



“ PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO
DE ZARAGOZA 2010-2015”

Anexo III: Guía para la gestión del
ruido en la movilidad municipal

CLIENTE: Ayuntamiento de Zaragoza.

Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del
Ayuntamiento de Zaragoza

Fecha: Noviembre de 2009



“PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015”

Anexo III: Guía para la gestión del ruido en la movilidad municipal

ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Introducción.....	3
3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido.....	4
3.1. Actuaciones relacionas con la gestión de la movilidad.....	5
3.2. Actuaciones en las infraestructuras del transporte.	5
3.3. Otras actuaciones.....	12

1. Objeto

El objetivo del presente documento es servir de guía para la gestión del ruido en la movilidad municipal definiendo los criterios para la integración del ruido en las tomas de decisiones sobre esta variable de ciudad.

No obstante las guías presentadas en este documento no sustituyen, en ningún caso, los correspondientes estudios acústicos específicos que se considera necesario acometer para la definición de actuaciones concretas en la gestión de la movilidad para la consecución de los objetivos de calidad acústica municipales.

El contenido de este documento se corresponde con el tercer anexo del documento correspondiente al Plan de Acción contra el ruido del municipio de Zaragoza para los próximos 5 años.

2. Introducción

El presente documento se enmarca en el proceso iniciado por el Ayuntamiento de Zaragoza en el año 2006 con la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido y Plan de Acción de Zaragoza. Uno de las finalidades principales de este proceso era el de cumplir las exigencias de la Ley 37/2003 de ruido en relación a la información acústica a presentar a la comisión europea.

No obstante, desde el inicio del mismo, se consideró de interés aprovechar la inercia y recursos del proyecto para avanzar en la gestión del ruido comenzada por el Ayuntamiento con distintos hitos a lo largo de tiempo:

ordenanza municipal, elaboración del mapa de ruido en el año 1990, integración de la huella de aeropuerto como herramienta de planificación, análisis psicosocial del ruido, etc.

Del análisis del informe " PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015": actuaciones para los próximos 5 años, del que este documento constituye el tercer anexo, se deduce que es necesario desarrollar actuaciones en números ámbitos de la ciudad destacándose, especialmente dos: la movilidad y el planeamiento.

Así pues, para la definición de este Plan de Acción será necesario contar con la colaboración de distintos agentes intra y extra municipales: Ministerio de Fomento (como gestor de las carreteras), Adif (como gestor del ferrocarril), tráfico, Agenda local, etc.

Uno de los agentes principales para esta tarea se corresponde con el Departamento de Planificación y Diseño de la Movilidad Urbana como área relacionada con la gestión de la movilidad y el tráfico urbano.

3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido

El objetivo de este apartado es concretar modos o criterios de actuación en relación con la movilidad municipal que resulten acústicamente positivos para Zaragoza.

Como se ha dejado de manifiesto al comienzo del presente informe, los criterios aquí especificados no sustituyen a ningún estudio acústico que analice de forma específica cada caso concreto.



3.1. Actuaciones relacionadas con la gestión de la movilidad.

M.1 Potenciación de los sistemas de transporte no motorizados: desarrollo de zonas peatonales y carriles bici, campañas de concienciación ciudadana, mejora de la accesibilidad a los servicios y espacios públicos a través de esos sistemas de transporte.

M.2 Potenciación del transporte público y colectivo: mejora de los sistemas de transporte públicos (accesibilidad, conexión, horarios, itinerarios), y desarrollo de campañas de concienciación para su utilización.

M.3 Análisis del transporte de personas y mercancías externas a la ciudad (en tránsito o no): potenciación del transporte colectivo para las personas así como el ferroviario para las mercancías.

3.2. Actuaciones en las infraestructuras del transporte.

I.1 Reducción de la emisión sonora: que conlleva la actuación en las variables que influyen en la caracterización acústica de los emisores sonoros: reducción de la cantidad de vehículos, de la velocidad, del porcentaje de pesados; utilización de modos de conducción que permitan un régimen fluido de paso; mejora del estado del pavimento y utilización de pavimentos de baja emisión sonora; evitar las pendientes ascendentes en el recorrido.

En todos los casos, las actuaciones aquí presentadas son criterios básicos de órdenes de mejora y no sustituyen, en ningún caso, a los resultados que se obtendrán de estudios más detallados, necesarios para ajustar las actuaciones de prevención o mejora para una infraestructura de transporte.

A modo de información de referencia, se adjunta a continuación una tabla que permite analizar los niveles de ruido generados por vías con características de tráfico frecuentes en el medio urbano y en las carreteras.

IMD	% PESADOS	VELOCIDAD	INMISIÓN A 10 METROS *
250	2	50	42 dBA
1500	2	50	50 dBA
4000	4	50	55 dBA
5000	4	70	58 dBA
10.000	10	100	65dBA
20.000	15	120	70 dBA
50.000	15	120	74 dBA

* refleja el nivel de ruido al que estaría sometido un edificio en su fachada exterior si estuviera ubicado a 10 metros del foco de ruido considerando únicamente la distancia como factor que afecta a la propagación del sonido en exteriores.

Considerando las referencias de niveles de emisión ya presentadas se detalla a continuación lo que pueden suponer en términos de dBA emitidos determinadas modificaciones relativas al tráfico:

Reducción (dBA)	IMD
1 dBA	Reducción de un 20%
3 dBA	Reducción de un 50%
5 dBA	Reducción de un 68 %
7 dBA	Reducción de un 80 %
10 dBA	Reducción de un 90%

Reducción (dBA)*	% pesados
Valor de referencia	Vías con 50 %
0,5 dBA	Vías con 40 %
1,5 dBA	Vías con 30 %
2,5 dBA	Vías con 20 %
4 dBA	Vías con 10 %
5 dBA	Vías con 5 %
5,5 dBA	Vías con 3 %
6 dBA	Vías con 0 %

Reducción (dBA)*	Velocidad
Valor de referencia	Vías a 120 km/h
1 dBA	Vías a 100 km/h
2 dBA	Vías a 90 km/h
3 dBA	Vías a 80 km/h
3 dBA	Vías a 70 km/h
5,5 dBA	Vías a 50km/h

* valor dependiente del dato de IMD y porcentaje de pesados, caso calculado para IMD de 10.000 veh/día y un porcentaje de pesados de 10

En relación a las vías con velocidades por debajo de los 50 km/h, es importante destacar que el método de cálculo recomendado para los mapas estratégicos por parte de la Ley 37/2003, presenta algunos inconvenientes. Tras un análisis de otros métodos de cálculo más recientes, se realiza una propuesta de correcciones en términos de dBA de la reducción de la velocidad de paso de 50 km/h a 30 y 40, respectivamente:

Velocidad	30	40
LIGEROS	-4,5 dB	-2 dBA
PESADOS	-3 dB	-1,5 dBA

Otra de las variables que influyen en la emisión sonora, es el *régimen de tráfico*. Su influencia, es más acusada en las velocidades bajas (propias del medio urbano). Para una velocidad de 50km/h la diferencia entre un régimen fluido y uno irregular (con arranques y paradas intermitentes) es de 0.5 dBA aproximadamente y la diferencia con respecto al flujo acelerado es de aproximadamente 1 dBA.

Por último, el *tipo de pavimento* es otra variable que influye en los niveles de emisión. Existe un efecto de reducción de los niveles emitidos de los pavimentos drenantes y porosos con respecto al asfalto convencional y, a su vez, los pavimentos adoquinados y de hormigón dan mayor nivel de emisión.



En todos los casos la reducción de los niveles depende del tipo concreto de pavimento considerado y hay que tener en cuenta los condicionantes del mantenimiento para la selección del pavimento en función del uso y la velocidad de circulación en la vía. En el tráfico urbano es importante el estado de los registros de acceso a redes subterráneas (arquetas).

I.2. Actuaciones en el camino de propagación del sonido: se relacionan con la colocación de pantallas acústicas así como con la modificación del trazado de la vía para el desarrollo de una circunvalación:

Pantallas acústicas: son elementos sólidos interpuestos entre la fuente emisora del ruido y el punto receptor cuya misión es el de evitar que las ondas sonoras se propaguen a través de la misma.

A continuación se presenta un ejemplo del grado de eficacia de la colocación de una pantalla acústica para distintas secciones tipo:

Carretera y edificios a proteger (RESIDENCIALES) en la misma cota. En todos los casos la pantalla se encuentra a 6 metros de la carretera y es de 4 metros.

Sección tipo	Esquema	Efectividad y comentarios
Edificios bajos (15 metros) cerca de la carretera (30 m)		Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios bajos (6 metros) lejos de la carretera (130 m)		Media. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios altos (15 m) cerca de la carretera (30 m)		Media o Baja (en función de la altura del edificio con respecto a la barrera). Los pisos más altos presentan menor reducción de ruido
Edificios altos (15 m) lejos de la carretera (130m)		Media y Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo

Por otro lado, incorporar entre el foco y el edificio residencial un edificio de uso comercial, industrial o de servicios que presente menor sensibilidad al ruido, permite una reducción de los niveles muy significativa, ya que el edificio de menor sensibilidad actúa de pantalla frente al ruido:



En las situaciones en las que la cota de la carretera difiere con respecto de los edificios objetos de protección, la eficacia de la aplicación de la pantalla depende de: la diferencia de cotas, la distancia de los edificios a la vía y la altura de los edificios.

En términos generales y de forma aproximada, aquellos casos en los que no hay una visión directa del foco tras la colocación de la pantalla, se puede considerar que la pantalla resulta eficaz.

En todos los casos presentados, los comentarios efectuados se corresponden con recomendaciones generales. A la hora de analizar la posibilidad de colocación de una pantalla para una zona concreta es necesario efectuar un estudio de impacto que permita fijar el diseño exacto de la misma optimizando sus dimensiones y fijando parámetros estructurantes tales y como: altura, longitud, colocación exacta, tipo de materiales a utilizar, limitaciones para su implantación, mantenimiento, diseño estético, etc.

Por último, en relación a las pantallas vegetales (árboles, arbustos, etc), se considera interesante dejar constancia que su capacidad como barrera a la propagación del ruido es, prácticamente, inapreciable en términos de



reducción de ruido transmitido. No obstante, son un complemento adecuado a las barreras de hormigón o a los taludes debido a que pueden mejorar la percepción ciudadana y evitar su impacto visual.

Tal y como se ha especificado al inicio del presente apartado, otras de las medidas correctoras aplicables es la de desarrollar una *circunvalación*. De esta forma una vía pasa a rodear una población que anteriormente atravesaba. Esta actuación puede suponer una mejora acústica siempre y cuando la circunvalación suponga una separación considerable con respecto a los usos sensibles.

A la hora de desarrollarla, desde el punto de vista acústico, es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones:

- El desarrollo de la circunvalación suele conllevar una mayor velocidad de paso en la vía con respecto a la situación previa (en la que el vial era una travesía). Esta variable, debe ser controlada de tal forma que el efecto de mejora de aumentar la distancia, no se contrarreste con el del aumento de la emisión sonora.

- Las distancias orientativas que debe haber entre una circunvalación y las viviendas expuestas para que, tras su puesta en marcha, se cumplan los valores límite (60 dBA durante el día y 50 dBA durante la noche para nuevos focos, ver anexo III del RD 1367/2007) en la zona de uso residencial más desfavorable son las siguientes:

Características de la vía			Distancia
IMD	Velocidad	% pesados	
10000	80	10	190 m
25000	100	10	730 m
50000	100	15	1750 m



Este cálculo orientativo se ha realizado considerando como único factor que afecta a la propagación del ruido en exteriores, la distancia y, por lo tanto, se encuentran del lado de la seguridad. Un estudio acústico donde considere el efecto del terreno (entre otros factores) puede reducir estas distancias.

De nuevo y, tal y como se ha comentado en el caso de las pantallas, estos análisis son una primera aproximación general y es necesario efectuar un estudio de impacto acústico de la circunvalación para determinar su eficacia acústica y poder analizar además, los efectos combinados de esta actuación con otras medidas correctoras

Además de las medidas correctoras ya propuestas dentro de un Plan Zonal para una vía de tráfico rodado, existen más posibilidades de actuación contra el ruido. Se trata de actuaciones especiales tales y como soterramientos y semicubriciones entre otras, que requieren de análisis más detallados en cada caso concreto.

3.3. Otras actuaciones

Aparte de las medidas relacionadas con la reducción de la emisión sonora que ya se han especificado en el apartado anterior y que corresponden a cada calle como foco aislado, la reducción de los niveles de ruido generados por este foco pasa por un análisis conjunto del viario urbano.

Este análisis se materializaría en actuaciones que serían objeto de un Plan de Movilidad, como por ejemplo:

O.1.: La concentración del tráfico en unas pocas vías resulta acústicamente positivo.

El incremento de una vía al doble de tráfico únicamente supone un aumento de 3 dBA en su emisión.

Como ejemplos en Zaragoza de este tipo de planteamiento se presentan los siguientes casos:



La configuración de calles en este caso presenta vías de intenso tráfico que circunvalan las zonas de viviendas y canalizan en tráfico así como viales internos de fondo de saco destinados únicamente a los residentes. Este diseño permite generar zonas tranquilas en los espacios interiores del barrio donde se localizan las viviendas

Por otro lado, en este caso, todas las vías resultan permeables al tráfico lo cual implica una generalización de los niveles sonoros elevados y aumenta el número de fachadas expuestas.

O.2.: La eficacia acústica de las zonas peatonales pasa por la generación de una zona amplia para las mismas.

Como ejemplos en Zaragoza de este planteamiento se presentan los siguientes casos:



Zona peatonal compuesta por pocas calles intercaladas con otras vías de tráfico. Esta situación conlleva que, en las vías peatonales se identifiquen los niveles sonoros generados por otras vías con tráfico en la zona.

Amplia zona peatonal que genera una zona tranquila en la que apenas hay influencia de los niveles de ruido generados por otras vías en el entorno.