, esfuerzo no exento de problemas. En este sentido, España tiene un largo camino que recorrer, al no disponer aún de métodos nacionales de elaboración de mapas de ruido, y al estar la legislación básica en la materia en proceso de desarrollo.

Con el fin de definir unas bases de trabajo que permitan la implementación de la Directiva en el Estado, el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, (CEDEX), y el Centro de Investigación, Fundación LABEIN han elaborado una propuesta de bases que bajo las premisas definidas en la Directiva permita realizar los mapas estratégicos de ruido dentro de un alcance lógico y en los plazos previstos.

La presente ponencia expone una parte de ese trabajo relativa a una propuesta de metodología de trabajo en la realización de los mapas estratégicos de infraestructuras de transporte lineal.

INTRODUCCION

La promulgación de la Directiva 49/2002/EC¹ sobre evaluación y gestión del ruido ambiental ha sido recibida de forma muy positiva por la mayoría de los países de la Unión Europea. En consecuencia, se abre un proceso importante de cambios significativos en este campo que exige a los Estados Miembros un esfuerzo considerable tanto de adaptación técnica como de gestión, esfuerzo no exento de problemas.

En los próximos meses los Estados deben resolver un buen número de cuestiones relacionadas con la elaboración de los mapas y planes de acción contra el ruido y con la difusión de la información generada. La Comisión Europea y los Estados trabajan ya a buen ritmo², pero los objetivos perseguidos por la Directiva son muy ambiciosos y algunas cuestiones no son fáciles de abordar.

Si bien existen algunas diferencias entre las preocupaciones expresadas por los diferentes países en función de sus características propias³, de su nivel tecnológico, de su desarrollo legislativo en este campo y de su capacidad económica, los problemas principales que están surgiendo a la hora de implementar la Directiva son comunes a todos los Miembros de la U.E.

Fundamentalmente, se plantean dudas respecto a los siguientes aspectos:

1. Interpretación de algunos conceptos básicos. Teniendo en cuenta que cada Estado debe especificar un buen número de cuestiones adaptando las exigencias de la Directiva a cada situación nacional, la indefinición de conceptos básicos como *aglomeración*, *zona tranquila*, *planes de actuación*, y la imprecisión técnica de ciertas definiciones como *valores límite*, *resultados equivalentes*, *los propios mapas de ruido*, *etc.*, implica diferentes interpretaciones, debilitando además el objetivo de armonización perseguido.
2. Disponibilidad de datos. Todos los países han expresado su preocupación por la dificultad de obtener los datos necesarios para elaborar los mapas y planes de actuación en los términos exigidos por la Directiva. Los principales problemas se presentan en la disponibilidad de cartografía adecuada, censos de población y edificaciones, datos de tráfico (en carreteras principalmente) y datos sobre emisión de ruido industrial
3. Métodos de cálculo: A la espera de un método oficial europeo, se plantean problemas en la adaptación de los métodos nacionales a los nuevos indicadores propuestos y condiciones de cálculo, y en el caso de no contar con un método nacional, como sucede en España, la falta de definición en la aplicación de los métodos provisionales propuestos.
4. Contenido y alcance de los Planes de Actuación. Preocupan especialmente la financiación de los planes, los criterios para fijar los valores límite necesarios para fijar los objetivos y tomar la decisión de actuar, y el grado de detalle que deben alcanzar estos planes

Por otro lado, algunos países consideran que la metodología recomendada es excesivamente compleja para tratarse de mapas de carácter estratégico, y cada vez cobra más fuerza la idea de disponer de diferentes metodologías para ser utilizadas en función del grado de detalle requerido en cada caso.

La Comisión Europea, a través de diferentes grupos de trabajos⁴, está elaborando diferentes documentos de carácter técnico, y algunas guías y aclaraciones respecto a la implementación de la Directiva están ya a disposición de los Estados Miembros. Sin embargo, los plazos fijados para la elaboración de mapas de ruido y planes de actuación son muy exigentes, y es evidente que cada país, al menos para la primera fase, debe interpretar, desarrollar y dar solución a muchas de las cuestiones planteadas. Desde este punto de vista, España tiene un largo camino que recorrer, al no disponer aún de métodos nacionales de elaboración de mapas de ruido, y al estar la legislación básica (Ley de Ruidos del Estado Español) en la materia en proceso de desarrollo, o en otros casos, ser muy reciente.

UNA BREVE REFLEXIÓN SOBRE LA IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA EN ESPAÑA

En España, la realización de los mapas estratégicos, presenta dificultades similares a las detectadas en el resto de Europa, con la desventaja de la inexistencia de un método de cálculo y de una metodología de realización de mapas de ruido para todo el estado.

Hay que considerar que la Directiva exige la realización de Mapas Estratégicos y Planes de Acción de diferentes ámbitos relacionados con focos de ruido ambiental. Por un lado, hay que analizar las zonas afectadas por las principales infraestructuras de transportes, ferrocarriles, carreteras y aeropuertos, y por otro lado, hay que analizar el impacto acústico generado en las aglomeraciones, no solo por las grandes infraestructuras de transporte sino por todos los focos de ruido ambiental existentes en la misma.

En España, al igual que en el resto de los países se considera, de una forma generalizada, que la metodología recomendada es excesivamente compleja para tratarse de mapas de carácter estratégico, por lo que también se plantea la idea de disponer de diferentes metodologías o procedimientos para ser utilizadas en función del grado de detalle requerido en cada caso.

Pero definir una metodología para la realización de todos los mapas de ruido estratégicos definidos por la Directiva 49/2002 conlleva adoptar una serie de decisiones importantes a la hora de interpretar la Directiva, desde el alcance de los mapas, la precisión necesaria, las escalas de trabajo, las informaciones a obtener tanto de datos de partida adaptados a las escalas de trabajo como las correspondientes a los resultados referentes a mapas estratégicos.

En función de estas circunstancias, parece necesario definir unas bases de trabajo comunes para todo el estado en la realización de los mapas de ruido, que siendo coherentes con la principal finalidad de la Directiva de armonización en la realización de los mapas de ruido, permita, a los responsables de la realización de los mismos, de la definición de los planes de acción y de la posterior evaluación trabajar con datos homogéneos, comparables y representativos.

Se requiere, por tanto, adaptar la implantación de la Directiva a las diferentes realidades, lo que supone la necesidad de efectuar una aplicación flexible de los métodos de cálculo propuestos por la Directiva (métodos base).

PROPUESTA DE METODOLOGÍA APLICADA A LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE LINEALES

De acuerdo con la filosofía anterior de adaptación y manteniendo el criterio de armonización de los métodos de cálculo⁵, se propone que la realización de los mapas de ruido de infraestructuras de transporte lineales, se realice mediante un proceso de aproximación.

Este proceso permitirá mediante la adopción de hipótesis simplificativas, bien sobre los métodos recomendados por la directiva o bien mediante la adopción de simplificaciones relacionadas con los datos de partida a emplear, obtener la información solicitada por la Directiva en aquellas zonas en las que la afección es menor de un umbral. En aquellas zonas resultantes del análisis previo como afectadas por encima del umbral fijado, se utilizaría un método que basándose en una aplicación más estricta o



ajustada de los métodos de cálculo definidos por la Directiva y con una definición acorde a la escala de trabajo establecida finalmente para los mismos, de los datos de partida necesarios para la obtención de los mapas estratégicos exigidos por la directiva.

Para ello se definen dos procedimientos de diferentes grado de complejidad: procedimiento simplificado y procedimiento base.

Inicialmente se aplicaría el procedimiento simplificado, lo que permitiría determinar las situaciones en las que sería necesario utilizar el procedimiento base.

El criterio para decidir aplicar el procedimiento más complejo, se basaría en una primera aproximación en la determinación de las zonas en las cuales se superan los valores de calidad acústica de los usos de suelo y en segundo lugar, en aquellas zonas que coincida la superación de los valores de calidad acústica con zonas de suelo urbano consolidado o urbanizable, por el número de personas afectadas.

El umbral fijado para la aplicación de un procedimiento más estricto, procedimiento base, será por tanto una referencia al número de personas afectadas, y con el fin de uniformizar las diferentes situaciones que puedan aparecer y ser comparables, al número de personas afectadas por kilómetro de infraestructura lineal analizada.

La utilización de este umbral, en términos de población afectada, está en perfecta consonancia con lo establecido en la Directiva 2002/49 en cuanto a información a obtener, dirigida fundamentalmente a obtener el número de personas afectadas a diferentes focos y niveles de ruido y al grado de molestia alcanzado.

Por la misma razón, estimamos que los resultados obtenidos de aplicar ambos procedimientos de cálculo de impacto de ruido serán equivalentes en términos de grado de problema detectado o personas afectadas en sus viviendas, parámetro de evaluación y de gestión acorde con la filosofía de la Directiva Europea.

En los siguientes apartados se definen de una forma básica las peculiaridades de cada uno de los dos procedimientos, tanto desde el punto de vista de escalas de trabajo necesarias y los datos de partida ajustados a esas escalas como a las hipótesis de cálculo a adoptar en cada caso.

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

El proceso de análisis escalonado propuesto, parte en primer lugar de la aplicación de un procedimiento cuyo objetivo es realizar una acotación de las zonas en las que se supere un umbral de molestia, establecido en función de un determinado porcentaje de población sometida a niveles sonoros que superen unos límites definidos.

Esta primera criba, se debe realizar asegurando que para su definición se aplican baremos sobre la precisión de los datos de entrada y sobre la precisión de los métodos de cálculo, que garantice la no exclusión de zonas susceptibles de ser incluidas en el segundo nivel de estudio.

Es decir, se debe realizar un planteamiento conservador con el que se obtendrá un límite máximo de zonas con posible conflicto en los términos establecidos para el marco global de la implantación de la Directiva, al aplicar en el cálculo la combinación de información más desfavorable (de mayor generación de impacto) posible.

En primer lugar, respecto a los Datos de Entrada, se entiende que la aplicación del procedimiento simplificado requiere de unas escalas acordes con su objetivo. Debido a que se pretende analizar grandes extensiones de terreno aplicando una economía de esfuerzo y recursos, se considera razonable la utilización de una cartografía de escala 1:25.000, con la que se dispone de la evolución general del terreno en una determinada zona, así como de las áreas urbanas incluidas en una hipotética densidad de población base del estudio.

Acorde al grado de definición de las distribuciones de edificios de carácter residencial, se propone la utilización del dato de densidad de población por m^2 asociado a las áreas urbanas.

En cuanto a la caracterización de los focos de ruido asociados a las carreteras y ferrocarriles, se considera el trabajar con una clasificación de infraestructuras tipo. En el caso de las carreteras, cada tipo se identificará por una Intensidad Media de Vehículos Diaria (IMD) y un porcentaje de vehículos pesados medios anuales; una distribución de este tráfico medio en los tres periodos de evaluación propuestos por la Directiva (día, tarde, noche); una velocidad de circulación; y un pavimento considerado como más habitual.

En el caso de los ferrocarriles, cada línea se identificará con un tipo de superestructura por la que circularán un promedio de trenes anual de cada modelo considerado a su velocidad máxima permitida, cada uno de los cuales se habrá asignado a una de las categorías (según el modelo propuesto por la Directiva) disponibles en el momento.

Los datos asociados a cada una de las tipologías se aplicarán a los ejes principales de carreteras y ferrocarriles, obviando la complejidad de nudos o intercambiadores locales.

En segundo lugar, respecto a los Métodos de Cálculo^{676,7} utilizados, la aplicación de los modelos de emisión propuestos por la Directiva para cada foco de ruido, "alimentados" con los datos de entrada antes descritos, garantiza el efecto conservador buscado en la definición del primer nivel de estudio. Considerando además, un cálculo de propagación basado exclusivamente en el efecto de la divergencia geométrica y de la atenuación del terreno, la estimación de zonas con posible conflicto se ve doblemente reforzada desde el lado de la seguridad.

PROCEDIMIENTO BASE

Una vez aplicado el procedimiento simplificado al conjunto de la red de infraestructuras del Estado, se estará en disposición de establecer un marco general sobre el alcance de las posibles afecciones que dichas infraestructuras son susceptibles de generar sobre la población desde el punto de vista del ruido.

En aquellos casos en los que la zona identificada, se revele con un grado de molestia especialmente relevante (superación de límites), y además implique a un grupo de población suficientemente amplio (superación de un número de personas por km de infraestructura), se recomendaría la utilización del segundo nivel de análisis, con lo que ello implica en el incremento del grado de detalle requerido para los datos de entrada y los modelos de cálculo, y en consecuencia en el grado de detalle de los niveles sonoros obtenidos y la evaluación de conflicto realizada.

Siguiendo la misma estructura que en el procedimiento simplificado, para el Procedimiento Base, los Datos de Entrada requeridos en cuanto a cartografía se deberían presentar en una escala ajustada a la complejidad del entorno estudiado y que puede variar entre 1:10.000 y 1:5.000. En este nivel de definición la cartografía introduce mayor información sobre las cotas de terreno, prestando especial atención a la situación de los bordes de los ejes. Cualquier área urbana dentro de la zona de influencia de la infraestructura deberá disponer de información individualizada sobre la posición y altura de los edificios que la conforman.

El mismo dato de densidad de población por m^2 aplicado en el procedimiento simplificado, distribuido en función de factores como superficie de edificio y número de alturas, se aplicará en este segundo nivel.

Para la determinación de los parámetros que caracterizan las infraestructuras, se pasa de la generalización realizada por tipologías, a una definición detallada de tramos con condiciones homogéneas. Cada uno de dichos tramos, en el caso de carreteras, se identificará mediante una IMD y % de vehículos pesados medio, con una distribución justificada en los tres periodos de evaluación, una velocidad de circulación y el pavimento existente.

Por otro lado, en el caso de ferrocarriles, toda la información asignada al conjunto de la línea en el nivel de definición simplificado (nº de trenes asignado a su categoría adecuada, velocidad de circulación de cada tren, tipo de estructura de la vía), se asignará a los tramos previamente definidos.

La tramificación planteada se realizará, tanto sobre los ejes principales como sobre los enlaces y nudos viarios, pudiendo ser necesaria una definición más exhaustiva de las cotas del trazado.

La determinación de la emisión sonora por cada foco de ruido mediante los métodos de cálculo de la Directiva, mantiene la misma base que en el procedimiento simplificado, aunque obteniéndose un mayor grado de precisión en los resultados derivado del mayor grado de detalle de la información de partida. El proceso del cálculo de la propagación considera una serie de variables, como son la difracción producida por el terreno y obstáculos (edificios) y el efecto de reflexión, que igualmente incrementan el grado de precisión de los resultados.

CONCLUSIONES

Como conclusiones de la presente ponencia se plantean las siguientes.

1. Las preocupaciones generadas al enfrentarse a la realización de Mapas Estratégicos y Planes de Acción para la evaluación y seguimiento del Ruido Ambiental, son compartidas con otros países de Europa.
2. La diversidad de realidades a las que se debe aplicar la metodología propuesta para realizar estos Mapas, hace que esta deba ser adaptada a cada situación, manteniendo en cualquier caso la filosofía fundamental de la Directiva de lograr una armonización europea.
3. Los métodos de cálculo propuestos por la Directiva Europea deberán ser aplicados con flexibilidad, manteniendo la equivalencia de los resultados obtenidos.
4. La metodología propuesta aplica este criterio de flexibilidad y adaptación de los métodos de cálculo para la realización de Mapas Estratégicos de infraestructuras de transporte lineal.

REFERENCIAS

¹ Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise

² The identification and development of good practice in the field of noise mapping and the determination of associated information on the exposure of people to environmental noise. Final Report Wölfel Messsysteme-Software GmbH & Co.; Larmkontor GmbH

³ 203-IP Implementation of Directive 2002/49/EC in EU member states: challenges identified in a EU-wide survey. E. Wetzel Wölfel Meßsysteme Software GmbH & Co, Germany. 5 th edition of the European Conference on Noise Control. www.euronoise2003.it

⁴ Update on the activities of European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) J. Hinton¹; S. Rasmussen². 1 Birmingham City Council, UK, 2 COWI Noise & Acoustics, Denmark - 5 th edition of the European Conference on Noise Control. www.euronoise2003.it

⁵ Adaptation and revision of interim computation methods for the purpose of EU strategic noise mapping. E. Wetzel. 5 th edition of the European Conference on Noise Control. www.euronoise2003.it

⁶ NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB): Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6» y «XPS 31-133».

⁷ Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawai 96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996