

*Directrices para la Reducción del
Ruido causado por el Tráfico Rodado*

Índice

PÁGINA

Introducción	3
Parte 1 – Perspectiva general y parámetros de información	
Perspectiva general de los resultados de la investigación	4
Introducción a la Directiva europea sobre ruido ambiental.....	7
Conclusiones y propuestas para una planificación exitosa de medidas para la reducción del ruido	8
Parte 2 – Directrices para los principios de planificación de reducción del ruido	
Integración de la planificación de reducción del ruido en el proceso urbanístico	14
Planes generales para luchar contra el ruido procedente del tráfico rodado.....	14
Aspectos no técnicos: enfoques organizativos	15
Aspectos no técnicos: enfoques estratégicos	16
Oportunidades de reducción del ruido para las autoridades locales	17
Situación inicial: ¿Cuál debe ser el primer paso?, ¿Cuáles son los criterios para establecer prioridades?	18
¿Qué enfoques están incluidos en un conjunto de medidas?	19
Reducción de la densidad del tráfico	
Fomento del transporte público	19
Fomento de los desplazamientos a pie y en bicicleta	20
Gestión del tráfico y del aparcamiento	21
Reducción del porcentaje de vehículos pesados de transporte de mercancías	
Asignación de vías de circulación para vehículos pesados	22
Gestión de vías de circulación (por ejemplo, vías de circunvalación)	23
Disminución de la velocidad / medidas de moderación del tráfico	24
Renovación del transporte público y de los vehículos (pesados) de transporte de mercancías	25
Modificación del pavimento de las vías de circulación	
Mejora de las vías de circulación	26
Mejora de las vías de tranvías.....	27
Pantallas acústicas	
Barreras acústicas.....	28
Ventanas con aislamiento acústico	29
Planificación urbanística	30
Evaluación de las medidas.....	31

Parte 3 – Ejemplos seleccionados de medidas eficaces de reducción del ruido en ciudades europeas	
Reducción de la densidad del tráfico:	
Reducción del ruido en la ciudad de Annecy	
Michel Delleur, ciudad de Annecy, Francia	32
Reducción del porcentaje de vehículos pesados de transporte de mercancías:	
Resultados del proyecto piloto HEAVEN en la calle “Beusselstrasse” y conclusiones para la gestión de la calidad del aire y la planificación de la reducción del ruido	
Bernd Lehming, ciudad de Berlín, Alemania	33
Disminución de la velocidad y medidas de moderación del tráfico:	
Estudio del ruido en Breda – lucha contra el ruido del tráfico con “negro” y “rojo”	
Ghislain J.A.L. Rooijmans, ciudad de Breda, Países Bajos	35
Renovación del transporte público:	
Reducción de la contaminación acústica en la ciudad de Parma: evolución desde 1998 a 2003	
Emanuelle Moruzzi y Pietro Vignali, ciudad de Parma, Italia	38
Modificación del pavimento de las vías de circulación:	
Pavimentos para la reducción del ruido: pruebas en la ciudad de Valencia	
Ramón Isidro Sanchís Mangrinán y Alfonso Novo Belenguer, ciudad de Valencia, España	40
Pantallas acústicas:	
Reducción del ruido en Viena: ejemplos concretos	
Wolfgang Khutter, ciudad de Viena, Austria	41
Ejemplos eficaces de disminución de las molestias causadas por el ruido del tráfico	
Thomas Hammarlund, ciudad de Göteborg, Suecia	42
Planificación urbanística:	
Procedimientos de planificación acústica: lecciones aprendidas en la ciudad de Módena	
Daniele Bertoni, ciudad de Módena, Italia	43
Enfoques organizativos y estratégicos:	
Cartografía dinámica del ruido procedente del tráfico rodado en París	
Alexandre Puchly, Yann Françoise y Gerard Thibaut, ciudad de París, Francia	46
Campaña de sensibilización de Madrid contra la contaminación acústica	
Plácido Perera Melero, ciudad de Madrid, España	47
Enfoque integrado:	
El plan de reducción del ruido de Celle: breve descripción de las medidas tomadas	
Helmut Knabe y Jörg Frohnert, ciudad de Celle, Alemania	48
Apéndice	
Lista de participantes	50

Introducción

El ruido es un factor que contribuye enormemente a disminuir la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. En concreto, la exposición de las personas a niveles de ruido por encima de 65 dB(A) puede provocar daños graves a la salud. El tráfico rodado es una de las fuentes principales de ruido en las zonas urbanas, llegando a representar en torno a un 80% de la contaminación acústica total.

Por todo lo anterior, la Directiva europea sobre ruido ambiental exige a las autoridades locales que midan los niveles de ruido en su entorno local, con el fin de contar con indicadores comunes del ruido y de elaborar planes de acción destinados a evitar o reducir los efectos nocivos del ruido ambiental.

En ese contexto, esta publicación, como parte del proyecto SMILE, se ocupa fundamentalmente del ruido causado por el tráfico rodado. El objetivo principal de las "Directrices para la reducción del ruido causado por el tráfico rodado" es determinar actividades innovadoras dirigidas a reducir el ruido provocado por el tráfico urbano. Así, se establecen principios prácticos con el fin de analizar el potencial real de medidas para la reducción del ruido, en áreas bajo responsabilidad de las autoridades locales - lo que les permitirá tomar medidas con mayor facilidad.

El propósito de esta publicación es presentar y difundir ejemplos innovadores de planificación de reducción del ruido, aplicados con éxito, en ciudades y poblaciones europeas seleccionadas.

El objetivo básico de esas directrices es facilitar la puesta en práctica de la planificación de medidas para la reducción del ruido en los campos siguientes:

- reducción de la densidad del tráfico; reducción del porcentaje de vehículos pesados de transporte de mercancías; reducción de las velocidades; renovación de los vehículos de transporte público y de vehículos pesados; modificación de los pavimentos; pantallas acústicas; ventanas con aislamiento acústico y planificación urbanística.

Asimismo, los asuntos de carácter no técnico y las cuestiones organizativas y estratégicas tienen una importancia fundamental, por lo que también se tratan en la publicación:

- es preciso contar con un enfoque organizativo para integrar los planes de reducción del ruido en los procesos locales de planificación existentes y para cooperar con las partes interesadas y con los habitantes de la ciudad. Por su parte, lo ideal sería que el enfoque estratégico tratara de coordinar las políticas locales sobre ruido con las políticas regionales, nacionales y de la Unión Europea.

Con el fin de desarrollar el contenido de las cuestiones antes señaladas, las directrices pretenden ofrecer a los responsables políticos, expertos y profesionales que trabajan en este campo información práctica y accesible acerca de la puesta en marcha de nuevas ideas y proyectos, así como de la ampliación de las actividades ya en curso, para de esa manera planificar y aplicar con éxito medidas de reducción del ruido de acuerdo a las necesidades y demandas locales de los municipios. Los instrumentos y los conceptos generales que aquí se presentan han sido ideados para proporcionar beneficios valiosos a los ciudadanos, tratando de encontrar métodos para luchar contra

la contaminación acústica urbana y crear un entorno urbano más habitable.

Las directrices y recomendaciones asociadas se basan en los cuatro elementos siguientes:

- una encuesta realizada en 86 ciudades y poblaciones de los Estados Miembros de la UE;
- un grupo de trabajo especializado en el que participaron expertos procedentes de Dinamarca, Alemania, Francia e Italia que, de manera individual o conjunta, ofrecieron valiosas aportaciones para la elaboración de las directrices gracias a sus conocimientos, especialización y experiencia, a través de cuatro reuniones celebradas entre mayo de 2002 y junio de 2003;
- el seminario europeo denominado "Directrices sobre principios de planificación de la reducción del ruido del tráfico rodado a nivel de autoridades locales", que se celebró en Berlín los días 20 y 21 de octubre de 2003;
- directrices políticas que ofrecen recomendaciones sobre planificación, gestión y aplicación de estrategias de reducción del ruido en el ámbito local.

A través de la presente publicación, todas las personas que en ella han participado confían en que sirva de ayuda a las actuaciones en curso de la Comisión Europea para mejorar el entorno existente y facilitar una calidad de vida superior a los habitantes de las ciudades y poblaciones de Europa.

La recopilación de estas directrices ha sido obra de los miembros del grupo de trabajo especializado antes citado, y en particular de:

- Daniele Bertoni, ciudad de Módena, Italia
- Guillaume Dutilleux, Centro de Estudios de Técnicas del Este, Estrasburgo, Francia
- Hugo Lyse Nielsen, experto en ruido, Copenhague, Dinamarca
- Gertrude Penn-Bressel, Agencia Federal de Medio Ambiente, Berlín, Alemania
- Christian Popp, Lärmkontor GmbH, Hamburgo, Alemania
- Catherine Serve, Centro de Estudios de Técnicas del Este, Estrasburgo, Francia

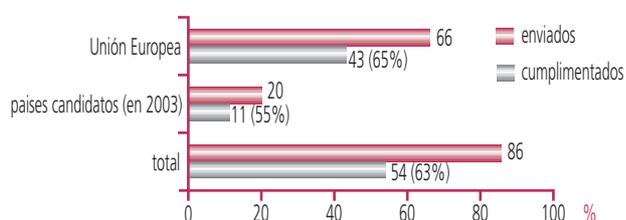
Todos los socios del proyecto SMILE quisieran dar las gracias a todas aquellas personas que han colaborado en la encuesta, en el seminario europeo celebrado en Berlín o en cualquier otra actividad que haya propiciado la elaboración de las directrices, por su valiosa y fructífera ayuda.

EL consorcio SMILE

Parte 1. Perspectiva general de los resultados de la investigación

Con el propósito de tener una perspectiva general de la situación y de las actividades en el área de planificación de la reducción del ruido en las autoridades locales, se realizó un trabajo de investigación, para el cual se envió un cuestionario a ciudades europeas seleccionadas. El cuestionario estaba centrado en el ruido procedente del tráfico rodado, ya que en ese campo las autoridades locales pueden actuar con total independencia. Por otro lado, uno de los criterios principales tenidos en cuenta fue que las medidas ya estaban aplicándose o habían sido aplicadas en el pasado, puesto que el objetivo general de la encuesta era tratar de identificar ejemplos concretos llevados a la práctica, ya que muy a menudo las medidas pensadas para reducir el ruido no se ponen en marcha. Es preciso señalar que algunas ciudades pueden haber actuado en sólo una de las categorías de medidas señaladas más adelante, mientras que otras actúan en diversos campos y aplican conjuntos coordinados de medidas.

Número de cuestionarios enviados y cumplimentados



Cuadro 1: Número de cuestionarios enviados y cumplimentados

Observaciones

En total, se enviaron 86 cuestionarios a autoridades locales, de los cuales 66 correspondían a municipios de Estados Miembros de la UE y 20 a países candidatos a la adhesión (en 2003). Finalmente, se recibieron respuestas a 54 cuestionarios, 43 de Estados miembros y 11 de países candidatos (en 2003). El porcentaje global de respuestas fue del 63%, de manera que casi las dos terceras partes de las autoridades locales respondieron a la encuesta y mostraron un alto grado de sensibilización respecto a las cuestiones del ruido causado por el tráfico.

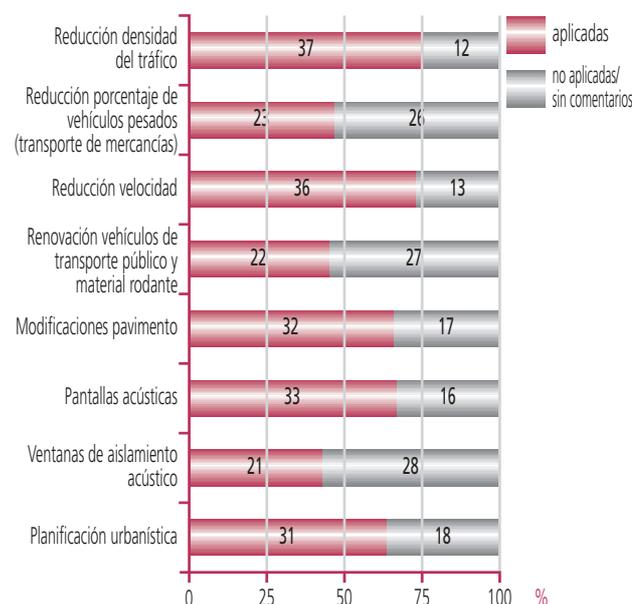
Tamaño de las ciudades de acuerdo con el número de habitantes

Ciudades de hasta 100.000 habitantes	12
Ciudades > 100.000 habitantes	19
Ciudades > 250.000 habitantes	23

Cuadro 2: Tamaño de las ciudades de acuerdo con el número de habitantes

A pesar de que el número total de cuestionarios enviados y cumplimentados no puede considerarse representativo en cuanto a las cifras, las ciudades elegidas ofrecían un conjunto bastante equilibrado de municipios pequeños, medianos y grandes según su número de habitantes, como puede observarse en el Cuadro 2. De ese modo, puede suponerse que las distintas estructuras de las ciudades participantes en el estudio ofrecen una valiosa perspectiva general respecto a las medidas de reducción del ruido aplicadas, lo cual permite su posible puesta en práctica por otras autoridades locales europeas.

Tipo de medidas tomadas o de acciones llevadas a la práctica relativas a la reducción del ruido del tráfico rodado



Cuadro 3: Tipo de medidas o acciones llevadas a la práctica relativas a la reducción del ruido del tráfico rodado

Observaciones

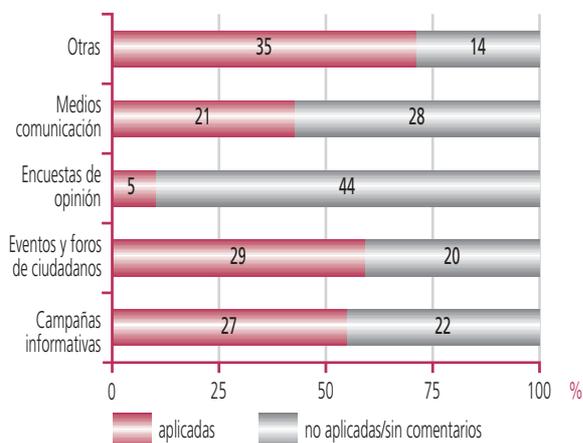
La mayoría de las ciudades está aplicando pro-activamente medidas en campos como los de “reducción de la densidad del tráfico”, “reducción de la velocidad” y “planificación urbanística”. Así, da la impresión de que las cuestiones relativas al ruido derivado del tráfico se integran fácilmente en los procesos actuales de planificación o se integrarán en los futuros; incluyendo el mantenimiento de las vías de circulación, la renovación urbanística o la revisión de los planes existentes de utilización del suelo. La cuestión relativa a la “reducción del porcentaje de vehículos pesados de transporte de mercancías” parece tener una prioridad muy inferior, a pesar de que la desviación de la circulación de ese tipo de vehículos puede ser considerada como una medida comparativamente barata y muy eficaz.

Otras de las medidas de máxima prioridad son las de “modificación de los pavimentos” y “pantallas acústicas”. El elevado porcentaje correspondiente a la primera de ambas parece ser indicación de que la modificación del pavimento incluye a menudo la sustitución de las superficies irregulares (por ejemplo, adoquines) por superficies más homogéneas de asfalto dentro de los planes actuales de mantenimiento de las vías de circulación. No obstante, cabe señalar que los pavimentos de bajo ruido son por lo general bastante caros.

Las pantallas acústicas, como las barreras o los montículos de tierra, se construyen frecuentemente a lo largo de las vías de circulación con elevados volúmenes de tráfico como, por ejemplo, los tramos urbanos de una autopista, una carretera principal o un paso elevado que una el centro con una autopista, o bien a lo largo de las vías de ferrocarril. Las “ventanas de aislamiento acústico” se colocan sobre todo en zonas especialmente sensibles al ruido como, por ejemplo, en viviendas situadas a lo largo de las principales vías arteriales donde no hay espacio para levantar barreras acústicas, o bien en edificios específicos como centros de enseñanza. En muchos casos, las barreras acústicas y las ventanas de aislamiento acústico son financiadas conjuntamente por las instituciones regionales o nacionales.

La “renovación del parque de vehículos de transporte público y de material rodante” exige inversiones de mayor importancia, por lo que actualmente parece tener una prioridad inferior para muchas autoridades locales, ya que se trata de una medida cuyos resultados sólo pueden conseguirse a largo plazo.

Formas de información y participación destinadas a implicar a las personas, asociaciones y organizaciones afectadas



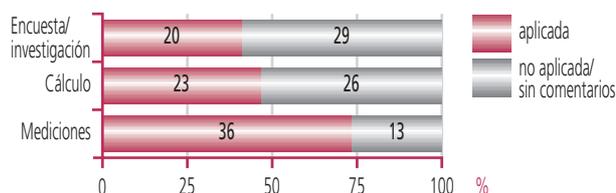
Cuadro 4: Formas de información y participación destinadas a implicar a las personas, asociaciones y organizaciones afectadas

Observaciones

Por lo general, los “eventos y foros de ciudadanos” y las “campañas informativas”, así como los “medios de comunicación de masas”, son los medios más utilizados para fomentar la participación y mejorar la información. Asimismo, se emplean sistemas específicos de consulta y de diálogo como, por ejemplo, reuniones temáticas con residentes en la zona y con asociaciones de propietarios de establecimientos locales, o programas especiales de formación para especialistas, tal y como indica el elevado porcentaje de la categoría “otras”.

Es preciso señalar que, en función del alcance o de la gama de medidas y acciones planificadas (por ejemplo, rediseño de una vía principal de circulación o rehabilitación urbanística en una zona urbana), se combinan frecuentemente todos esos medios; en primer lugar, para sensibilizar respecto a la cuestión del ruido y, en segundo, para implicar al mayor número posible de personas, con objeto de que las medidas o los planes propuestos logren un alto grado de aceptación. Por lo general, cabe señalar que Internet está desempeñando un papel cada vez más importante como medio de información en la categoría de “otras” (formas diversas).

Evaluación de las medidas y acciones

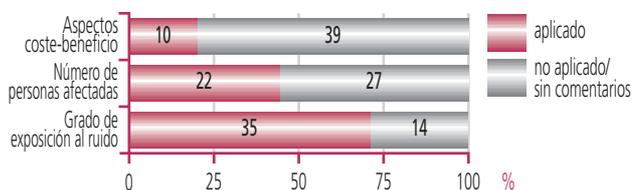


Cuadro 5: Evaluación de las medidas y acciones mediante el cálculo de la eficacia de una actividad antes y después de su puesta en práctica

Observaciones

La mayoría de las ciudades y poblaciones encuestadas realiza evaluaciones de las medidas y acciones respecto a sus efectos respectivos en la reducción del ruido. En muchos casos, esto se realiza a través de un proceso de medición. Sin embargo, algunas ciudades y poblaciones también realizan cálculos respecto a la situación existente antes y después de la aplicación de las medidas. A veces, ello se hace como complemento a las mediciones correspondientes a acciones específicas como, por ejemplo, las dirigidas a minimizar el impacto del ruido en el desarrollo futuro de una zona de viviendas recientemente construida o en el proceso de puesta en marcha de un gran proyecto de rehabilitación urbanística, casos en los que las mediciones se efectúan durante las fases de construcción y de trabajos en curso. También se emplean otros métodos, como la realización de encuestas entre la población residente en la zona, aunque no tan frecuentemente como los demás.

Criterios utilizados para fijar prioridades en la aplicación de las medidas planificadas

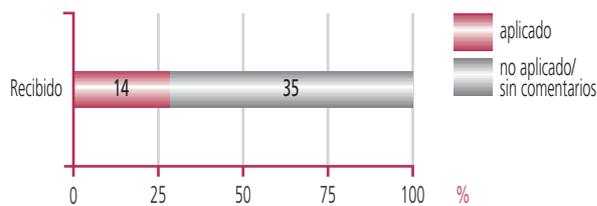


Cuadro 6: Criterios utilizados para fijar prioridades en la aplicación de las medidas planificadas

Observaciones

La mayoría de las ciudades y poblaciones encuestadas utiliza el grado de exposición al ruido como un criterio válido para fijar sus prioridades de actuación. Algunas autoridades locales también se informan del número de personas afectadas y lo utilizan como un indicador adicional. Las cuestiones relacionadas con el análisis coste-beneficio se tienen en cuenta solamente por unas pocas autoridades locales.

Apoyo financiero de gobiernos nacionales u otras instituciones

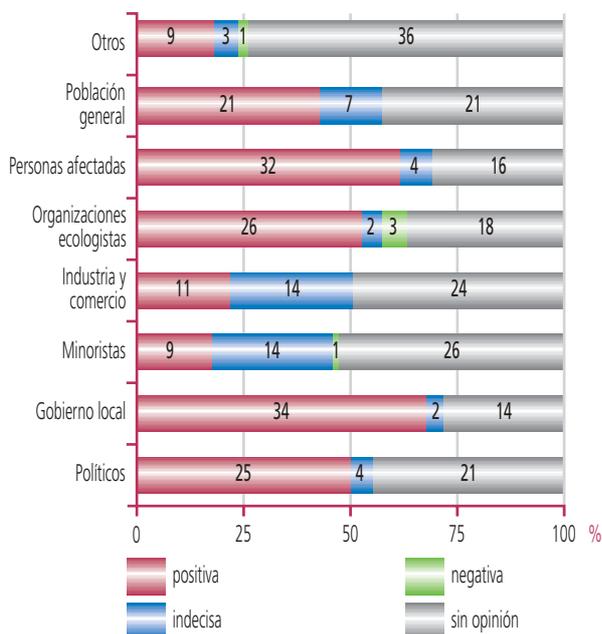


Cuadro 7: Apoyo financiero de gobiernos nacionales u otras instituciones

Observaciones

Un número elevado de ciudades ha recibido fondos procedentes de fuentes regionales, nacionales y comunitarias, como se pone de manifiesto en el Cuadro 7. En la mayoría de los casos, la financiación se suministra para acciones o proyectos específicos como, por ejemplo, la cofinanciación para el mantenimiento de una vía de circulación en una carretera nacional, la compra de nuevos vehículos de transporte público o la instalación de ventanas de aislamiento acústico y de barreras acústicas. Otras veces se ofrece asistencia técnica y/o la realización de estudios a través de sistemas de financiación externa.

Reacciones a las medidas aplicadas



Cuadro 8: Reacciones a las medidas aplicadas

Observaciones

En el Cuadro 8 se muestra un resumen de las reacciones a las medidas por parte de los grupos considerados, en el que se comprueba que varían considerablemente de unos a otros. Las reacciones de los gobiernos locales y de las personas afectadas son muy positivas. Las reacciones de los grupos ecologistas, los políticos y la población en general siguen siendo positivas. Sin embargo, desde un punto de vista político, las respuestas "indecisas" o "sin opinión" tienen la misma consideración que las "positivas". Así, parece que es necesario aumentar la sensibilización respecto a las cuestiones relacionadas con el ruido entre dichos órganos decisorios.

El sector de la industria y del comercio, así como el minorista, parecen tener bastantes dudas respecto a su evaluación de la planificación de la reducción del ruido, ya que las reacciones positivas de ambos grupos son escasas y predominan las respuestas "sin opinión" o "indecisas".

Resumen general de la investigación realizada:

- Existe un alto grado de sensibilización entre las autoridades locales respecto a las cuestiones del ruido causado por el tráfico.
- Municipios pequeños, medianos y grandes están trabajando en la puesta en práctica de medidas destinadas a reducir el ruido.
- Los campos en los que se toman más medidas son los de "reducción de la densidad del tráfico", "reducción de la velocidad" y "planificación urbanística", que pueden ser fácilmente integrados en los procesos actuales o futuros de planificación.
- En el caso de la participación y la información, las formas de "eventos y foros de ciudadanos" y de "campañas informativas" son, junto a la de "medios de comunicación", las más comúnmente utilizadas.
- Con objeto de evaluar las situaciones de "antes y después" de la aplicación de las medidas, se realizan actividades de medición y de cálculo.
- Se establecen prioridades de actuación mediante el empleo de criterios relacionados con el grado de exposición al ruido y/o el número de personas afectadas.
- Se consigue financiación procedente de fuentes regionales, nacionales o comunitarias, principalmente para acciones o proyectos específicos.
- En principio, las reacciones frente a las medidas destinadas a reducir el ruido son positivas, pero parece que es preciso aumentar la sensibilización respecto a las cuestiones acústicas entre los órganos políticos locales de decisión. Asimismo, parece necesario mejorar la comunicación con los sectores minoristas, industriales y comerciales, ya que se trata de grupos directamente afectados por la aplicación de medidas de gestión del tráfico.

Introducción a la Directiva europea sobre ruido ambiental

En junio de 2002, entró en vigor la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. El objetivo de la Directiva es establecer un enfoque común y lograr evitar o reducir los efectos dañinos del ruido ambiental. Dicho objetivo deberá alcanzarse mediante la aplicación del siguiente conjunto de medidas:

- Introducción de indicadores armonizados de ruido.
- Armonización de los métodos de cálculo para determinar los niveles de ruido.
- Armonización de los procedimientos empleados para establecer mapas de ruido y planes de acción para la reducción del ruido.
- Suministro de información al público sobre el impacto medioambiental del ruido.

La Directiva europea sobre ruido ambiental contiene las disposiciones específicas siguientes:

- Establece los indicadores de ruido L_{den} (el valor medio del nivel de ruido durante 24 horas con factores de ponderación de 5 dB (A) y 10 dB (A) para un período de cuatro horas por la tarde y de ocho horas por la noche, respectivamente) y L_{night} (el valor medio durante el período de ocho horas por la noche), que deben utilizarse al elaborar la cartografía estratégica del ruido y al informar a la Comisión Europea. Los Estados Miembros pueden trasladar hasta dos horas del período de tarde al período de día o bien al de noche, para de esa manera tener mejor en cuenta sus respectivas diferencias climáticas y culturales.
- Los indicadores de ruido pueden establecerse de conformidad con las normativas nacionales respectivas durante un período transitorio. Posteriormente, los resultados deben convertirse en los indicadores armonizados de ruido. Si no existe una normativa nacional aplicable, se deberán aplicar los "métodos provisionales" señalados en la Directiva sobre ruido ambiental. El período transitorio finaliza cuando entren en vigor los procedimientos armonizados de cálculo de los indicadores L_{den} y L_{night} .
- Los Estados Miembros deben ofrecer información a la Comisión Europea sobre todos los valores límite relevantes y convertirlos, si fuera necesario, en los indicadores de ruido europeos armonizados.
- En una fase inicial, deberán elaborarse para el verano del año 2007 "mapas estratégicos de ruido" para aglomeraciones de más de 250.000 habitantes, para vías de circulación por las

que pasen más de 6 millones de vehículos al año, para líneas de ferrocarril con más de 60.000 viajes de trenes al año y para todos los aeropuertos civiles con más de 50.000 vuelos al año.

- En una segunda fase, deberán elaborarse para el verano del año 2012 "mapas estratégicos de ruido" para aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, para vías de circulación por las que pasen más de 3 millones de vehículos al año y para líneas de ferrocarril con más de 30.000 viajes de trenes al año.
- Deben establecerse planes de acción para las zonas afectadas en el plazo de doce meses, en los casos en que se hayan superado los criterios (como, por ejemplo, los valores límite) determinados individualmente por los Estados Miembros.
- Debe informarse al público acerca de todas las actividades relevantes. Asimismo, la participación pública es un elemento necesario del procedimiento de preparación de los planes de acción.
- Debe enviarse a la Comisión Europea información sobre el número estimado de ciudadanos expuestos a determinados niveles de ruido.

Tabla: Calendario para el establecimiento de mapas de ruido y de planes de acción.

Área / fuente a cartografiar	Mapas estratégicos de ruido a	Planes de acción a
Aglomeraciones • > 250.000 habitantes • > 100.000 habitantes	30 de junio de 2007 30 de junio de 2012	18 de julio de 2008 18 de julio de 2008
Vías de circulación principales • > 6.000.000 vehículos / año • > 3.000.000 vehículos / año	30 de junio de 2007 30 de junio de 2012	18 de julio de 2008 18 de julio de 2008
Líneas de ferrocarril principales • > 60.000 viajes de trenes / año • > 30.000 viajes de trenes / año	30 de junio de 2007 30 de junio de 2012	18 de julio de 2008 18 de julio de 2008
Aeropuertos principales • > 50.000 vuelos / año	30 de junio de 2007	18 de julio de 2008

Conclusiones y propuestas para una planificación exitosa de medidas para la reducción del ruido

Este documento refleja y resume las conclusiones de los debates del grupo de trabajo especializado, identificando posibles problemas y riesgos en este campo, en función de su pericia, conocimientos y experiencia, con objeto de ayudar a las ciudades a poner en marcha nuevas iniciativas y/o modificar las actividades en curso, así como de intentar evitar efectos no buscados o inesperados en el proceso de planificación de la reducción del ruido.

En términos generales, se tratarán las cuestiones siguientes:

- Efectos psicológicos: ¿merece la pena el esfuerzo por lograr pequeñas reducciones del ruido?
- Resultados obtenidos de la moderación del tráfico
- Pantallas acústicas
- Modificación de los pavimentos
- Reducciones en el valor de las propiedades debidas al ruido
- Protección de las zonas silenciosas
- Inconvenientes de las vías de circunvalación
- Posibilidades de disminución de los costes
- Costes de mantenimiento de las medidas
- Enfoque gradual
- Información y comunicación

Efectos psicológicos: ¿merece la pena el esfuerzo por lograr pequeñas reducciones del ruido?

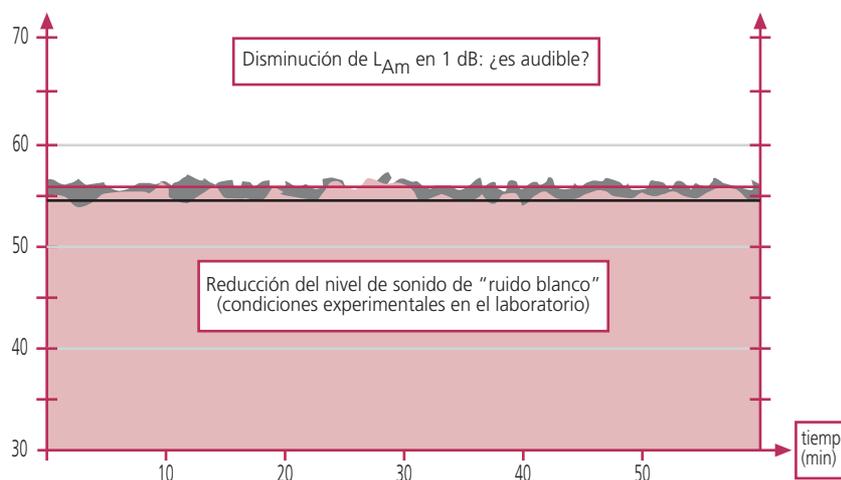
Un problema común a la mayoría de las actividades dirigidas a reducir el ruido es que éste sólo puede disminuirse a corto plazo mediante pequeños pasos. Entre las medidas de bajo coste más comunes se incluyen la reducción de los límites de velocidad, la prohibición a la circulación de camiones por las noches y la desviación del tráfico de paso. Si se consideran individualmente, estas medidas dan como resultado disminuciones del ruido que van de 1 a 3 dB por cada una de ellas (véase la Tabla 1). La combinación de esas medidas ocasionaría probablemente una mayor reducción del ruido, pero por lo general en la fase inicial sólo es posible llevar a la práctica una de tales medidas.

Acciones	Eficiencia
• normas técnicas de vehículos / neumáticos (pronóstico para el año 2005)	-2...-3 dB(A)
• moderación del tráfico, 30 km/h	-2...-3 dB(A)
• conducción suave	0...-3 dB(A)
• prohibición de circulación de camiones	-1...-3 dB(A)
• reducción del número de vehículos en un <ul style="list-style-type: none"> → 20 % → 50 % → 90 % 	-1 dB(A) -3 dB(A) -10 dB(A)
• cambio del vehículo privado por el transporte público en función de las normas técnicas y de la tasa de ocupación de los vehículos	+6...-9 dB(A)
• redistribución de los espacios de circulación por ej., carriles-bus	-1...-2 dB(A)
• barreras acústicas	+3...-15 dB(A)
Objetivo de reducción del ruido en Alemania: con el fin de <u>no</u> superar 65 dB(A) durante el día en zonas residenciales próximas a todas las vías urbanas de circulación	-13 dB(A)

Tabla 1: Reducción del ruido del tráfico rodado

La investigación realizada en laboratorios mediante el empleo de sonidos artificiales, como por ejemplo, "ruidos blancos constantes", ha dado como resultado que muchas de las personas que participaron en las pruebas pensaron que no merecía la pena reducir el nivel medio de sonido del ruido de tráfico en menos de 3 dB (A), ya que nadie sería capaz de percibir la diferencia (véase el Diagrama 1).

Diagrama 1: Nivel momentáneo de sonido y nivel medio de sonido



Sin embargo, esos resultados de laboratorio basados en sonidos artificiales no corresponden a situaciones reales de ruido causado por el tráfico en zonas residenciales, a reducciones auténticas de ruido motivadas por prohibiciones de circulación de camiones o a reducciones de los límites de velocidad en vías de circulación urbanas. Ello se debe a que el ruido del tráfico es una combinación del ruido provocado por los tipos distintos de vehículos que circulan a velocidades diferentes. Cuando escucha el ruido del tráfico, el cerebro humano no se limita a acumular información sobre el parque de vehículos, las velocidades de conducción, las maniobras de aceleración o de frenado, sino que además de todo eso, seguramente incluye también pensamientos negativos acerca de los peligros relacionados con el tráfico, del impacto en la salud de los gases de los tubos de escape o de las alteraciones del sueño nocturno, o bien se dedica a dar vueltas a la idea de que muchas personas no piensan en los demás cuando prefieren atajar a través de la ciudad que tomar las vías de circunvalación.

Por consiguiente, parece claro que el ruido tiene muchas connotaciones psicológicas. Así, no resulta en absoluto

sorprendente que la disminución de los niveles de ruido y la disminución de las molestias causadas por el ruido sean dos cuestiones independientes, y que en algunos casos incluso una reducción importante en los niveles de ruido no sea percibida en su integridad por las personas afectadas, mientras que en otros casos, pequeñas modificaciones en los niveles de ruido pueden ser consideradas como una mejora notable.

Las últimas pruebas realizadas respecto a actividades de reducción del ruido en Berlín ofrecen un ejemplo práctico de la situación que acabamos de citar. Así, dentro de un mismo proyecto piloto, se llevaron a la práctica distintos tipos de restricciones del tráfico durante la noche en varias vías principales de circulación de Berlín. Dichas restricciones consistían en limitaciones de velocidad (30 km/h), prohibición de circulación de camiones o recomendaciones de que los camiones utilizaran determinadas vías de circunvalación. Posteriormente, se pidió a los habitantes próximos a las vías principales de circulación que diesen su opinión respecto a esas medidas (véanse los Diagramas 2 y 3).

Diagrama 2: Reacción de la población a las actividades de reducción del ruido

¿En qué medida se siente molesto o perjudicado durante la noche por el ruido del tráfico?

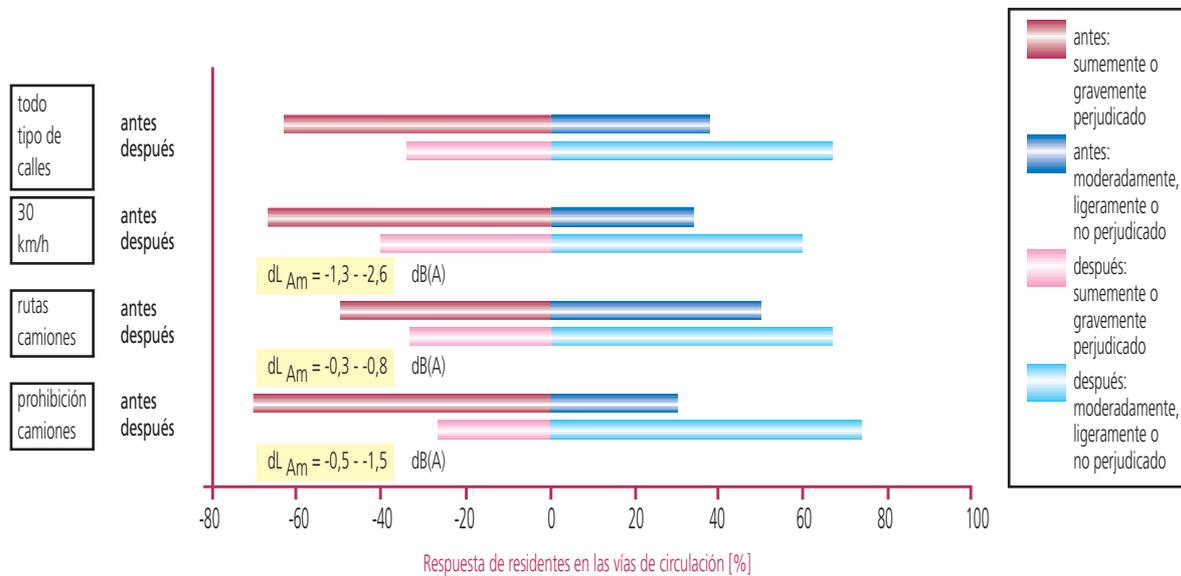
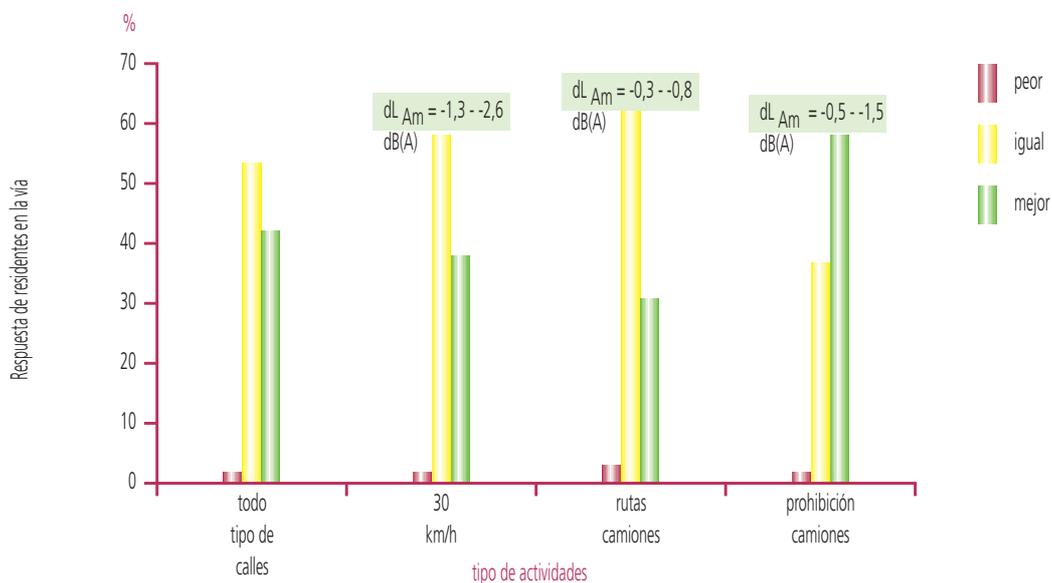


Diagrama 3: Reacción de la población a las actividades de reducción del ruido

¿Cómo valora la situación del tráfico después de iniciarse las restricciones de tráfico?



Esas acciones dieron como resultado una disminución de los niveles medios de ruido de 0,3 dB (A) a 2,6 dB (A). Las mayores reducciones en el nivel medio de ruido se lograron mediante las limitaciones de velocidad, mientras que las reducciones más pequeñas se debieron a las vías alternativas recomendadas a los camiones. El impacto de la prohibición de circulación de camiones ocupa un puesto intermedio entre las otras dos acciones.

Las prohibiciones de circulación de camiones fueron las que más éxito lograron a la hora de reducir las molestias causadas por el ruido (véanse los Diagramas 1 y 2), seguidas de las reducciones de los límites de velocidad y de las vías alternativas recomendadas a los camiones. Los residentes próximos a las vías afectadas declararon que esa última medida también produjo efectos bastante importantes. Por consiguiente, a pesar de que sólo se logró una reducción moderada del nivel medio de ruido, los residentes de la zona consideraron que la situación había mejorado.

Una explicación posible a esos resultados es que las prohibiciones de circulación de camiones y las vías alternativas recomendadas para éstos reducen el número de casos de ruidos muy fuertes. Las personas son muy conscientes de esto último, incluso aunque las modificaciones de los niveles medios de ruido del tráfico en su conjunto sean sólo muy pequeñas (véase el Diagrama 4).

En el caso de las limitaciones de velocidad, no se ve afectado el número de casos de ruidos muy fuertes, sino que se reduce el nivel máximo de ruido de cada vehículo que circula (véase el Diagrama 5). Por otro lado, la calidad del sonido varía y, al parecer, mejora de manera bastante importante. El nivel de ruido generado por cada vehículo aumenta y disminuye más lenta y suavemente, y la distribución de frecuencias del sonido se ve modificada. La intensidad de altas frecuencias disminuye debido a la reducción del ruido causado por los neumáticos a velocidades inferiores.

Diagrama 4: Nivel momentáneo de sonido y nivel medio de sonido

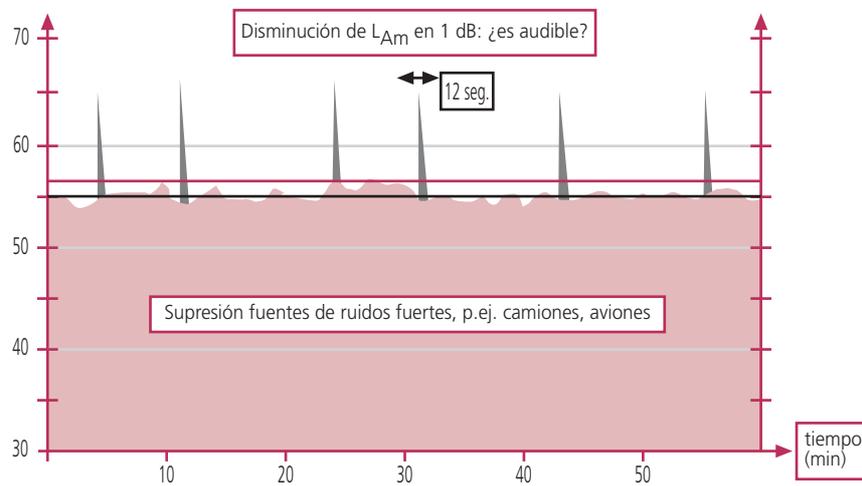
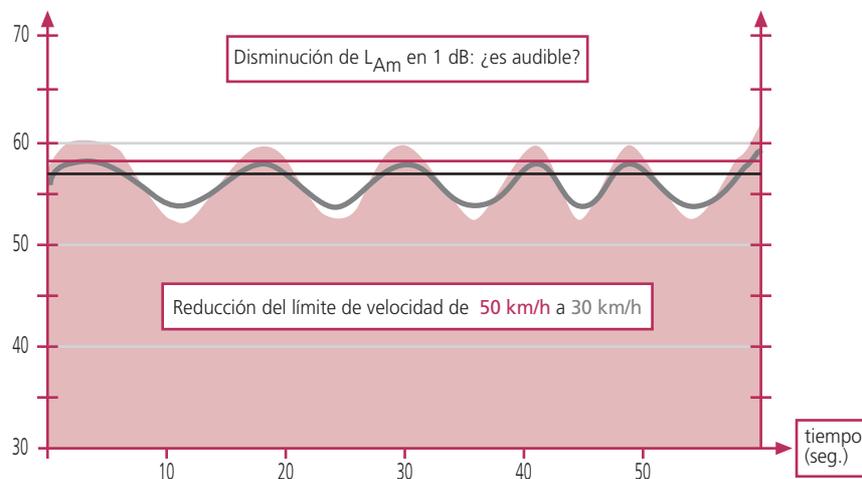


Diagrama 5: Nivel momentáneo de sonido y nivel medio de sonido



Resultados obtenidos de la moderación del tráfico

Otros casos anteriores relacionados con la moderación del tráfico en diversas ciudades alemanas (Kastka y otros) confirmaron que, en las vías de circulación de zonas residenciales, la reducción de las molestias causadas por el ruido lograda mediante la disminución de la velocidad de los vehículos, la correspondiente reducción de los peligros asociados al tráfico de coches, las mejoras en el entorno gracias a la plantación de árboles, arbustos y flores y la posibilidad de que los peatones disfrutasen de más espacios reduciendo el asignado al tráfico de vehículos motorizados, será mucho mayor de lo que podría haberse esperado en términos de reducción del nivel medio de ruido.

Se realizó una comparación sistemática de las percepciones de los residentes próximos a las vías afectadas respecto a las molestias causadas por distintas fuentes de ruido del tráfico. De ella se extrajo la conclusión de que el empleo de medidas de descongestión del tráfico de esa clase para reducir el nivel medio de ruido en las vías de circulación de zonas residenciales en 1 dB (A) producía un efecto de reducción de las molestias equivalente a una disminución del nivel medio de ruido de 10 dB (A) en vías de circulación convencionales mediante la aminoración del volumen de tráfico (sin bajar los límites de velocidad).

Pantallas acústicas

Las barreras acústicas son menos eficaces a la hora de reducir las molestias que la disminución del volumen de tráfico. No obstante, las barreras acústicas sí logran reducir las molestias si el nivel medio de ruido disminuye en al menos 4 dB (A). Además, el diseño de las barreras acústicas es uno de los factores más importantes a la hora de ser aceptadas por los residentes. Las barreras acústicas al borde de las vías de circulación sólo son aceptables para las autopistas y otras vías de circunvalación en las que los peatones no necesiten cruzar. En las calles de la ciudad con gran volumen de tráfico, que son cruzadas en toda su anchura por los peatones, no pueden instalarse barreras acústicas directamente a los lados de la vía, sino que sólo podrían colocarse en los límites de propiedades privadas o de instituciones públicas con el fin de proteger edificios o zonas especialmente sensibles al ruido (por ejemplo, hospitales, colegios y parques públicos, viviendas y jardines privados).

Si se construyen nuevas viviendas y no pueden protegerse con barreras acústicas, es fundamental que esas casas y pisos se diseñen de manera que cada vivienda tenga al menos una o dos habitaciones silenciosas en la parte posterior del edificio (Schluchter, Holzmann y otros).

Las ventanas con aislamiento acústico son la única posibilidad para aumentar la protección frente al ruido, en el caso de que no puedan aplicarse otras medidas o si el efecto de las demás actuaciones es insuficiente. Sin embargo, para que este sistema sea eficaz, las ventanas deben mantenerse cerradas, aunque muchas personas no estarían siempre dispuestas a aceptar tal limitación en sus vidas cotidianas.

En cualquier caso, si se pretende convencer a los ciudadanos de que mantengan las ventanas cerradas y que además no haya manchas de humedad en las paredes, es preciso que las ventanas estén equipadas con dispositivos que permitan la entrada de aire fresco y eviten la condensación y, si fuera necesario, que regulen la temperatura de la habitación en verano.

Modificación de los pavimentos

La renovación del pavimento de las vías de circulación o la sustitución de calzadas desiguales por asfalto uniforme es otra de las posibles acciones a tomar para reducir los niveles de sonido y el impacto del ruido. Asimismo, deben tomarse medidas para asegurar que no aumenten las velocidades de los vehículos debido a la nueva estructura del pavimento.

Todo incremento de velocidad conduce a un aumento del ruido, que puede disminuir la seguridad de las vías de circulación o bien suponer un posible aumento de la inseguridad de las vías para las personas residentes en esa zona.

En el caso de los pavimentos que favorecen la reducción del ruido, es preciso tener en cuenta los resultados que, de manera resumida, se presentan a continuación:

Capas de superficie porosa abierta

En el segundo informe provisional del grupo de trabajo sobre "Pavimentos reductores del ruido en zonas urbanas" (publicado en Alemania en 1992) se llegó a la conclusión de que las capas de superficie porosa abierta son incapaces, de manera duradera y económicamente justificable, de reducir el ruido por las razones siguientes:

- El efecto reductor del ruido de las capas de superficie porosa abierta no puede apenas percibirse tras un plazo de tiempo muy corto después de su instalación (a veces tan breve como un año).
- Los costes asociados a la red de alcantarillado, parte de la cual es muy compleja, son a menudo sumamente elevados.
- Era imposible limpiar las capas de superficie porosa abierta de manera que se consiguiese que su efecto sobre la reducción del ruido fuera similar al de nuevas capas. Además, no eran aceptables los costes de hasta 1 €/m² por operación de limpieza.
- Impedir el vertido de residuos procedentes de líquidos "peligrosos" en el alcantarillado a causa de accidentes (en los que estuvieran implicados camiones cisterna, por ejemplo), requería generalmente grandes desembolsos en el caso de capas de superficie porosa abierta con bordillos y en la necesaria red de alcantarillado (por medio de "amortiguadores de canalización" guardados en lugares adecuados).
- Por otro lado, cuando surgían grietas en el pavimento, impedir el drenaje transversal de la capa porosa abierta resultaba extremadamente caro.

Debido a todas esas razones, el grupo de trabajo sobre pavimentos reductores del ruido en zonas urbanas llegó a la conclusión de que las capas de superficie porosa abierta no habían superado las pruebas previstas y decidió suspender la realización de más pruebas.

Capas de superficie cerrada

Los inconvenientes que acabamos de mencionar respecto a las capas porosas abiertas no se dan por lo general en las capas de superficie cerrada. Sin embargo, estas últimas sólo son capaces de lograr una reducción del nivel del ruido de 1 dB (A).

Cuando las pruebas se iniciaron en el año 1986, se suponía entonces que los asfaltos porosos abiertos podrían lograr una importante reducción del problema del ruido en el centro de las

ciudades. Sin embargo, la experiencia demostró que aquello no era cierto. A continuación, se incluyeron en las pruebas capas de superficie cerrada, principalmente asfalto de masilla de 0/5 y 0/8 que, aunque presentaba muchos menos problemas estructurales, producía un efecto relativamente pequeño en la reducción del ruido, que suponía de media alrededor de 1 dB (A) para la capa de referencia de cemento asfáltico 0/11.

Por consiguiente, podría concluirse que los pavimentos porosos de bajo ruido para uso en las ciudades a velocidades reducidas no han sido desarrollados todavía hasta el punto de ser eficaces para su utilización práctica. No obstante, se han creado pavimentos porosos de dos capas, aunque por ahora la cuestión está pendiente respecto a si será posible lograr una vida de los materiales lo suficientemente larga como para garantizar su durabilidad y la reducción del ruido esperada.

Reducciones en el valor de las propiedades debidas al ruido

Es perfectamente lógico que las personas que no tienen limitaciones económicas a la hora de elegir sus viviendas prefieran, si no varían las demás condiciones, los emplazamientos silenciosos a los ruidosos. Como consecuencia de ello, se produce una disminución en el valor de los inmuebles debido al ruido o incluso, como ocurre actualmente en algunas regiones de la zona oriental de Alemania, la imposibilidad de vender a precios razonables viviendas en zonas ruidosas. Lo anterior se ha visto agravado por la amplia y surtida gama de inmuebles actualmente existente en el mercado, además de por la falta de compradores potenciales, consecuencia de una disminución en la población por la emigración de los años precedentes.

En otras regiones alemanas, en las que el mercado inmobiliario es más estable, se descubrió (Borjans y otros) que el ruido podía reducir el valor de una parcela de terreno en al menos un 1,5 % por cada decibelio por encima de 50 dB (A) durante el día. Incluso en los casos en los que la demanda de viviendas era extraordinariamente elevada, se descubrió que una parcela de terreno con un nivel medio de sonido de 70 dB (A) tenía un coste un 30% inferior al de una parcela con un nivel medio de sonido de 50 dB (A).

Protección de las zonas silenciosas

Aunque uno de los objetivos de la planificación es reducir los ruidos fuertes en los "puntos negros", otra de las metas que se pretende alcanzar es respetar las zonas que todavía son tranquilas. Las zonas silenciosas ofrecen múltiples oportunidades para el ocio público. Por ello, no sólo son valiosas para las poblaciones residentes en esa área, sino que también contribuyen a mejorar la calidad de vida de personas que viven próximas, en vías adyacentes pero ruidosas, ya que allí pueden disfrutar de momentos tranquilos de ocio cuando lo deseen. Por consiguiente, es muy importante que se protejan las zonas silenciosas existentes y que se creen nuevas allí donde sea posible.

La planificación de nuevas zonas destinadas a viviendas debería realizarse desde el principio, de manera que se asegure que al menos la zona central es tranquila. Ello exige destinar el centro de las nuevas zonas al uso peatonal y de bicicletas o que, al menos, se apliquen medidas de moderación del tráfico.

Por otra parte, es muy importante proteger las zonas abiertas exteriores a las ciudades y poblaciones de nuevas fuentes de

ruido (por ejemplo, apertura de nuevas calles). Incluso en los casos en que son muy pocas las viviendas que están situadas fuera de las ciudades, el campo sigue siendo en muchos casos esencial, no sólo para el ocio humano, sino también como hábitat para los animales en libertad. El ruido del tráfico y la segmentación del campo mediante carreteras y ferrocarriles están todavía contribuyendo a la desaparición de especies en muchas regiones europeas.

Inconvenientes de las vías de circunvalación

La objeción principal que puede hacerse a las vías de circunvalación es que, por lo general, crean tantos problemas como los que pretenden solucionar. A menudo, el incremento del ruido en el nuevo emplazamiento supera con creces la reducción del ruido en otra vía de circulación. Muchas personas se ven afectadas cuando se deteriora una zona que anteriormente era tranquila.

Asimismo, en muchos debates públicos se exagera a menudo la importancia de la reducción del ruido favorecida por las vías de circunvalación. En situaciones reales, en vías urbanas, la reducción potencial del ruido de las vías de circunvalación es de alrededor de 2 dB (A) o incluso menor. El impacto en el nivel medio de ruido probablemente no es mayor que el de las reducciones de los límites de velocidad, mientras que su impacto en la reducción de las molestias puede ser inferior al de la moderación del tráfico. Por esa razón, si se desvía el tráfico de una vía a otras, deberán también aplicarse medidas de limitación de la velocidad o de moderación del tráfico.

La experiencia práctica ha puesto de relieve que la causa del escaso impacto acústico de las vías de circunvalación es que el porcentaje de tráfico de las zonas urbanas que podría utilizar las circunvalaciones en el futuro es generalmente inferior a un 40%. El resto del tráfico no puede ser desviado, ya que se dirige a destinos dentro de la propia población y, por lo tanto, debe seguir utilizando las vías antiguas.

La decisión sobre si una vía de circunvalación mejorará la situación en su conjunto debería basarse en el control del ruido y en una evaluación de la disminución y del aumento futuros de los niveles de ruido, del impacto del ruido y de la segmentación del campo, que tenga en cuenta las cuestiones antes mencionadas.

Posibilidades de disminución de los costes

Existen tres maneras principales de minimizar los costes de prevención y reducción del ruido:

- En el caso de fuentes existentes de ruido o de edificios sensibles afectados por el ruido, las actividades dirigidas a reducir aquél pueden coordinarse con otras actividades programadas de mantenimiento y modernización. La renovación de los pavimentos o de las redes de alcantarillado ofrece una oportunidad excelente para realizar también un nuevo diseño de la vía de circulación, con objeto de favorecer la moderación del tráfico, mejorar las condiciones de los peatones, introducir carriles para bicicleta o reorganizar los aparcamientos. La renovación de edificios puede ir asociada a la instalación de ventanas con aislamiento acústico, lo que podría contribuir además a una considerable reducción del consumo energético. Por esa

razón, la planificación de la reducción del ruido debería tener en cuenta los planes de inversión o de mantenimiento de las instituciones responsables o de los propietarios de edificios.

- En los casos en que se crean nuevas fuentes de ruido en la proximidad de edificios sensibles ya existentes, o en los casos en que se construyen nuevos edificios sensibles al ruido cerca de fuentes ya existentes de ruido, la manera más eficaz y rentable de reducir el ruido es teniéndolo en cuenta desde el mismo instante de iniciarse el proceso de planificación. De esa manera, podrá asegurarse lo siguiente:
 - que se mantiene la suficiente distancia entre la fuente del ruido y el edificio especialmente sensible al mismo;
 - que las fuentes de ruido, incluidas las vías de circulación o los aparcamientos, se encuentran situadas en las afueras de esa zona, que ya están afectadas por el ruido, mientras que las viviendas se encuentran en las partes más tranquilas de la zona;
 - que se instalan modernas tecnologías en las plantas industriales o comerciales;
 - que las fachadas de los edificios se utilizan para crear zonas protegidas;
 - que los pisos, balcones y terrazas se diseñan de manera que estén adaptados al ruido;
 - que la tierra procedente de la excavación de nuevos edificios se utiliza para construir barreras acústicas.
- Cuando se crea una nueva fuente de ruido, las cuestiones principales que se plantean son las siguientes:
 - si se trata de algo absolutamente necesario y si las ventajas realmente superan a los inconvenientes. Si la respuesta a esta cuestión es “sí”, la siguiente pregunta es:
 - dónde ubicar la fuente de ruido de manera que cause el mínimo daño posible. En concreto, en la fase inicial de planificación de nuevas vías de circunvalación, siempre la cuestión más importante es determinar si una nueva vía realmente solucionará el problema.

Costes de mantenimiento de las medidas

Algunas medidas pueden conllevar costes adicionales de mantenimiento. Éste es precisamente el caso de las barreras acústicas, que deben limpiarse regularmente, así como el de los pavimentos que absorben sonido, para los que la experiencia ha demostrado que hace falta un mantenimiento más frecuente que para los pavimentos normales de asfalto.

Las vías de circulación que han sido modificadas para lograr reducciones de velocidad o moderación del tráfico requieren el mismo grado de mantenimiento que las vías normales. En los casos en que se han añadido nuevas plantaciones, una buena solución dentro del marco de cooperación entre los sectores público y privado es animar a los residentes de la zona a que se ocupen de su mantenimiento.

Los carriles para bicicleta y las zonas peatonales requieren el mismo tipo de limpieza y mantenimiento.

Enfoque gradual

En la mayoría de los casos, los planes de acción para la reducción del ruido se aplican de manera gradual, iniciándose con las medidas más económicas, como reducciones de los límites de velocidad o desviaciones para camiones, que pueden llevarse a la práctica tras pocas semanas de preparación y evaluación del impacto. La etapa final exige invertir en proyectos de mayor envergadura, que requieren más preparación o nuevos fondos, como puede ser el caso de las barreras acústicas o, siempre que se considere conveniente, de las vías de circunvalación o de nuevos barrios de viviendas.

Los proyectos a medio plazo incluyen planes de acción para el nuevo trazado de vías de circulación (esto es, para moderar el tráfico) o para la instalación de ventanas de aislamiento acústico, para la cual se ofrece financiación a los propietarios de los edificios expuestos al ruido que deseen renovarlos. Los planes de acción para la reconstrucción de vías de circulación deberían estar estrechamente coordinados con los planes de mantenimiento de las vías.

Es fundamental realizar el seguimiento continuo de todas las actividades públicas de construcción y mantenimiento, ya que de esa manera se asegura que, desde el mismo momento de iniciarse estas actividades, se utilicen todas las oportunidades de tener en cuenta el ruido.

Información y comunicación

Con el propósito de obtener un alto grado de aceptación por parte del público respecto a la puesta en práctica de medidas de reducción del ruido, es fundamental establecer un sistema bien organizado de participación y consulta. Si dicho sistema se apoya en los principios de diálogo, debate e intercambio de experiencias, el público acabará siendo consciente de que la contaminación acústica es un problema colectivo y que todo el mundo puede contribuir a reducir las molestias y los perjuicios ocasionados por el ruido.

Parte 2. Directrices para los principios de planificación de reducción del ruido

Integración de la planificación de reducción del ruido en el proceso urbanístico

Para que un proceso urbanístico sea eficaz y exhaustivo es necesario que las autoridades locales incluyan en él programas relativos a la emisión de ruidos (véase figura) que se deben combinar con la planificación de la reducción del ruido. Además, la reducción del ruido está adquiriendo una importancia cada vez mayor en el contexto de programas integrados de protección del medio ambiente, tal y como lo exige la Agenda 21 Local, especialmente teniendo en cuenta que muchos ciudadanos europeos están expuestos al ruido del tráfico rodado y a otro tipo de molestias acústicas. En los casos en los que la planificación de la reducción del ruido no aparece como una prioridad en la jerarquía del plan urbanístico de la autoridad local y se subordina a otros aspectos de la planificación como el uso del suelo o el desarrollo urbanístico y de transporte, existe el riesgo de que dichos aspectos generen niveles de ruido por encima de lo deseable. Esto podría llevar a reducir la contaminación acústica a una lista de inconvenientes y que las acciones para la reducción del ruido se limiten a la gestión de crisis. La temprana integración de la planificación de la reducción del ruido en el proceso urbanístico permite que la planificación sea eficaz y exhaustiva, y que se pueda llevar a cabo una evaluación, por ejemplo, del marco general del plan de desarrollo urbano, del uso del suelo, de las infraestructuras de transporte, del plan urbanístico, de la configuración del paisaje, del plan de calidad atmosférica y de los planes regionales y locales relativos a aspectos vinculados al transporte y al medio ambiente.



En este contexto, en el inicio del proceso de planificación de medidas para la reducción del ruido, se deberían tener en cuenta los siguientes aspectos no técnicos:

- Enfoques organizativos (no técnicos) *Coordinación interna y externa / información y participación*
- Enfoques estratégicos (no técnicos) *Enfoque integrado*

Planes generales para luchar contra el ruido procedente del tráfico rodado

La experiencia ha puesto repetidamente de manifiesto que, en la elaboración de un **plan general** eficaz para la reducción del ruido procedente del tráfico rodado, se deben tener en cuenta las medidas concretas relacionadas anteriormente, que deben reunirse en un único conjunto de medidas. Se pueden citar los siguientes ejemplos de este enfoque consolidado:

- **Planes para reducir el tráfico** que combinan los desplazamientos a pie, en bicicleta y en transporte público (centrados en promover y vincular medios de transporte respetuosos con el medio ambiente).
- **Planes de reducción de la velocidad** que incluyen: zonas de acceso parcial, la estabilización de flujos de tráfico y la reducción de la velocidad máxima permitida (centrados en límites de velocidad de 30 km/h y medidas de moderación del tráfico).
- **Planes para reubicar el flujo de tráfico** (centrados en carreteras de circunvalación, desviación del tráfico a rutas menos conflictivas).
- **Planes para descongestionar los puntos negros acústicos** (centrados en la creación de instalaciones de acceso, optimización de las señales de tráfico).
- **Planes de optimización del volumen de tráfico** (centrados en la disponibilidad de plazas de aparcamiento).
- **Planes para mejorar la superficie del pavimento** y su mantenimiento (centrados en pavimentos con bajo nivel de ruido).

Sin embargo, es importante señalar que la cooperación externa e interna es necesaria para que la puesta en práctica de los planes generales tenga éxito.

¿Qué implica esta fase?

La principal finalidad de las estrategias de reducción del ruido es la puesta en práctica de la planificación. Por ello, se hace especial hincapié en la forma de ejecutar las medidas, con el objeto de que los ciudadanos obtengan mejoras beneficiosas. A este respecto, es importante la vinculación de responsabilidades y competencias. La puesta en práctica de una estrategia de reducción del ruido es un proceso que incluye la coordinación interna, la cooperación externa, las actividades de relaciones públicas y la implicación de las partes interesadas en la ejecución y gestión de una estrategia acústica global.

Coordinación interna

Se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones y aspectos en el momento de iniciar el proceso de planificación de reducción del ruido, con el objeto de identificar y nombrar a un coordinador general:

- ¿Qué tipo de estructura organizativa se necesita? ¿Una nueva estructura (como, por ejemplo, un centro de competencias) para favorecer una mejor coordinación de las responsabilidades y competencias fragmentadas, en relación con las cuestiones relacionadas con el ruido, o las estructuras administrativas ya existentes?
- ¿Qué departamento debería tener la capacidad para coordinar, controlar y evaluar las actividades planificadas para el proceso de puesta en práctica? ¿Civiles/ingeniería del tráfico, servicios medioambientales, planificación urbanística o infraestructura de transportes?
- ¿Qué otros departamentos locales deberían participar en el proceso? Por ejemplo, la junta de inspección industrial, el registro de la propiedad y la oficina de topografía, el departamento de autopistas, las autoridades de tráfico por carretera, los organismos reglamentarios o las autoridades sanitarias.
- ¿Cuál debería ser la participación de los políticos locales en el proceso de planificación, con el objeto de conseguir y garantizar apoyo político?
- ¿Será necesaria la colaboración de expertos externos? Por ejemplo, la participación de consultores de ingeniería o planificación en la elaboración y puesta en práctica de enfoques alternativos, en los casos en los que la disponibilidad de personal sea limitada, especialmente en las poblaciones y ciudades más pequeñas.
- ¿Existen ya ordenanzas locales específicas sobre la reducción del ruido, en las que se establezca la obligación de que exista un aislamiento específico para el ruido, consistente en que al menos una de las fachadas del edificio sea 'silenciosa'?
- ¿De qué forma está organizado el proceso de participación y/o consulta? ¿Mediante reuniones informativas o foros y mesas redondas bien organizadas que incluyan propuestas de los ciudadanos y las partes interesadas en el proceso de planificación?
- ¿Deberán ir acompañados los procesos de planificación por una campaña especial destinada a aumentar la sensibilización de los ciudadanos, que requiera el establecimiento de una unidad especial de relaciones públicas?
- ¿A qué destinos han sido asignados los fondos vinculados con la puesta en práctica de las medidas? Por ejemplo, presupuestos de mantenimiento, ingresos de tasas o tarifas, o fondos para futuros proyectos de construcción de carreteras que se puedan incluir en los procesos de planificación y puesta en práctica.

Para que se puedan tener en cuenta los aspectos mencionados, las autoridades locales deberán tener la capacidad de establecer estructuras de apoyo, agrupar recursos financieros y nombrar a un coordinador responsable de la gestión y supervisión del proyecto durante todo el periodo de ejecución.

Cooperación externa

Los socios para la cooperación externa podrían ser las compañías ferroviarias, la cámara y el sector de comercio local, las empresas locales de transporte y otras asociaciones profesionales relevantes.

Las cuestiones contractuales constituyen otro aspecto importante de la cooperación externa e incluyen los acuerdos destinados a reducir los efectos perjudiciales del ruido. Por ejemplo, las autoridades locales pueden incluir como criterio de selección en las convocatorias de ofertas para el transporte público o la recogida de residuos, los vehículos poco ruidosos y con un nivel bajo de emisiones contaminantes, que se convertirían en requisitos específicos sobre disminución del ruido.

Información pública y participación de las partes interesadas

La comunicación y la difusión de información tienen la finalidad de fomentar el cambio en las actitudes y comportamientos. Los colectivos objetivo incluyen el público en general, los niños en edad escolar, los órganos decisorios y los grupos formados por las partes interesadas. Las publicaciones informativas pueden consistir en boletines periódicos sobre el nivel de ruido en la ciudad, cuadernillos y folletos para suministrar información y mostrar a los ciudadanos residentes la forma de reducir el nivel de ruido, carteles publicitarios, páginas Internet dedicadas al ruido, líneas telefónicas directas de información relacionadas con el ruido y campañas en los medios de comunicación.

Es esencial que la comunicación de la información sobre cuestiones relacionadas con el ruido sea clara y se realice con un lenguaje fácilmente comprensible, evitando los términos técnicos. De esta forma, los órganos decisorios y los ciudadanos podrán comprender mejor los datos sobre los niveles de ruido existentes y las reducciones previstas, cuando se haga referencia a ellos en términos de número de personas afectadas por la contaminación acústica.

Es crucial establecer un proceso bien estructurado de participación y consulta pública para conseguir un nivel alto de aceptación para la puesta en práctica de medidas. Ejemplos de ello pueden ser la organización de mesas redondas para los ciudadanos y el establecimiento de un compromiso serio entre los participantes en el proceso de planificación. Es evidente que la administración debe evaluar estas sugerencias para determinar su potencial en la práctica. Sin embargo, la experiencia ha puesto de manifiesto que, generalmente, el resultado ha sido positivo, ya que, exceptuando un número muy reducido de propuestas, se ha producido la incorporación de la mayoría de ellas al plan de reducción de ruido. El diálogo y el intercambio de información ayudan al público a comprender que la contaminación acústica afecta a todos, y que todos podemos contribuir a la reducción de las perturbaciones y alteraciones relacionadas con el ruido.

París, Valencia: ordenanza específica sobre ruido; **Berlín, Estocolmo:** ensayo de diversos enfoques metodológicos mediante la reducción del ruido. **Madrid:** campaña de sensibilización, **Viena y Dublín:** establecimiento de un marco con muchos tipos de medidas, **Heidelberg:** creación de un grupo de trabajo para la planificación de reducción del ruido con un experto externo adjunto para la coordinación

¿Qué implica esta fase?

Además de las estructuras organizativas para establecer una estrategia global de reducción del ruido, la experiencia ha puesto de manifiesto que también es útil que las autoridades locales elaboren una política global que actúe como marco. Esto permite que la política de reducción del ruido en una ciudad esté incluida en el contexto de las políticas medioambientales regionales, nacionales y de la UE. Los siguientes puntos pueden resultar especialmente útiles en este contexto:

- Asignación de fondos para una estrategia integral de reducción del ruido
- Creación de un centro de competencias para información y documentación
- Inclusión de la estrategia de reducción del ruido en el contexto regional, nacional y de la UE

Asignación de fondos para poner en práctica una estrategia integral de reducción del ruido

La puesta en práctica y alcance de las medidas de reducción del ruido dependen, naturalmente, del tamaño del municipio y de la estructura urbanística. Sin embargo, la experiencia en varios países ha demostrado que los métodos más habituales para obtener financiación regional, nacional o europea destinada a las medidas de reducción del ruido, son las siguientes:

- Lanzando proyectos piloto o de investigación europeos (si es posible en colaboración con otros municipios y ciudades) con la finalidad, por ejemplo, de definir medidas prácticas para la reducción del nivel de ruido o para facilitar la evaluación de las estrategias de reducción del ruido
- Recibiendo asistencia técnica de organismos gubernamentales especializados, regionales o nacionales, para obtener datos sobre el control y la evaluación de las medidas puestas en práctica
- Obteniendo financiación regional o nacional directa a través de programas de protección medioambiental vigentes
- Combinando fondos regionales, nacionales y locales existentes de líneas presupuestarias o programas integrales. Por ejemplo: proyectos de renovación urbana y/o mantenimiento general y construcción de infraestructuras, en los que se pueden integrar medidas de reducción del ruido con fines medioambientales
- Obteniendo financiación procedente de fuentes regionales o nacionales para medidas de transporte específicas. Por ejemplo, para la compra de vehículos de transporte público con un bajo nivel de ruido y de emisiones contaminantes

De esta forma, las autoridades locales tienen acceso a una amplia variedad de oportunidades de financiación para la puesta en práctica de medidas de reducción del ruido. Sin embargo, las autoridades locales no deben olvidar que será necesario recurrir a fondos adicionales (por diverso importe) de su presupuesto. Además, la combinación de fondos procedentes de distintas fuentes requiere que se lleve a cabo una concienzuda revisión de las distintas líneas y programas presupuestarios.

Creación de un centro de competencias para mejorar la coordinación de las actividades

La creación de un centro de competencias, como por ejemplo, un observatorio del ruido, puede resultar útil en grandes conurbaciones, ya que las competencias y responsabilidades sobre ruido pueden estar fragmentadas entre el ámbito regional, local y los organismos administrativos reguladores. Las funciones de un centro de este tipo son las siguientes:

- Reunir a los distintos actores, incluidas las organizaciones de partes interesadas
- Recopilar y archivar información para mejorar la coordinación administrativa
- Crear herramientas más eficaces para la toma de decisiones, que permitan establecer prioridades concisas y detalladas, para actuar en situaciones urbanísticas complejas
- Informar y aconsejar al público en general sobre cuestiones relacionadas con el ruido

Inclusión de la estrategia local de reducción de ruido en el contexto regional, nacional y de la UE

Como primer paso, un municipio debería, de forma ideal, elaborar una política que sirva como marco general en la que estén incluidos aspectos urbanísticos, de transporte y medioambientales, dado que este tipo de enfoque integra objetivos y actividades que se centran en la expansión de la ciudad durante un periodo de varios años. Las medidas relacionadas con el ruido pueden hacer referencia a la disminución de la contaminación medioambiental relacionada con el tráfico, a medidas de renovación urbanística que incluyan cambios en el trazado de las calles, a la desviación del tráfico interior, etc. A pesar de que todavía no es habitual utilizar un enfoque intersectorial, éste cuenta con la ventaja de que favorece la disminución de los costes de planificación de las medidas de reducción del ruido, dado que todos los órganos administrativos locales y regionales afectados participan desde una etapa muy temprana. Por otra parte, este tipo de estrategia global facilita el acceso a la información y a planes más importantes. Además, la creación de un marco político para vincular la estrategia de reducción del ruido de una ciudad con la política regional, nacional y de la UE, puede facilitar el acceso a la financiación a la que se ha hecho referencia anteriormente. Otras actividades pueden consistir, por ejemplo, en la influencia política en el ámbito nacional y de la UE para conseguir un aumento gradual en los costes de movilidad, a través de la internalización de los costes reales del transporte.

París: creación de un grupo de trabajo y de un observatorio de ruido; **Viena, Dublín:** establecimiento de un marco que incluye muchos tipos de medidas; **Heidelberg:** creación de un grupo de trabajo para la planificación de la reducción del ruido, junto con asesoría técnica para la coordinación

Oportunidades de reducción del ruido para las autoridades locales

Se deben poner en práctica varias medidas para conseguir una reducción del ruido eficaz, de las que se pueden citar los siguientes tipos:

- relacionadas con el tráfico
- técnicas
- estructurales
- de diseño urbano
- relacionadas con el urbanismo
- organizativas

Las medidas preventivas que ya se encuentren en vigor en la fuente del ruido deberían ser prioritarias. La siguiente tabla presenta una relación de las medidas que se pueden aplicar para reducir, evitar y reubicar diversos tipos de fuentes de ruido. Estas directrices se refieren especialmente al ruido procedente del tráfico rodado, ya que en muchos estudios se ha llegado a la conclusión de que se trata de uno de los problemas más importantes. Además, esta área suele estar bajo la responsabilidad de las autoridades locales, por lo que éstas tendrán más facilidad para actuar.

Trafico rodado

<p><u>Reducción de la densidad del tráfico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Promoción del transporte público • Fomento de los desplazamientos a pie y en bicicleta • Gestión del tráfico y aparcamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de medios de transporte respetuosos con el medio ambiente. Por ejemplo, andar e ir en bicicleta • Ampliación del sistema de transporte público • Creación de instalaciones de aparcamientos disuasorios • Conceptos de gestión de aparcamiento • Estabilización de los flujos de tráfico • Reclasificación y/o desclasificación de vías de circulación
<p><u>Reducción del porcentaje de vehículos pesados de transporte de mercancías</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de rutas para vehículos pesados de transporte de mercancías • Gestión de vías de circulación, por ejemplo, carreteras de circunvalación 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración del tráfico en las vías adecuadas • Asignación de vías para estos vehículos • Prohibiciones y restricciones de circulación de estos vehículos a determinadas horas
<p><u>Disminución de la velocidad / medidas de moderación del tráfico</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de las velocidades excesivas de conducción • Designación de zonas con un límite de velocidad de 30 km/h • Reorganización del trazado de calles • Designación de zonas (comerciales) de tráfico moderado
<p><u>Renovación del transporte público y de los vehículos (pesados) de transporte de mercancías</u></p> <p>Transporte público y vehículos (pesados) de transporte de mercancías</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de autobuses y tranvías con bajo nivel de ruido • Promoción de la utilización de vehículos (pesados) de transporte de mercancías con bajo nivel de ruido
<p><u>Mejora del pavimento de las vías de circulación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de las vías de circulación • Mejoras de las vías de tranvías 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de pavimentos con bajo nivel de ruido • Rehabilitación de vías de tranvías y mantenimiento habitual de dichas vías
<p><u>Pantallas acústicas</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Barreras acústicas (con células solares) y montículos de tierra • Utilización de estructuras de edificios como pantalla • Utilización de túneles y depresiones
<p><u>Ventanas con aislamiento acústico</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ventanas con tubos de ventilación • Sistema de ventilación
<p><u>Planificación urbanística</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción y eliminación del tráfico mediante la descentralización de los centros de ocio locales y reubicación en centros urbanos secundarios • Interposición de usos menos sensibles entre la fuente de ruido y los usos sensibles

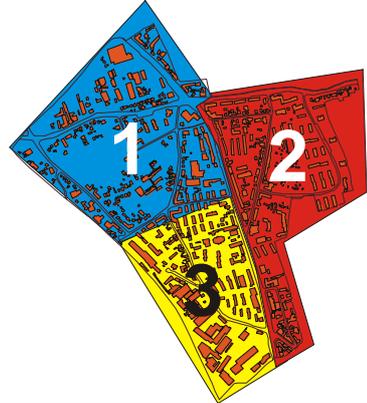
Es evidente que en los sectores de transporte ferroviario y aéreo también es necesario aplicar medidas de reducción del ruido. Sin embargo, las autoridades locales cuentan con una limitada capacidad de actuación en estos ámbitos, debido a la participación de organismos administrativos nacionales e internacionales. A pesar de todo, los órganos decisorios en el ámbito local y los expertos en ruido, en el momento de elaborar los planes de reducción del ruido, deberían tener este aspecto en cuenta.

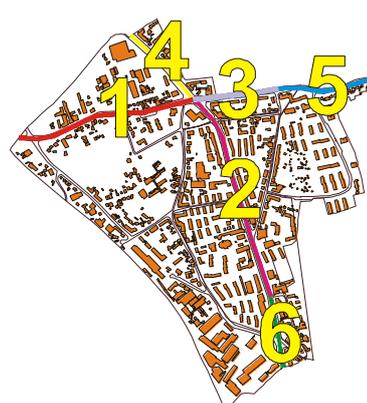
Situación inicial: ¿Cuál debe ser el primer paso?

¿Cuáles son los criterios para establecer las prioridades?

¿Qué implica esta fase?

En el momento de establecer las prioridades relativas a las medidas de reducción del ruido para zonas concretas, se debe tener en cuenta el número de residentes afectados y el grado de molestia. Esto incluye la determinación del número de personas afectadas y del nivel de perturbación (por ejemplo, por cada 100 metros de vía de circulación aproximadamente) para establecer valores de referencia. Estos valores se pueden utilizar para comparar las molestias en cada una de las vías y distritos de la ciudad. La prioridad se asignará en función del nivel de molestia concreto. Esta fase se puede poner en práctica para uno o más de los parámetros de molestia por ruido. El nivel 1 refleja el número más elevado de personas afectadas por el ruido y/o el nivel más alto de perturbación acústica y, por ello, tendría la condición de prioridad principal para la reducción del ruido. Además, se deberían tener en consideración los parámetros no acústicos, como la necesidad de protección especial, el desarrollo urbanístico previo y la planificación urbanística en zonas específicas.

Prioridades clasificadas por distritos	Nivel (Nivel 1 = máxima prioridad)	
Distrito residencial	1	
Centro	2	
Barrio periférico	3	

Prioridades clasificadas por calles	Nivel (Nivel 1 = máxima prioridad)	
Calle principal	1	
Plaza principal	2	
Bulevar central	3	
Avenida superior	4	
Calle de la zona antigua	5	
Avenida de la zona nueva	6	

¿Cuáles son los detalles a tener en cuenta en esta fase?

- Desarrollo urbano previo de la zona, incluyendo ventajas y desventajas en la planificación urbanística
- Planes actuales, objetivos futuros de desarrollo urbano, principales inversiones previstas
- Número de habitantes por zona, por km², etc.
- Nivel de protección exigido por usos específicos (áreas residenciales, hospitales, colegios)

¿Quién debería estar involucrado en esta fase?	Compañía ferroviaria	Comité de Inspección Industrial	Cámara de Comercio e Industria	Registro de la propiedad y oficina de topografía	Compañías de transporte locales	Organismo regulador	El público	Organismo de urbanismo	Departamento de autopistas	Organismo de tráfico rodado	Autoridad de ingeniería civil	Agencia de protección medioambiental	Autoridad reguladora del tráfico
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

¿Cuáles son las ventajas de esta fase?
El establecimiento de prioridades facilita que las autoridades locales puedan comparar de forma rápida las posibilidades de reducción de ruido. La utilización del análisis de impacto para establecer las prioridades favorece en gran medida la toma de decisiones acertadas, lo que, a su vez, permite a las autoridades locales aprovechar eficazmente los recursos presupuestarios.

¿Qué enfoques están incluidos en un conjunto de medidas?

Reducción de la densidad del tráfico • Volver

• Fomento del transporte público

Descripción	<p>Las mejoras potenciales de la red de transporte público se deben evaluar teniendo en cuenta la red existente de transporte público local. Esta fase puede dar lugar a mejoras en la calidad del transporte (por ejemplo, mediante la reducción de la duración de los trayectos dando prioridad al transporte público y/o la creación de carriles-bus y el aumento de la frecuencia de los mismos) y en las zonas afectadas (por ejemplo, incrementando el número de paradas de autobús).</p> <p>Un enfoque eficaz debe incluir en el proceso de evaluación el trazado de las calles y los planes de desarrollo urbanístico que afecten a la zona implicada, además de los parámetros acústicos.</p>										
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • Red local de transporte público • Planes vigentes, objetivos futuros de desarrollo urbano y principales inversiones previstas • Diseño y distribución del trazado de calles 										
Actores	Empresas locales de transporte	x	Impacto	Escala		1	2	3	4	5	
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo	[Barra de progreso: ~75%]					Alto
	Autoridad urbanística	x			Costes	Bajo	[Barra de progreso: ~50%]				
	Departamento de autopistas	x		Coste / Beneficio		Bajo	[Barra de progreso: ~25%]				
	Autoridad de tráfico rodado	x									
	Autoridad de ingeniería civil	x									
	Agencia de protección medioambiental	x									
	Autoridad de planificación del tráfico	x									
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe hacer más hincapié en la sustitución que en la extensión, es decir, reduciendo el transporte privado en favor del transporte público (por ejemplo, estableciendo nuevas rutas de autobús) • Hay que tener en cuenta los efectos colaterales potenciales de la reubicación del tráfico en las áreas en las que se vayan a crear nuevas rutas 										

Situación inicial



Medidas propuestas



Viena: El plan general de tráfico combina las necesidades de transporte de la ciudad en el contexto europeo con las necesidades en cada distrito, ampliación de la red de transporte público, establecimiento de centros de distribución de mercancías; **Anney:** desviación del tráfico de paso, revisión completa de las direcciones para la circulación de vehículos, circulación en dirección contraria al flujo de tráfico para el transporte público

Reducción de la densidad del tráfico

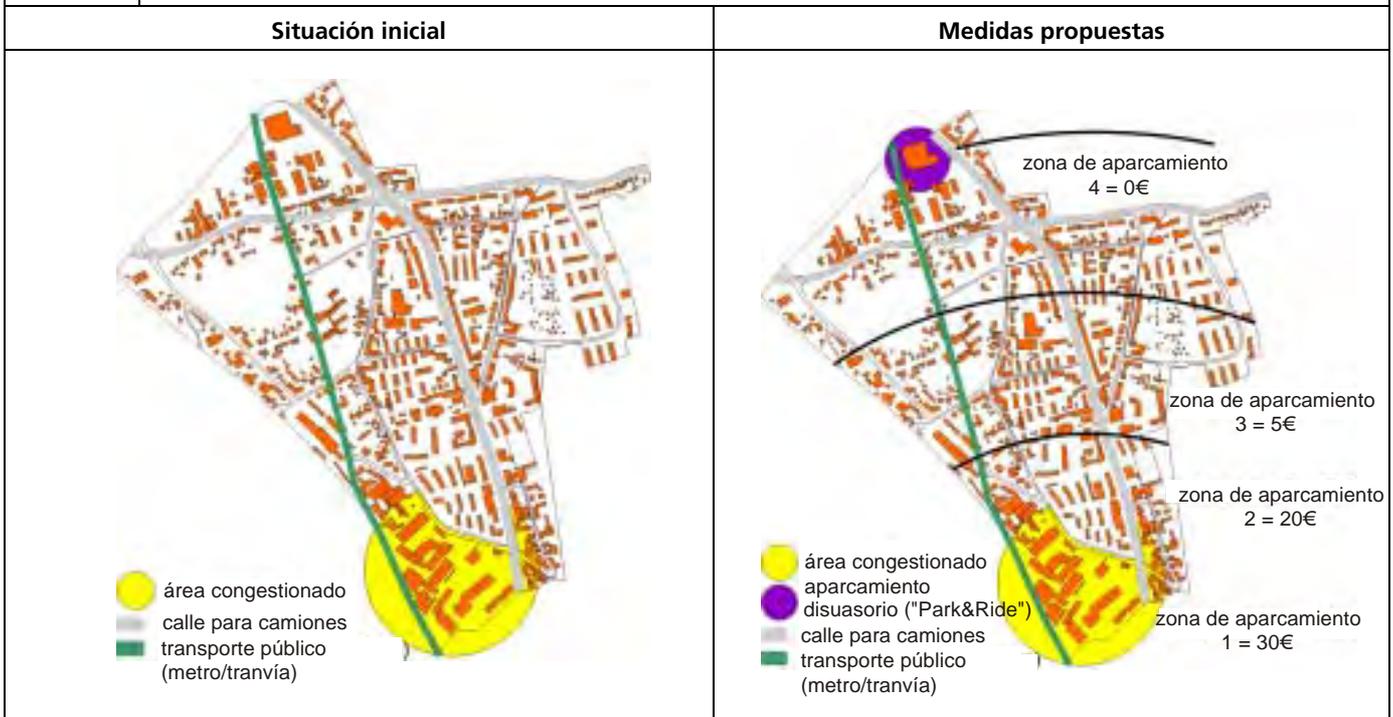
Fomento de los desplazamientos a pie y en bicicleta

<p>Descripción</p>	<p>La posibilidad de crear carriles específicos para bicicletas en las vías de circulación (o en tramos de ellas) en el centro de la ciudad y sus alrededores se debe evaluar teniendo en cuenta la red existente de carriles para bicicletas. Esto puede tener como consecuencia la mejora de los carriles existentes y la creación de nuevos carriles para bicicletas en el centro de la ciudad y/o en toda la ciudad.</p> <p>Un enfoque eficaz debería incluir en el proceso de evaluación las medidas relativas a los planes de construcción y los planes relacionados con el tráfico que afecten al área implicada, además de los efectos acústicos y el trazado de las calles. Por otra parte, también se deberían considerar disposiciones específicas para los peatones, como por ejemplo la creación de "islas" para viandantes.</p>																									
<p>Detalles requeridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Niveles máximos de velocidad permitidos en la red de vías de circulación implicada Trabajos de construcción previstos y planes relacionados con el tráfico que afecten a la zona afectada, como la disposición de las vías de circulación y/o la renovación del alcantarillado y otros servicios públicos Planes vigentes, objetivos de desarrollo urbano futuro y principales inversiones previstas Medidas de mantenimiento del sector público o programas de desarrollo subvencionados Diseño y disposición del trazado de calles 																									
<p>Actores</p>	<table border="1"> <tr><td>Empresas locales de transporte</td><td></td></tr> <tr><td>Organismo regulador</td><td></td></tr> <tr><td>Autoridad urbanística</td><td>x</td></tr> <tr><td>Departamento de autopistas</td><td>x</td></tr> <tr><td>Autoridad de tráfico rodado</td><td>x</td></tr> <tr><td>Autoridad de ingeniería civil</td><td>x</td></tr> <tr><td>Agencia de protección medioambiental</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Autoridad de planificación del tráfico</td><td>x</td></tr> </table>	Empresas locales de transporte		Organismo regulador		Autoridad urbanística	x	Departamento de autopistas	x	Autoridad de tráfico rodado	x	Autoridad de ingeniería civil	x	Agencia de protección medioambiental	(x)	Autoridad de planificación del tráfico	x	<p>Impacto</p>	<p>Escala</p>		1	2	3	4	5	
Empresas locales de transporte																										
Organismo regulador																										
Autoridad urbanística	x																									
Departamento de autopistas	x																									
Autoridad de tráfico rodado	x																									
Autoridad de ingeniería civil	x																									
Agencia de protección medioambiental	(x)																									
Autoridad de planificación del tráfico	x																									
			<p>Resistencia</p>	Bajo						Alto																
			<p>Costes</p>	Bajo						Alto																
			<p>Coste / Beneficio</p>	Bajo						Alto																
<p>Advertencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dar prioridad a carriles o pistas para bicicletas Crear rutas para bicicletas con conexiones directas, por ejemplo, a través de atajos Comprobar que se puede circular en bicicleta por la red en las dos direcciones Crear lugares para guardar bicicletas en los grandes intercambiadores de transporte público y facilitar la posibilidad de transportar las bicicletas en los trenes 																									
<p>Situación inicial</p>						<p>Medidas propuestas</p>																				
<p> ■ calle con camino para bicicletas ■ calle sin camino para bicicletas </p>						<p> ■ calle con camino para bicicletas ■ calle sin camino para bicicletas ■ mejora de las conexiones para bicicletas </p>																				
<p>Breda: red principal de vías para bicicletas y rutas específicas para bicicletas, en las que, por ejemplo, no existen cruces; Heinnigsdorf: redes específicas para peatones y ciclistas; Rankweil: ampliación de la red de vías para bicicletas; Reggio Calabria: construcción de vías para bicicletas</p>																										

Reducción de la densidad del tráfico

Gestión del tráfico y del aparcamiento

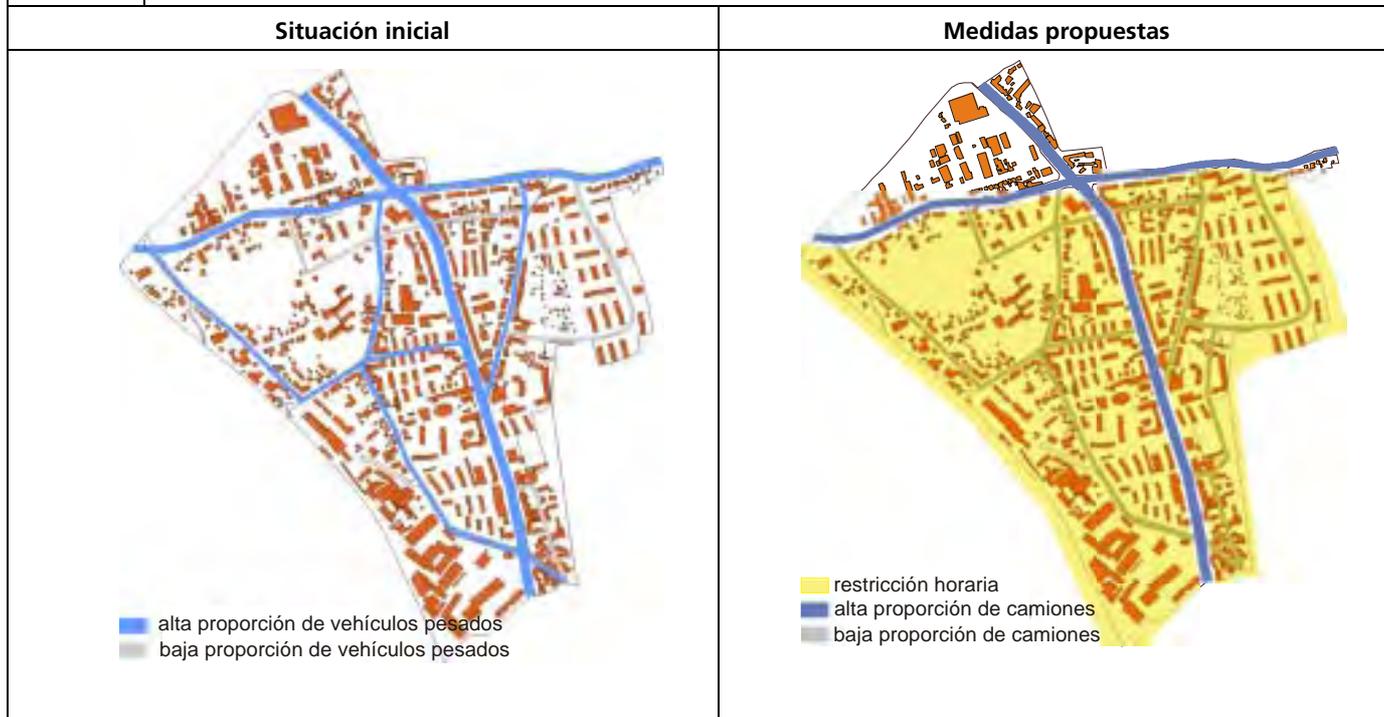
Descripción	<p>El potencial de la gestión del tráfico se evaluará teniendo en cuenta las fuentes y el destino del tráfico, además de la red de vías de circulación para camiones y la red local de transporte público. Una posible medida consiste en la puesta en práctica de una política de gestión del aparcamiento. La gestión del aparcamiento y del tráfico se debería basar en la limitación del acceso a las áreas más congestionadas, mediante el establecimiento de tarifas de aparcamiento elevadas. Esta medida puede favorecer el uso del transporte público y la reducción de la densidad del tráfico.</p> <p>Un enfoque eficaz debería incluir en el proceso de evaluación los planes de trazado de calles y de desarrollo urbanístico en el área implicada, además de los efectos acústicos.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> Red de vías de circulación para camiones Fuentes y destino del tráfico Red local de transporte público Planes actuales, objetivos futuros de desarrollo urbano y principales inversiones previstas Diseño y distribución del trazado de calles 											
Actores	Empresas locales de transporte	x	Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística	x		Costes	Bajo						Alto	
	Departamento de autopistas	x		Coste / Beneficio	Bajo						Alto	
	Autoridad de tráfico rodado	x										
	Autoridad de ingeniería civil	x										
	Agencia de protección medioambiental	(x)										
	Autoridad de planificación del tráfico	x										
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> Es fundamental un buen conocimiento de la circulación de vehículos Se debe minimizar la diferencia entre el tiempo que se tarda en trasladarse en coche y el que se tarda utilizando el transporte público, lo que hace necesario que se aplique un enfoque general al desarrollo del transporte urbano Las tarifas de aparcamiento se deben estudiar cuidadosamente 											



Annecy y Parma: construcción de aparcamientos junto a las rutas de transporte público, con servicios de trasbordo en autobús; **Kecskemet:** el tráfico procedente del centro de la ciudad se ha desviado a una nueva carretera de circunvalación; **Padua y Parma:** creación de rotondas para mejorar el flujo de tráfico

• Asignación de vías de circulación para vehículos pesados

Descripción	<p>La posibilidad de agrupar las vías por las que circulen vehículos pesados, en toda la ciudad o en una zona específica, se debe evaluar teniendo en cuenta la red existente de vías de circulación para camiones.</p> <p>Para que el enfoque sea eficaz es necesario incluir los planes vigentes y los objetivos futuros de expansión urbanística en el proceso de evaluación, además de los parámetros acústicos.</p> <p>A menudo, lo anterior se combina con restricciones horarias para camiones en las zonas residenciales.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • Red de vías de circulación para vehículos pesados • Planes vigentes, objetivos futuros de desarrollo urbano y principales inversiones previstas • Planes de utilización del suelo 											
Actores	Empresas locales de transporte	x	Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística			Costes	Bajo						Alto	
	Departamento de autopistas	x		Coste / Beneficio	Bajo						Alto	
	Autoridad de tráfico por carretera	x										
	Autoridad de ingeniería civil	x										
	Agencia de protección medioambiental	(∞)										
	Autoridad de planificación del tráfico	x										
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> • A la hora de desviar o agrupar el tráfico de vehículos pesados, se deben considerar los posibles efectos colaterales para las zonas que se encuentran alrededor de las vías de circulación de estos vehículos • Se deben tener en cuenta las necesidades y demandas de los establecimientos y negocios en relación con la determinación de restricciones horarias para el acceso a determinadas zonas 											



Heidelberg: zona de expansión con acceso prioritario para vehículos pesados con bajo nivel de ruido, **París y Valencia:** restricciones horarias para el acceso de los servicios de entrega y reparto; **Madrid:** acceso al centro histórico sólo con autorización especial; **Celle:** estrategia de vías específicas para camiones; **Berlin:** ensayo de enfoques metodológicos para desviar o prohibir la circulación de los vehículos pasados

Reducción del porcentaje de vehículos pesados de transporte de mercancías

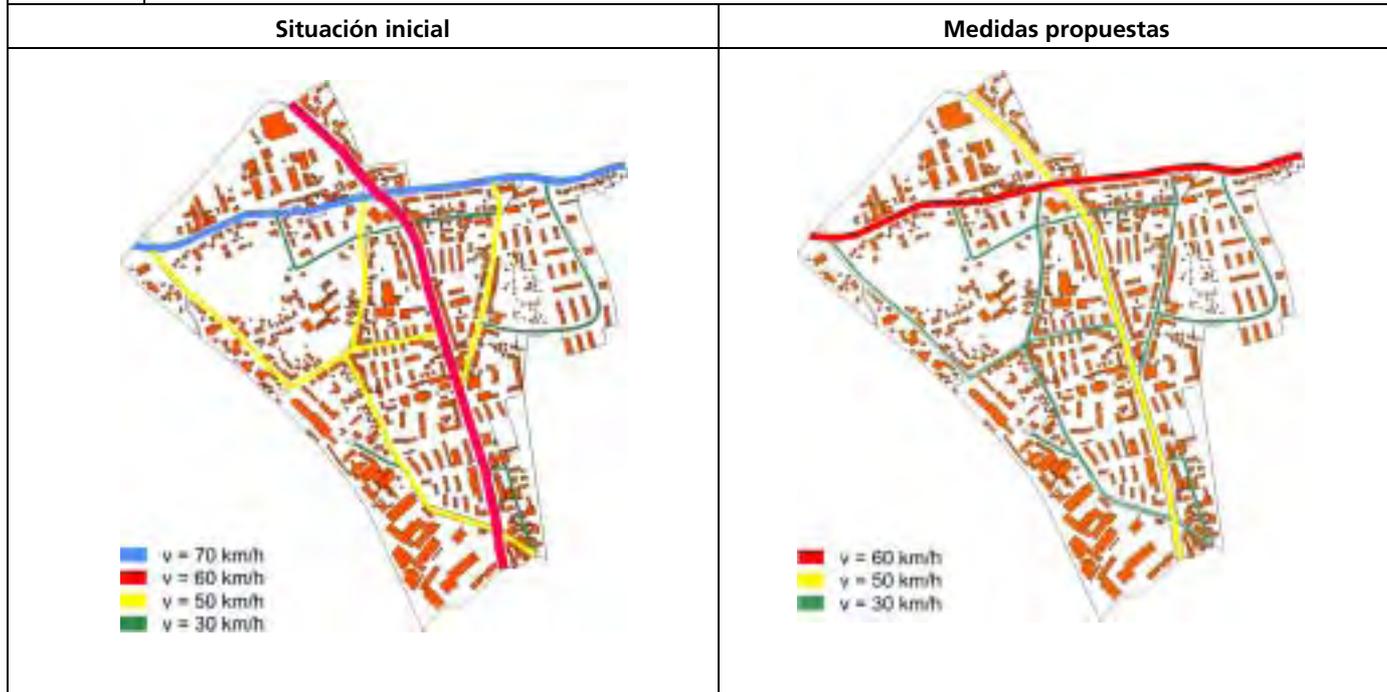
Gestión de vías de circulación (por ejemplo, vías de circunvalación)

Descripción	<p>La posibilidad de desviar el volumen de tráfico se evaluará teniendo en cuenta las principales vías actuales en funcionamiento. Una posible medida es la creación de carreteras de circunvalación.</p> <p>Un enfoque eficaz debería incluir en el proceso de evaluación los planes vigentes y los objetivos de desarrollo urbano, además de los efectos acústicos. En esta fase es especialmente importante evaluar si las medidas propuestas pueden tener efectos perjudiciales adicionales para el entorno. Esto se puede llevar a cabo a través de la valoración del impacto medioambiental.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> Principales vías de tráfico Planes vigentes, objetivos de desarrollo urbano futuro y principales inversiones previstas Planes de evolución del tráfico 											
Actores	Empresas locales de transporte		Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
Organismo regulador		Resistencia		Bajo							Alto	
Autoridad urbanística	x	Costes		Bajo							Alto	
Departamento de autopistas	x	Coste / Beneficio		Bajo							Alto	
Autoridad de tráfico por carretera	x											
Autoridad de ingeniería civil	x											
Agencia de protección medioambiental	(x)											
Autoridad de planificación del tráfico	x											
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> El plan sólo se debe aprobar tras una profunda reflexión, debido a la posible pérdida de ingresos del comercio minorista Se debe proceder a una reestructuración de las vías de circulación en funcionamiento, con el objeto de mejorar su integración en la estructura urbana, por ejemplo, transformar carriles de 2 x 2 en carriles de 2 x 1 Los costes relacionados con las carreteras de circunvalación pueden ser muy elevados Se deberían tener en cuenta los posibles efectos colaterales en las zonas que rodean a las carreteras de circunvalación, por ejemplo, la posible contaminación acústica adicional en zonas residenciales o recreativas anteriormente tranquilas 											
Situación inicial						Medidas propuestas						
						<p>ronda de circunvalación</p>						

Angers y St. Etienne: desviación de vehículos pesados a carreteras de circunvalación

Disminución de la velocidad / medidas de moderación del tráfico • Volver

Descripción	<p>La posibilidad de establecer un límite de velocidad en determinadas vías de circulación o tramos de vía se debe evaluar teniendo en cuenta los límites permitidos en la red considerada.</p> <p>Para que el enfoque utilizado sea eficaz, se deben incluir en el proceso de evaluación planes relacionados con el tráfico para la zona implicada (como el establecimiento de zonas con un límite de velocidad de 30 km/h o zonas (comerciales) de tráfico moderado), además de los efectos acústicos. Este enfoque se debe sostener con medidas sobre la propia vía de circulación, que contribuyan a incrementar la seguridad. Es aconsejable complementar estas medidas con actuaciones que garanticen el cumplimiento de los límites de velocidad establecidos.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad máxima permitida en la red de vías de circulación considerada • Planes relacionados con el tráfico para la zona implicada, como zonas de 30 km/h o zonas (comerciales) con tráfico moderado • Planes vigentes, objetivos futuros de expansión urbana y principales inversiones previstas • Medidas de mantenimiento del sector público o programas de desarrollo subvencionados 											
Actores	Empresas locales de transporte	x	Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística			Costes	Bajo						Alto	
	Departamento de autopistas			Coste / Beneficio	Bajo						Alto	
	Autoridad de tráfico por carretera	x										
	Autoridad de ingeniería civil											
	Agencia de protección medioambiental	(x)										
	Autoridad de planificación del tráfico	x										
Advertencias	<p>Para garantizar el cumplimiento del límite de velocidad establecido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener especial cuidado con el diseño de los dispositivos para reducir la velocidad, con el objeto de evitar nuevas molestias acústicas derivadas de la desaceleración y aceleración de los vehículos • Para tener éxito, se deben hacer cumplir los límites de velocidad establecidos, especialmente en la fase introductoria 											



Berlín: aplicación de los límites de velocidad establecidos (30 km/h); estrechamiento visual de las calles; **Módena:** elevación de las rotondas con bloques de pavimento, elevación de los cruces para peatones, **Breda:** estrechamiento de carreteras

Renovación del transporte público y de los vehículos (pesados) de transporte de mercancías • Volver

Descripción	<p>La posibilidad de fomentar la renovación de vehículos se evalúa teniendo en cuenta el parque existente de vehículos de transporte público y de vehículos (pesados) de transporte de mercancías.</p> <p>Para que el enfoque sea eficaz se debe tener en cuenta la situación financiera y los planes de inversión de las empresas locales de transporte y logística, la posible financiación y la relación coste - beneficio en el proceso de evaluación, además de los efectos acústicos.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruidos de los vehículos existentes de transporte público y transporte de mercancías • Situación actual en cuanto a emisiones acústicas de los nuevos vehículos pesados y de transporte público • Financiación de la renovación de vehículos con un bajo nivel de ruido • Situación financiera y planes de inversión de las empresas locales de transporte / logística • Relación coste - beneficio 											
Actores	Empresas locales de transporte	x	Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador	x		Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística				Costes	Bajo						Alto
	Departamento de autopistas					Coste / Beneficio	Bajo					
	Autoridad de tráfico por carretera			Coste / Beneficio	Bajo							Alto
	Autoridad de ingeniería civil				Coste / Beneficio		Bajo					
	Agencia de protección medioambiental	(x)		Coste / Beneficio		Bajo						Alto
	Autoridad de planificación del tráfico				Coste / Beneficio	Bajo						Alto

Advertencias

- A menudo, esta medida se aplica durante un periodo de tiempo largo, por ello sus efectos se empiezan a percibir de forma gradual
- Cuando se renueven los parques de vehículos municipales, por ejemplo, los vehículos de recogida de basura, se debe dar preferencia a los vehículos con un bajo nivel de ruido
- Este principio también se puede aplicar a los concursos de los organismos públicos para la prestación de servicios concretos, como el transporte público y, de esta forma, obligar a los operadores públicos y privados a utilizar vehículos con un nivel bajo de ruidos y emisiones contaminantes

Atenas - Chemnitz - Nancy - Varsovia - Parma : compra de nuevos vehículos de transporte público -autobuses y tranvías

• Mejora de las vías de circulación

Descripción	<p>Las mejoras potenciales del pavimento de vías de circulación concretas (o tramos de vía) se evaluarán teniendo en cuenta el pavimento existente de las vías consideradas.</p> <p>Un enfoque eficaz debe incluir en el proceso de evaluación las medidas de construcción previstas para el área implicada, en especial, la necesidad de renovar las rutas de suministro y recogida (agua, gas, etc.), además de los efectos acústicos.</p>										
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • El trazado y la distribución de las calles • El pavimento de las vías de circulación de la red considerada • Medidas de construcción previstas que afecten al área implicada, en especial, la necesidad de renovar las tuberías de suministro y recogida (agua, gas, etc.) • Planes vigentes, objetivos futuros de expansión urbana y principales inversiones previstas • Medidas de mantenimiento del sector público o programas de desarrollo subvencionados 										
Actores	Empresas locales de transporte		Impacto	Escala		1	2	3	4	5	
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo						Alto
	Autoridad urbanística	x		Costes	Bajo						Alto
	Departamento de autopistas	x		Coste / Beneficio	Bajo						Alto
	Autoridad de tráfico por carretera										
	Autoridad de ingeniería civil	x									
	Agencia de protección medioambiental	(x)									
	Autoridad de planificación del tráfico										
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> • Habitualmente, los costes de construcción y utilización de superficies porosas son altos • Durabilidad: las superficies porosas requieren una renovación más frecuente que las superficies tradicionales • A menudo, en invierno, este tipo de superficies es fuente de problemas • Cambiar el pavimento de las vías de circulación, por ejemplo pasando de adoquines a pavimento de asfalto uniforme, puede reducir considerablemente el nivel de ruido, con un coste más razonable 										
Situación inicial						Medidas propuestas					
<p>■ superficie asfaltada</p> <p>■ adoquines</p>						<p>■ superficie asfaltada</p> <p>■ adoquines</p>					

Copenhague - Burgos - Valencia : renovación de los pavimentos de las vías de circulación con pavimentos que reducen el nivel de ruido

Mejora del pavimento de las vías de circulación

Mejoras de las vías de tranvías

Descripción	<p>Las mejoras potenciales en la superficie de determinadas vías de tranvía (o en tramos de vías) se evalúan teniendo en cuenta la superficie de las vías afectadas.</p> <p>Un enfoque eficaz debe incluir en el proceso de evaluación las medidas de construcción previstas que afecten al área implicada, especialmente, la necesidad de renovar las rutas de suministro y recogida (agua, gas, etc.), las medidas de mantenimiento y los planes de expansión urbana, además de los efectos acústicos.</p>																									
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> El trazado y la distribución de las calles La superficie de las vías de tranvía en la red considerada Medidas de construcción previstas que afecten al área implicada, especialmente la necesidad de renovar las tuberías de suministro y recogida (agua, gas, etc.) Planes vigentes, objetivos futuros de expansión urbana y principales inversiones previstas Medidas de mantenimiento del sector público o programas de desarrollo subvencionados 																									
Actores	<table border="1"> <tr><td>Empresas locales de transporte</td><td></td></tr> <tr><td>Organismo regulador</td><td></td></tr> <tr><td>Autoridad urbanística</td><td>x</td></tr> <tr><td>Departamento de autopistas</td><td>x</td></tr> <tr><td>Autoridad de tráfico por carretera</td><td></td></tr> <tr><td>Autoridad de ingeniería civil</td><td>x</td></tr> <tr><td>Agencia de protección medioambiental</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Autoridad de planificación del tráfico</td><td></td></tr> </table>	Empresas locales de transporte		Organismo regulador		Autoridad urbanística	x	Departamento de autopistas	x	Autoridad de tráfico por carretera		Autoridad de ingeniería civil	x	Agencia de protección medioambiental	(x)	Autoridad de planificación del tráfico		Impacto	Escala	1	2	3	4	5		
Empresas locales de transporte																										
Organismo regulador																										
Autoridad urbanística	x																									
Departamento de autopistas	x																									
Autoridad de tráfico por carretera																										
Autoridad de ingeniería civil	x																									
Agencia de protección medioambiental	(x)																									
Autoridad de planificación del tráfico																										
Resistencia	Bajo							Alto																		
Costes	Bajo							Alto																		
Coste / Beneficio	Bajo							Alto																		
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> "antivibración" no es sinónimo de "reducción del ruido" 																									
Situación inicial						Medidas propuestas																				
<p>Superficie de carretera de asfalto + vías de tranvía</p>						<p>Superficie de carretera de asfalto + vías de tranvía de terrón/césped</p>																				

• Barreras acústicas

Descripción	<p>Cuando no existe una posibilidad real de reducir el ruido mediante la limitación o regulación de la fuente (habitualmente tráfico rodado o ferroviario), se debe mitigar el ruido en el camino de propagación, por ejemplo, mediante pantallas acústicas. En estos casos se puede producir la oposición de los propietarios de las viviendas, si las barreras acústicas tapan sus vistas.</p> <p>El potencial para construir pantallas acústicas se evalúa en cada vía de circulación concreta (o tramo de ruta) o en las vías de ferrocarril, teniendo en cuenta la molestia acústica específica. Los edificios también se pueden utilizar como pantallas.</p> <p>Para que un enfoque sea eficaz, en el proceso de evaluación se deben tener en cuenta las medidas de construcción previstas que afecten a la zona implicada, los planes de expansión urbana y la situación financiera, además de los efectos acústicos. La relación coste - beneficio también se debe tener en cuenta en el momento de calcular la anchura y altura de la pantalla acústica.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> Planes vigentes y objetivos futuros de desarrollo urbano Medidas de mantenimiento del sector público o programas de desarrollo subvencionados Estado de desarrollo urbano en el área considerado Estructura de la propiedad en la zona construida donde esté previsto colocar las pantallas acústicas Hay que tener en cuenta la relación coste - beneficio en el momento de calcular las dimensiones de las pantallas acústicas 											
Actores	Empresas locales de transporte		Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística	x		Costes	Bajo						Alto	
	Departamento de autopistas			Coste / Beneficio	Bajo						Alto	
	Autoridad de tráfico por carretera	x										
	Autoridad de ingeniería civil	x										
	Agencia de protección medioambiental	(x)										
	Autoridad de planificación del tráfico	x										
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> Se deben tener en cuenta los aspectos estéticos Hay que evaluar la rentabilidad de la instalación de las pantallas acústicas teniendo en cuenta el número de viviendas que se beneficiará de ellas 											

Birmingham: ampliación de algunas barreras de sonido de las autopistas; **Frankfurt:** desarrollo de una estrategia para reducir el ruido mediante la construcción de estructuras de pantalla; **Módena - Padua - Göteborg:** pantallas acústicas. **Viena:** barreras acústicas transparentes

Pantallas acústicas

• Ventanas con aislamiento acústico • Volver

Descripción	<p>Cuando no existe la posibilidad real de reducir el nivel de ruido mediante la limitación o regulación de la fuente (habitualmente tráfico rodado o ferroviario) o de mitigar el ruido en el camino de propagación, el siguiente paso puede consistir en proporcionar protección directa contra el ruido a los que están expuestos a la molestia, por ejemplo, mediante la utilización de ventanas con aislamiento acústico. Hay que tener en cuenta que este tipo de medidas de aislamiento acústico sólo funcionan cuando las ventanas se encuentran cerradas y no tienen ningún efecto en las zonas exteriores de una vivienda (como por ejemplo las terrazas).</p> <p>La posibilidad de instalar ventanas con aislamiento acústico en cada casa concreta se evalúa teniendo en cuenta la perturbación acústica registrada en cada vivienda y el grado real de aislamiento acústico del edificio.</p> <p>Para que este enfoque resulte eficaz, en el proceso de evaluación se deben incluir las medidas de construcción previstas que afecten al área implicada y los planes de expansión urbanística, además de los efectos acústicos. Las dimensiones de las ventanas con aislamiento acústico se deben calcular de forma específica para cada edificio.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> Planes vigentes y objetivos futuros de desarrollo urbano Situación de desarrollo urbanístico en el área de que se trate Estructura de la propiedad de los edificios implicados Aislamiento acústico de los edificios afectados Distribución real de los pisos y apartamentos dentro de los edificios 											
Actores	Empresas locales de transporte		Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador	x		Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística	(x)		Costes	Bajo						Alto	
	Departamento de autopistas			Coste / Beneficio	Bajo						Alto	
	Autoridad de tráfico por carretera											
	Autoridad de ingeniería civil											
	Agencia de protección medioambiental	(x)										
	Autoridad de planificación del tráfico	x										
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> Las ventanas con aislamiento acústico modifican el equilibrio entre el ruido interior procedente de otras viviendas y el ruido exterior. Habitualmente, esta medida tiene como consecuencia un efecto positivo de enmascaramiento del ruido exterior Las ventanas con aislamiento acústico habitualmente no proporcionan el aislamiento adecuado en edificios antiguos o de construcción barata Sin embargo, el ruido es sólo uno de los aspectos, también se deben tener en cuenta los siguientes factores: <ul style="list-style-type: none"> ventilación seguridad frente a incendios limitaciones relacionadas con el clima (la obligación de mantener las ventanas cerradas es poco práctica en las regiones mediterráneas) Es posible que los propietarios o arrendatarios de los pisos o apartamentos se opongan a que se realicen obras en sus viviendas 											

Arhus - Valencia - Breda - Birmingham, Estocolmo, Padua, Göteborg : medidas para proteger usos y áreas sensibles

Descripción	<p>Las autoridades locales deben participar en los procedimientos de planificación urbanística para garantizar que los futuros desarrollos urbanos se diseñen y construyan de forma que se minimicen las perturbaciones acústicas. Para cumplir este objetivo, es necesario que los responsables de urbanismo, ingenieros civiles y expertos en ruido colaboren desde un principio.</p> <p>Se deben identificar las medidas adecuadas de reducción del ruido para tenerlas en cuenta e incorporarlas al proyecto (por ejemplo, la posición, dirección y altura de los nuevos edificios, su función, la distancia desde las vías de circulación, la colocación de las barreras acústicas y la ubicación de zonas parachoque con baja sensibilidad al ruido).</p> <p>También se pueden tomar decisiones para mejorar el transporte público y crear aparcamientos, carriles para bicicletas, zonas peatonales y áreas de velocidad limitada. Las autoridades locales deben ser conscientes de que la temprana integración de la planificación de la reducción del ruido en el proceso urbanístico general tiene como consecuencia una mejora del entorno y puede servir para evitar que se tengan que tomar medidas costosas de reducción del ruido en un momento posterior.</p> <p>Para conseguir una estrategia urbanística coordinada, las autoridades que tengan competencia en esta área deben involucrarse desde la etapa más temprana posible.</p>											
Detalles requeridos	<ul style="list-style-type: none"> Planes y proyectos de desarrollo urbano y planes de ampliación Reestructuración urbanística Plan de evolución del tráfico 											
Actores	Empresas locales de transporte	x	Impacto	Escala		1	2	3	4	5		
	Organismo regulador			Resistencia	Bajo						Alto	
	Autoridad urbanística	x		Costes	Bajo						Alto	
	Departamento de autopistas			Coste / Beneficio	Bajo						Alto	
	Autoridad de tráfico rodado											
	Autoridad de ingeniería civil	x										
	Agencia de protección medioambiental	(x)										
	Autoridad de planificación del tráfico	x										
Advertencias	<ul style="list-style-type: none"> A menudo, las cuestiones relacionadas con el ruido se tienen en cuenta en una etapa demasiado avanzada de los proyectos 											
<p>Göteborg: a la planificación urbanística se aplican valores de orientación para los niveles de ruido; Lyon, Niza: puesta en práctica de una planificación de desarrollo urbanístico; Arhus: construcción de nuevos pisos y oficinas cerca de intercambiadores de transporte público; Módena: nuevo procedimiento de planificación con especial atención al ruido y otros aspectos medioambientales</p>												

Evaluación de las medidas

¿Qué implica esta fase?

En la evaluación de las medidas de reducción del ruido se debería incluir una valoración de la reducción estimada del ruido.

El método de análisis de impacto es una herramienta útil en este contexto. Una clara evaluación de los efectos de las distintas medidas de reducción del ruido propuestas se puede conseguir mediante una comparación de los niveles estimados de reducción del ruido que se conseguirán (por ejemplo, mediante el análisis del impacto acústico, tal y como se ha indicado).

A este respecto, se debe tener especial cuidado para garantizar que las medidas de planificación de la reducción del ruido no provoquen nuevas perturbaciones acústicas graves u otro tipo de problemas medioambientales.

Además de los efectos acústicos de las medidas de reducción del ruido, también se deben tomar en consideración sus características, viabilidad y costes. Se debe realizar una lista de estos factores, junto con los órganos responsables de la puesta en práctica y el plazo de tiempo que puede transcurrir hasta su ejecución completa, como resultados del procedimiento de planificación de reducción del ruido.

Teniendo en cuenta la situación presupuestaria, se debe dar prioridad a las medidas eficaces y rentables a corto y medio plazo. Dichas medidas se deberían integrar en el proceso de planificación del gobierno local en la etapa adecuada.

De este modo, la prioridad de cada una de las inversiones que ya formen parte de la planificación financiera de la autoridad local, se puede reevaluar en el marco de la planificación de la reducción del ruido, a la vista de su contribución a dicha reducción. Esto también permite a las autoridades locales que no cuenten con financiación adicional para las medidas de reducción del ruido tener, al menos, la posibilidad de ejecutar sus planes de reducción de ruido a largo plazo.

Estado de la evaluación: **Cambio en las perturbaciones en comparación con el análisis**

Tabla de impacto					Gráfico							
Estado de la evaluación: Cambio en la perturbación en comparación con el análisis												
	Día	Noche	Día	Noche								
Análisis	2.000	2.500	100 %	100 %								
Variante 1	-240	-575	-12 %	-23 %								
Variante 2	-600	-1.060	-30 %	-53 %								
Variante 3	-820	-1.340	-41 %	-67 %								
Todas las medidas	-1.400	-1.600	-70 %	-80 %								
¿Quién debería involucrarse en esta fase?					Empresas de transporte local	Autoridad reguladora	Autoridad de planificación urbanística	Departamento de autopistas	Autoridad de tráfico rodado	Autoridad de ingeniería civil	Agencia de protección medioambiental	Autoridad de planificación del tráfico
					x	x	x	x	x	x	x	x
¿Cuáles son las ventajas de esta fase?	Mediante la utilización del análisis de impacto, se puede evaluar el potencial de reducción de ruido de las distintas medidas para cada tramo de vía de circulación, distrito o zona global. A través de la comparación de las distintas variantes, la autoridad local puede conocer de forma inmediata las mejoras que se puede esperar de cada una de ellas y, de esta forma, establecer un método cuantitativo claro y exhaustivo, que se puede utilizar en la toma de decisiones. La evaluación de las medidas mediante el análisis de impacto también permite a las autoridades locales aprovechar de forma eficaz los recursos presupuestarios.											

Parte 3. Ejemplos seleccionados de medidas eficaces de reducción del ruido en ciudades europeas

Annecy

• [Volver](#)

Reducción del ruido en la ciudad de Annecy

Michel Delleur

Annecy es a la vez una ciudad industrial y turística de los Alpes franceses. Esta ciudad mediana (134.000 habitantes en 2000) ha experimentado un fuerte aumento de su población en la última década (+ 11,6%). Existe una gran preocupación por el ruido entre sus habitantes. El Alcalde comprometió muy pronto la ciudad con actuaciones relacionadas con la protección contra el ruido, y la preocupación por este tema es una constante en la vida política de Annecy.

Medidas reguladoras tempranas

- Se prohibieron los vehículos de mercancías pesados en el centro de la ciudad en los años setenta.
- Las velocidades límites se redujeron muy pronto de 50 a 30 km/h.

Práctica actual

Fuentes de ruido reducidas:

- Se realizan controles sobre los vehículos ruidosos (vehículos de mercancías, motocicletas...).
- Al invertir en vehículos de servicio para sustituir a los existentes, el gobierno local presta atención a los niveles de emisión de ruidos.
- Los contenedores para el reciclaje del vidrio están situados debajo del suelo.

Actuaciones relacionadas con las preocupaciones del público

- Las autoridades municipales tratan con gran atención las quejas del público referidas al ruido.
- Se realizan acciones de información al público sobre los temas relacionados con el ruido que están afectando a los habitantes.

Plan de movilidad urbana

La reglamentación estatal francesa sobre contaminación atmosférica, adoptada en 1996, fue el punto de partida de este plan. En ese momento, la tendencia apuntaba hacia fuertes

incrementos del tráfico motorizado en los años siguientes. Además, el análisis de la movilidad demostró que el 75 % de los desplazamientos estaban basados en el uso del coche. Una parte significativa del tráfico en los barrios céntricos de la ciudad era tráfico de paso. Esto llevó a fijar los siguientes objetivos:

- reducir el tráfico de paso,
- desarrollar carriles-bus,
- promover formas de transporte más respetuosas del medio ambiente: bicicleta, desplazamientos a pie,
- mantener el acceso para los comercios y residentes del centro ciudad,
- mejorar la seguridad vial.

Estos objetivos se concretaron en varias actuaciones:

- prohibir el tráfico de paso en los barrios céntricos y desviarlos hacia una carretera de circunvalación,
- crear "bolsas" y "bloques" de tráfico,
- desarrollar calles de sentido único y carriles-bus,
- extender las zonas sin coches (peatonales).

Este plan de movilidad urbana exigió intensas consultas y coordinación con todos los actores involucrados: autoridades locales, habitantes, comerciantes, empresas de transporte, organizaciones sin ánimo de lucro. Lo cual llevó a establecer una programación muy cuidadosa de las obras públicas e información pública para los "usuarios" de la ciudad. Las obras comenzaron en julio de 2001, con una duración prevista de 3 años. Algunos de los objetivos ya se han cumplido, como por ejemplo la reducción de la duración de los recorridos para los autobuses, la reducción del tráfico de coches, la mejora de la seguridad vial y la ampliación significativa de las zonas peatonales.

No obstante, existen algunos efectos secundarios negativos:

- Algunos de los problemas han sido desplazados a otras partes de la ciudad, incluido el ruido y otra contaminación. En consecuencia, ahora se producen quejas respecto al ruido por parte de otros grupos de habitantes.
- Algunas personas han dejado de visitar la ciudad porque tienen la sensación de haber perdido sus "puntos de referencia" en el tráfico.

Por tanto, hay que destacar que una transformación urbana de este tipo hacia el objetivo de una ciudad más tranquila y accesible requiere una voluntad política firme y estable para poder hacer frente a la oposición.

• [Pulsar para ver](#)

[Presentación Annecy.ppt](#)

Resultados del proyecto piloto HEAVEN en la calle "Beusselstrasse" y conclusiones para la gestión de la calidad del aire y la planificación de la reducción del ruido

Bernd Lehming

Antecedentes

El Ministerio Regional de Desarrollo Urbanístico de Berlín participó, en colaboración con Roma, Rotterdam, París, Praga y Leicester, en un importante proyecto de la UE conocido como HEAVEN¹, que concluyó en marzo de 2003. Entre otras cosas, este proyecto tenía como propósito examinar qué papel podrían desempeñar las medidas de regulación del tráfico (límites de velocidad, desvío o prohibición total del tráfico) en el cumplimiento de los nuevos límites establecidos por la UE respecto de la calidad del aire y la reducción de la contaminación acústica.

Dentro de las pruebas del proyecto piloto de Berlín, se ensayaron las siguientes medidas en la Beusselstrasse, en el distrito de Moabit de Berlín, desde comienzos de julio hasta mediados de agosto de 2002:

- se introdujo un límite de velocidad de 30 km/h y
- se impuso a continuación durante tres semanas una prohibición de los camiones de más de 3,5 toneladas.

Estas medidas de prueba fueron acompañadas de extensas mediciones de la calidad del aire y la contaminación acústica.

Esta calle, la Beusselstrasse, pertenece a una categoría de calles muy afectadas, lo cual se puede explicar principalmente por la alta proporción de camiones. Los valores límites de la UE para las partículas finas y el NOx están superados con un amplio margen, siendo las molestias por el ruido, como se puede imaginar, de una magnitud similar.

Resultados significativos del proyecto piloto

La evaluación de las mediciones tomadas ha revelado los siguientes efectos de estas mediciones:

• efectos sobre el tráfico

Durante el período de reducción del límite de velocidad, se observó que las velocidades bajaron tan sólo en 5 km/h. Solamente cuando las velocidades eran objeto de un control visible por parte de la policía fue posible detectar que las velocidades se estaban reduciendo de forma perceptible en 10 km/h, lo cual se reflejó entonces en los correspondientes efectos en la calidad del aire y las intrusiones de ruido.

Durante la prohibición de los camiones, se pudo observar una reducción de aproximadamente un tercio en el número de camiones que usaron la calle. Lo cual significa que aproximadamente la mitad de los conductores cuyos vehículos quedaron afectados por la prohibición cumplieron con esta disposición.

¹HEAVEN = Healthier Environment through Abatement of Vehicle Emission and Noise (un entorno más sano a través de la reducción de las emisiones y del ruido de los vehículos)

• efectos sobre el ruido

Durante el período de reducción del límite de velocidad, las mediciones indicaron que los niveles de ruido se habían reducido en más de 2 dB(A). De haberse cumplido íntegramente (100%) el límite de velocidad inferior, se podría haber esperado un efecto de reducción del ruido de al menos 3 dB(A). Dada la tasa de cumplimiento obtenida, estos resultados son del mismo orden que los obtenidos en 1999/2000 en los proyectos pilotos de reducción del ruido del tráfico que se pusieron en práctica en 13 intersecciones dentro de un proyecto a más largo plazo.

La prohibición de los camiones ha producido efectos de reducción del ruido algo superiores a 1 dB(A) durante el día. En términos generales, este efecto coincidió con las predicciones, puesto que la prohibición se aplicaba solamente a los vehículos de más de 3,5 toneladas.

• efectos en la calidad del aire

El límite de velocidad inferior conllevó reducciones sensibles en los contaminantes atmosféricos cuyos valores límites se estaban superando en esta calle y en otras vías principales. Por ejemplo, los niveles medidos de partículas (PM10) se redujeron en un 2 % aproximadamente y los correspondientes al NOx en un 3 % aproximadamente.

Los efectos de la prohibición de los camiones fueron aún más llamativos, con una reducción de aproximadamente un 8 % en partículas (PM10) y aproximadamente un 20 % para el óxido de nitrógeno.

Los diferentes efectos para la protección medioambiental están resumidos en el siguiente cuadro:

	prohibición camiones	velocidad limitada a 30 km/h
hollín	- 7% (± 3%)	- 3% (± 3%)
Partículas finas (PM10)	- 7% (± 5%)	- 2% (± 2%)
NOx	- 20% (± 10%)	- 3% (± 2%)
ruido	diurno	- 1,3 dB(A)
	nocturno	- 1,0 dB(A)
		- 2,0 dB(A)
		- 1,2 dB(A)

Conclusiones

En Berlín, en muchas de las vías principales, los valores límites establecidos por la UE para las partículas finas y el NOx ya se están superando; en consecuencia, las autoridades municipales están obligadas a establecer en 2004 un plan de acción que lleve al cumplimiento de los valores límites.

La necesidad de actuar con medidas para el transporte y el tráfico es cada vez mayor. En concreto, en lo que se refiere a las partículas finas, la situación se ha deteriorado claramente a lo largo de 2002. Y no existe indicio en la actualidad de algún cambio para mejor. En el caso de que los valores se sigan superando de forma continua más allá del 2005 y/o 2010, las autoridades deberán tomar medidas cada vez más drásticas, llegando a llevar a cabo incluso prohibiciones totales del tráfico.

El parque de camiones (residentes) de Berlín tiene un potencial notable de uso de vehículos poco contaminantes (EURO IV, vehículos propulsados con gas natural) para permitir la reducción de los niveles de contaminación por partículas finas y NOx.

Aun así, seguirá habiendo una serie de puntos muy afectados en la red de vías principales de Berlín, en los cuales se tendrán que tomar medidas adicionales para cumplir con los valores límite.

El proyecto piloto realizado en el marco del proyecto HEAVEN ha mostrado que recurriendo a medidas de gestión del tráfico tales como limitaciones de velocidad y prohibiciones de circular impuestas al tráfico de camiones, se pueden conseguir mejoras demostrables en la calidad del aire y en las situaciones de contaminación acústica a nivel local. De este modo, más allá de la modernización técnica del parque de vehículos que era necesaria de forma urgente, la gestión del tráfico orientada al medio ambiente creó una oportunidad adicional de avanzar hacia el objetivo fijado de cumplir los valores límite. Los datos de transporte y tráfico generados por el trabajo del Centro de Gestión del Tráfico de Berlín (VMZ) - junto con la continuación de la modernización de la infraestructura de señalización de tráfico de Berlín - abren la posibilidad, a través de un control dinámico de las intersecciones, de mejoras locales en los niveles de contaminación atmosférica y acústica.

- ***Pulsar para ver***
Presentación Berlín.ppt

"Un estudio sobre el ruido en Breda" - luchando contra el ruido del tráfico con "negro" y "rojo"

Ghislain Rooijmans

Introducción

Breda está situada en el suroeste de los Países Bajos y tiene una población de 165.000 habitantes. Junto con dos municipios limítrofes, la población total es de 260.000 personas. Entre 1997 y 2002, la molestia producida por el ruido del tráfico en Breda aumentó del 30 al 41 % (fuente: Municipalidad de Breda). El uso del coche en la ciudad es más elevado, el de la bicicleta y los transportes públicos en cambio es más bajo que en ciudades holandesas comparables. En consecuencia, la accesibilidad por coche se sigue considerando relativamente buena y los problemas de aparcamiento son menos graves que en otros lugares. No obstante, se están preparando e implementando en la actualidad una serie de grandes proyectos que requieren que se adopten medidas para seguir salvaguardando o mejorando la calidad de vida, los niveles de accesibilidad y la seguridad del tráfico. Estas medidas no se refieren solamente a las infraestructuras para los coches, sino también para los transportes públicos y las bicicletas. Esta presentación se centra en las infraestructuras para los coches y las bicicletas.

Programa municipal para hacer frente al ruido del tráfico

La Ley de Reducción del Ruido, que está en vigor desde 1979, también trata del ruido del tráfico. Esta Ley, con sus reglamentos y subvenciones correspondientes, es muy detallada y casi no deja lugar para la interpretación. No obstante, bajo la influencia de la normativa y las tendencias sociales europeas, esta Ley se está cambiando ahora, de forma que dejará más espacio para desarrollar políticas locales contra el ruido. En consecuencia, en la primavera de 2003 se redactó una memoria municipal sobre el ruido titulada "Un estudio sobre el ruido en Breda". Esta memoria establece la línea de razonamiento que ha de seguir la política contra el ruido, que todavía está por definir con más detalle. El principio básico consiste en tomar medidas apropiadas en origen; no es tanto la norma, como la percepción del ruido lo más importante. Además, se está intentando prevenir o eliminar los problemas de ruido del tráfico siempre que sea posible - por ejemplo, en los proyectos que conllevan importantes trabajos de mantenimiento y reparaciones, en proyectos de rehabilitación y en los nuevos proyectos que puedan resultar del Plan de Tráfico de Breda que se describe a continuación.

La municipalidad adoptará el Plan de Tráfico, sobre el cual un grupo de proyecto lleva cuatro años trabajando, a finales del 2003. Sus principios básicos son: Accesibilidad - Seguridad - Calidad de Vida. La gran virtud de este plan es que estructura la red de tráfico de la ciudad. También asienta la base para una forma sistemática de afrontar el problema del ruido causado por el tráfico.

Objetivo de las medidas presentadas

Las medidas más importantes, que se describen más adelante, cumplen los tres principios básicos en lo que se refiere al tráfico de los coches y las bicicletas. Por supuesto, el transporte público también debería contribuir al cumplimiento de los objetivos, pero este aspecto no entra dentro del ámbito de esta presentación.

Mejor uso de las principales vías urbanas

Este objetivo se puede alcanzar implementando una regulación avanzada del tráfico, "dosificando" los niveles de uso en las horas punta y encauzando los flujos de tráfico, así como desarrollando (de forma adecuada) la infraestructura (la ciudad está creciendo y adquiriendo más viviendas, parques empresariales, instituciones culturales, eventos...). El uso de pavimentos de bajo nivel de ruido forma parte de esta medida. El coste asciende a aproximadamente 64 millones de euros.

Personalización y preservación de las características de la ciudad

La calidad de vida en Breda, su carácter histórico y verde, su calidad espacial, se consideran aspectos fundamentales. En consecuencia, no se dedicará al tráfico de coches más espacio del estrictamente necesario, con lo cual habrá más espacio para la planificación espacial y para los ciclistas y peatones. El ancho de una serie de calles de acceso desde los distritos ya se ha reducido de 2x2 a 2x1 carriles, se han hecho pistas independientes para bicicletas en las mismas y las plantas y faroles han sido elegidos de forma que las calles se integren mejor a su entorno.

La experiencia ha demostrado que los residentes, aunque se quejen del ruido del tráfico, muchas veces prefieren preservar la apariencia característica de la calle antes que aceptar medidas que cambian el pavimento de la calle. Quieren a menudo conservar su pavimento de clinker, por ejemplo, en lugar de optar por un firme de asfalto más silencioso. Además, existe a menudo un temor - ¿infundado? - de que los automovilistas circulen más rápido sobre el pavimento de asfalto. En estos casos, siempre se introduce un límite de velocidad a 30 km/h, aunque este límite no se ha de tomar de forma demasiado estricta. En un caso concreto, se decidió sustituir los clínteres existentes por clínteres de bajo ruido, a pesar de que esta solución fuera más cara y menos eficaz que el uso de un pavimento silencioso compacto y de poco espesor. Los costes ascienden a un total de 40 millones de euros.

Tráfico de bicicletas

El uso del coche en la ciudad debe reducirse para las distancias de hasta 6 kilómetros. El propósito es permitir a los ciclistas circular con seguridad, rápidamente y cómodamente de puerta a puerta. Las redes para bicicletas existentes en la ciudad tienen, por tanto, que desarrollarse y completarse. Ello incluye el acondicionamiento de cobertizos y zonas de aparcamiento para bicicletas seguros y bien situados, tanto vigilados como no vigilados. Paralelamente a los principales itinerarios de circulación (si el espacio lo permite), se construirán pistas para bicicletas de dos sentidos, con un ancho de 3,5 metros, de asfalto rojo, a ambos lados de la calle. El coste será de 14 millones de euros y está previsto que el Gobierno Provincial

conceda una subvención del 30% para los principales itinerarios. Las bicicletas tendrán prioridad en las zonas residenciales, y en muchas intersecciones reguladas tendrán prioridad sobre los coches cuando crucen la calle. Bucle de detección instalados en el asfalto detectarán la aproximación de un ciclista y un semáforo mostrará el mensaje: "Visto; espere verde". El semáforo pasará entonces a verde lo antes posible.

La ruta rápida de bicicletas entre Breda y Etten Leur es un buen ejemplo de una pista especial para bicicletas. Está completamente iluminada, aislada, es una pista de dos direcciones de asfalto rojo, de 3,5 metros de ancho y 7,5 kilómetros de largo. Une Etten Leur (población: 43.000 habitantes) con el centro de la ciudad de Breda. Su coste total fue de 3,37 millones de euros, de los que 2,38 millones fueron subvencionados por el Gobierno Provincial. En el área suburbana, alrededor de 1.100 ciclistas utilizan actualmente la pista cada día, y en el área urbana alrededor de 3.500 ciclistas. Se espera un crecimiento del 25%.

Se ha presupuestado un total de alrededor de 155 millones de euros para todas las medidas hasta el año 2013, incluidas las que no se mencionan aquí. Sin embargo, es probable que los planes se tengan que aplicar en diferentes fases, porque de lo contrario, exigirían más recursos de los actualmente disponibles.

Entretanto, se puede ir trabajando en distintas partes del plan en el contexto de las reparaciones y el mantenimiento necesarios y en el contexto de una serie de planes de construcción más amplios con su propia financiación, para los que habrá que adaptar o mejorar la red de carreteras existente.

Resumen del proceso de planificación y realización

El principio básico es que todas las partes afectadas en Breda se reunirán y debatirán los temas lo antes posible. En lo que respecta al ruido del tráfico, queremos aprovechar lo más posible la situación "sobre el terreno". Esto significa que si hay que sustituir una alcantarilla y es preciso levantar la superficie, podemos poner asfalto silencioso inmediatamente si es aconsejable desde el punto de vista del ruido del tráfico. Asimismo, es importante no solo resolver los embotellamientos actuales, sino también prevenir el que los embotellamientos surjan más adelante. No es buena idea poner en marcha proyectos autónomos contra el ruido, dado que a menudo ello conduce a una pérdida de capital. Pero ésta no es la única razón por la que dichos proyectos carecen de apoyo, sino también porque no existen problemas de ruido de tráfico graves u obvios (> 70 dB(A)). Por tanto, el objetivo será siempre mejorar la calidad del espacio público + mejorar la seguridad del tráfico + mejorar la calidad de vida + mantener y renovar la infraestructura técnica. En definitiva, seguir una metodología lo más integral posible.

Dado que la planificación de los proyectos de ingeniería civil está tan sujeta a cambios por distintos motivos, probablemente el mejor método consiste en tratar el problema de manera flexible, y no aferrarse a cualquier plan que se pudiera haber diseñado.

Asimismo, la participación de los residentes hace necesario tener más flexibilidad. Los planes nunca se elaboran completamente y después se comunican a los residentes, sino que se presentan a estos durante la fase de borrador de manera que puedan mantenerse debates sobre los principios básicos. En todos los casos, se produce una comunicación con los

residentes, en mayor o menor medida. Algunas veces, se forman grupos consultivos de residentes a este efecto, y, junto con funcionarios municipales, discuten los planes y pueden dar sus opiniones. En otros casos, existe incluso un proceso de planificación abierto en el que los residentes tienen tanto que decir en el proceso como los funcionarios.

Principales dificultades

En casi todos los casos, hasta ahora, ha sido posible atraer suficiente atención para medidas que restrinjan el ruido del tráfico en los proyectos. No obstante, de nuevo, la principal dificultad estriba siempre en obtener una base de apoyo suficiente dentro del sistema municipal, lo que es menos difícil en unos casos que en otros. Uno de los motivos, como probablemente ocurre en todas partes, consiste en no enfocar los asuntos de manera integral, considerándose a menudo la financiación como un factor aislado. Aquí, por supuesto, la estructura organizativa interna juega un papel muy destacado. Las responsabilidades y presupuestos se distribuyen entre una serie de departamentos y concejales. Esto es lo que ocurre especialmente en el caso de los proyectos pequeños y medianos, que a menudo no son gestionados de la misma manera que los proyectos más grandes. Asimismo, se requiere un mayor conocimiento sobre una amplia gama de temas. Lo fundamental es que hay que sopesar todos los intereses en relación los unos con los otros e incluirlos en un plan de ejecución, pero es difícil estimar el verdadero valor de una cualidad como la característica espacial.

Financiación y costes

En numerosos casos, las subvenciones del Estado o del Gobierno Provincial pueden utilizarse para financiar varios proyectos. Ya desde principios de los años ochenta, el Ministerio de Vivienda, Desarrollo Regional y Medio Ambiente (VROM, según sus siglas neerlandesas) está concediendo subvenciones para combatir las molestias provocadas por el ruido del tráfico. Las mismas se dividen en subvenciones para aislar viviendas, tomar medidas referidas al tráfico y construir pantallas o barreras acústicas. En principio, estas subvenciones cubren los gastos, pero las condiciones relativas a las mismas son rigurosas e inflexibles. Hasta 2001 no se introdujo un incentivo en forma de subvención para fomentar el uso de superficies de carretera silenciosas. No obstante, debido a su gran éxito, este programa duró poco tiempo, ya que el dinero se agotó pronto. Breda presentó seis proyectos al Ministerio de Vivienda, Desarrollo Regional y Medio Ambiente, cuatro de los cuales fueron subvencionados. La subvención total recibida fue de 415.000 euros.

El coste de las medidas que contribuyen a la reducción del ruido del tráfico es a menudo difícil de especificar exactamente, como lo demuestra la siguiente lista: uso de superficies de carretera silenciosas; estrechamiento de las carreteras de dos carriles (2x2) por dirección a uno (1x1), con el fin de reducir la velocidad media; uso de un sistema de "onda verde" para que los coches no tengan que acelerar y frenar tantas veces. Unido a ello, las pistas de bicicletas independientes también se construyen habitualmente con la intención de fomentar el uso de la bicicleta y reducir el uso del coche. Es por ello que, a menudo, los cálculos se basan únicamente en el coste del asfalto silencioso.

Por otra parte, los planes integrados abordan una amplia gama de aspectos que también tienen automáticamente un efecto positivo sobre el ruido del tráfico y la calidad del aire.

La mayoría de las superficies de carretera silenciosas han sido financiadas por la propia municipalidad de Breda. Los costes adicionales siempre son relativos, por supuesto cuando se contraponen a las consecuencias de no usar una superficie de carretera silenciosa - que incluyen, por ejemplo, edificar a mayor distancia de la calle, pantallas acústicas más altas, aislamiento más grueso en los edificios y falta de contribución de cualquier tipo a la reducción del ruido del tráfico en la ciudad. A veces los residentes no quieren una barrera o pantalla acústica y la única alternativa es una superficie de carretera silenciosa. En este caso, el coste se paga con cargo a los costes de explotación de un plan de zonificación o con cargo a los presupuestos de mantenimiento ordinario. En los próximos años, cambiará la financiación por parte del Estado procedente del Ministerio de Vivienda, Desarrollo Regional y Medio Ambiente, y los municipios tendrán mucha más libertad para decidir por sí mismos cómo debe resolverse el problema del ruido, sin tener que estar atado a un programa de subvenciones específico.

Además, existe una serie de subvenciones del Ministerio de Transportes y Obras Públicas y del Gobierno Provincial, especialmente para la construcción o ampliación de la infraestructura ferroviaria y vial, el transporte público y las infraestructuras para bicicletas.

El proceso de participación

El Plan de Tráfico de Breda fue elaborado por un grupo de proyecto en el que participaron varios departamentos de la municipalidad. También jugó un papel importante un grupo consultivo compuesto por diversos grupos de interés con experiencia en temas económicos, ecológicos, de gestión de tráfico y sociales. Además, todos los habitantes de Breda tuvieron la oportunidad de manifestar sus opiniones en reuniones abiertas al público, y se facilitó mucha información al público en publicaciones especiales o en la prensa local - que, por cierto, está muy interesada en el tema. Junto a esto, en diferentes momentos la gente también pudo manifestar sus puntos de vista por escrito.

En el curso de la elaboración del informe titulado "Un estudio sobre el ruido en Breda", se mantuvieron entrevistas con distintas figuras clave. Con el fin de definir los detalles de la política del ruido, que abarca un área mucho más amplia que sólo el ruido del tráfico, se sigue buscando el mejor camino para implicar a los grupos de interés y a los residentes. Después de todo, el ruido es un tema emotivo que requiere un enfoque muy especial. No obstante, el informe preparatorio sobre el ruido fue recibido con una aprobación unánime. La gente agradece el hecho de que esté redactado en un lenguaje fácil de entender y que se centre mucho en los conceptos de "percepción" y "molestia". Por ejemplo, el término "decibelio" aparece sólo una vez en el texto principal, y el informe se centra mucho menos en normas o reglamentos que en los factores que son importantes para causar una molestia. La película encargada por la Municipalidad de Breda titulada "Vida en la ciudad, un estudio sobre el ruido en Breda", también jugó un papel positivo para traer el polifacético tema del ruido al primer plano del debate político.

La intención es que a partir de ahora exista una mayor comunicación - y no sólo con los residentes, el sector empresarial y otros grupos de interés, sino también dentro del sistema municipal - para dejar claro que el ruido es inevitable y forma parte de la vida normal, pero que también existen límites a lo que la gente y el medio ambiente deberían soportar.

Evaluación de las medidas

Técnica: reducción de los niveles de ruido

Para llegar a entender bien desde el punto de vista cuantitativo los niveles de ruido en la ciudad y el número de personas molestadas por el ruido, TNO-INRO, un instituto con sede en Delft, está realizando actualmente un estudio de todo el ruido del tráfico usando un sistema de información geográfica (GIS) denominado URBIS. Éste proporcionará asimismo una imagen clara del ruido producido por el tráfico ferroviario y la industria, así como de la calidad del aire como consecuencia del tráfico. El estudio se centra en la situación actual, así como en las previsiones para el año 2015.

Con el uso de superficies de carretera silenciosas, es posible obtener reducciones del ruido de alrededor de 4 dB(A) (superficie de carretera fina y compacta) hasta un máximo de alrededor de 7 dB(A) (2 capas de pavimento absorbente de sonidos). El resultado de la última medición CPX (Close Proximity) de superficies finas compactas (Microflex 0/6) fue: 4,5 dB(A), 4,1 dB(A) y 4,4 dB(A). Actualmente se prefieren las superficies de carretera finas compactas, no sólo porque la reducción del nivel de ruido es mayor, sino también por la vida útil del material. Por tanto, en este momento, ésta parece ser la mejor solución. Asimismo, cuenta con el apoyo interno más amplio.

El efecto de hacer las carreteras más estrechas sobre las velocidades medias de tráfico, desgraciadamente, no ha sido objeto de medición, y por tanto, se desconoce su efecto sobre los niveles de ruido. Además, no es posible decir si el incremento del tráfico de bicicletas está teniendo un efecto sobre los niveles de ruido. La impresión es que está aumentando el tráfico de bicicletas, pero no existen cifras exactas. Actualmente se está desarrollando un sistema de seguimiento.

Subjetiva: opiniones de las personas a las que, en efecto, molesta el ruido

Las opiniones de la gente respecto de las superficies de carretera silenciosas son muy positivas, tanto a nivel nacional como local. Esto se desprende de forma obvia de un amplio número de entrevistas personales con residentes y del hecho de que varios partidos políticos del ayuntamiento apoyan el uso de las superficies. Una mini-encuesta realizada por estudiantes demostró el gran entusiasmo de los residentes en una calle en la que (a modo de experimento) se colocó una superficie de carretera fina y compacta a una parte de la calle y un pavimento de dos capas absorbente del sonido a otra parte. En el futuro, es aconsejable evaluar más los proyectos e implicar más a los residentes. Ya existen buenas intenciones a este respecto, pero necesitan ser puestas en práctica mucho más.

Un tema de preocupación es la poca atención que parece haberse prestado al mantenimiento y gestión de estas superficies de carretera especiales. Después de todo, el informe de seguimiento urbano 2002 de Breda apunta que el nivel general de satisfacción de los residentes con el mantenimiento de las calles y las pistas para bicicletas cayó de aproximadamente el 74 % en 1996 hasta alrededor del 57 % en 2002. Habrá que aportar las mejoras que sean necesarias en esta área.

- ***Pulsar para ver***
Presentación Breda.ppt

Reducción de la contaminación acústica en la ciudad de Parma: evolución desde 1998 a 2003

Pietro Vignali y Emanuelle Morruzzi

Muchos cambios se han llevado a cabo de 1998 a 2003 en los transportes públicos (y privados) de Parma. Estos cambios han tenido como objetivo, por un lado, mejorar el flujo del tráfico en toda la red vial y, por otro, promover el transporte público, aunque evitando criminalizar el coche privado.

Ello ha supuesto redefinir por completo las áreas de aparcamiento, que han sido convertidas en su mayoría en zonas de aparcamiento de pago, eliminar los cruces con semáforos, que han sido sustituidos por rotondas, y crear aparcamientos disuasorios ("Park&Ride") destinados a animar a los automovilistas a utilizar los autobuses públicos para acceder al centro de la ciudad.

En lo que se refiere a los vehículos utilizados para el transporte público, se ha renovado el parque disponible: la mayor parte de los grandes autobuses antiguos ha sido vendida y se han adquirido nuevos vehículos, más pequeños y elegantes. Estos incluyen vehículos con propulsión alternativa, que utilizan motores de metano o modelos híbridos diesel-eléctricos. Algunos incluso han sido equipados con motores eléctricos alimentados por baterías, que se utilizan para atravesar las zonas más sensibles desde el punto de vista acústico, como la zona del hospital. Las baterías se recargan luego cuando el vehículo circula fuera de estas zonas, utilizándose el motor de combustión interna normal.

La cuantificación de la mejora obtenida ha sido posible de forma muy precisa gracias a que en 1998 se realizaron una serie de mediciones y evaluaciones a consecuencia de una demanda presentada por un grupo de ciudadanos contra el municipio y la compañía de transporte público (propiedad del municipio), alegando que se habían o se estaban superando los niveles límites de ruido fijados en marzo de 1998 mediante la adopción de la clasificación acústica del territorio municipal.

El resultado de esta demanda fue que, en efecto, los límites se estaban superando en las calles del centro de la ciudad, pero que el exceso de ruido se debía sobre todo al transporte privado.

No obstante, el municipio reaccionó con decisión, modificando el plan de servicios del transporte público y redefiniendo las reglas de acceso al centro de la ciudad aplicables al transporte privado.

Otra medida adoptada fue la de renovar el pavimento de las calles en las principales direcciones.

Estas acciones inmediatas ya tuvieron un efecto notable, pero, en los años siguientes, la sustitución paulatina de los vehículos y la creación de un nuevo servicio llamado "ProntoBus" mejoró aún más la situación.

"ProntoBus" es un servicio basado en autobuses pequeños, en el que el itinerario y la frecuencia de los servicios no están preestablecidos, sino modificados de forma dinámica siguiendo las solicitudes de los ciudadanos, que llaman a un "número verde" pidiendo que les recoja el autobús. En la práctica, el ciudadano percibe este servicio como si fuera llamar a un taxi, pero el precio del transporte se mantiene igual al de los autobuses normales.

"Prontobus" es en la actualidad el único servicio de autobús que existe de noche, y la eliminación de las líneas de autobús nocturnas tradicionales ha contribuido de forma importante al cumplimiento de los límites de ruido. Cabe señalar a este respecto que en Italia los límites acústicos son diferentes durante el día (de las 6 a las 22 horas) y la noche (de las 22 a las 6 horas), siendo la diferencia de 10 dB. En el centro de la ciudad, el límite diurno es de 65 dB(A) [Leq] y el límite nocturno es de 55 dB(A). Ahora bien, es mucho más frecuente que se supere el límite nocturno que el límite diurno y, en consecuencia, la eliminación de los autobuses estándar durante la noche resultó en una reducción importante de la probabilidad de que se superasen dichos límites.

Se presentan a continuación algunos datos numéricos para facilitar la evaluación de los efectos de las acciones realizadas.

En 1998, se eligió una calle muy importante como "indicador" de la situación del centro de la ciudad en su conjunto. Se trataba de la Via Farini, que une la plaza mayor de Parma con la Puerta Sur de la antigua ciudad amurallada. Estas murallas ya no existen y una vía de circunvalación rodea el centro circular de la ciudad (el nombre de Parma tiene su origen en el parma, un antiguo escudo romano que era perfectamente redondo).

Por la Via Farini circulaban, en 1998, 4 líneas de autobuses, cada una con una frecuencia de paso de entre 10 y 15 minutos, en ambas direcciones. El número total de pasos era así de 477 durante el día y 15 durante la noche. Además, la mayor parte de la calle también estaba abierta al tráfico de vehículos privados (únicamente en el sentido desde el centro hacia las afueras) y el pavimento de la calle era muy desigual (grandes piedras rectangulares mal alineadas y sin nivelar).

El resultado era que los límites de ruido se superaban con claridad, como se puede apreciar en la siguiente tabla :

Período	día	noche
nº de pasos de autobuses	477	15
L_{eq} total	72,8	65,3
L_{eq} sólo autobuses	67,3	55,3
L_{eq} resto	71,4	64,8

Era posible distinguir el ruido causado por los autobuses y el ruido causado por el transporte privado por medio de técnicas de medición avanzadas (detección de los eventos de ruido por encima de un nivel de activación predefinido, con grabación del sonido durante cada evento y clasificación subsiguiente). De este modo, era posible evaluar el NES (Nivel de Evento Simple) de cada paso de autobús tanto al exterior de los edificios como dentro de los edificios con las ventanas abiertas y dentro de los edificios con las ventanas cerradas. Se pueden ver los resultados en la siguiente tabla:

Posición	Exterior	Int., ventanas abiertas	Int., ventanas cerradas
NES medio	88,1	78,5	78,5
Dev. Std NES	3,22	3,74	5,62

Gracias a la modificación del horario de los autobuses, el número de pasos quedó fuertemente reducido. Además, el NES medio de cada paso también quedó reducido gracias al uso de los nuevos autobuses, más pequeños y más respetuosos del medio ambiente.

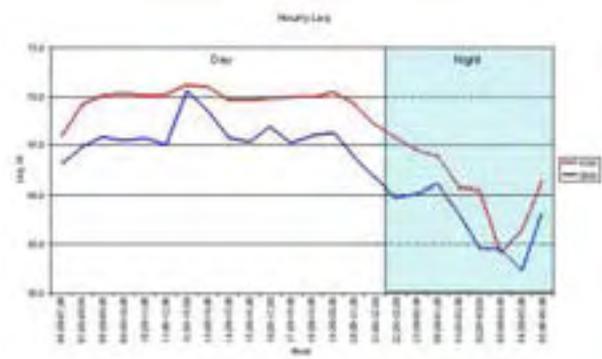
La siguiente tabla compara la situación del año 1998 con la del 2003, tanto respecto del número de pasos como del NES de cada paso. También se indican los Leq causados por los autobuses solos:

Año	tipo de vehículo	NES (dBA)	nº de pasos diurnos	nº de pasos nocturnos	L _{eq, bus} , día dB(A)	L _{eq, bus} , noche dB(A)
1999	bus modelo 1982, 90 pax	88,1	477	15	67,3	55,3
2003	bus modelo 2001, 40 pax	80	128	4	53,5	41,4

Además, el tráfico privado quedó casi totalmente prohibido en la Vía Farini, excepto en la parte final de ésta.

Se tomaron medidas acústicas en octubre de 2003, en los mismos puntos que en junio de 1999. La comparación entre los perfiles de ruido se explica por sí mismo, dejando ver una reducción significativa del ruido global y la desaparición completa de los fuertes picos causados por los pasos de los pesados autobuses viejos.

El siguiente gráfico permite comparar estos perfiles:



La siguiente tabla resume los resultados:

período	día	noche
L _{eq, total} 1999	72,8	65,3
L _{eq, total} 2003	66,1	58,2
reducción	6,7	7,1

A pesar de que aún no se ha logrado cumplir con los límites de ruido de 65/55 dB(A), sí se ha obtenido una reducción media de 7 dB(A).

Dado que las medidas adoptadas son las mismas en todo el centro de la ciudad, se puede concluir que se han conseguido reducciones similares del ruido no solamente en Vía Farini, sino en toda la ciudad de Parma.

- **Pulsar para ver**
Presentación Parma.ppt

Pavimentos para la reducción del ruido: pruebas en la ciudad de Valencia

Ramon Isidro Sanchis Mangrinan y Alfonso Novo Belenguer

El objeto del presente informe es ofrecer un breve resumen de los esfuerzos del gobierno local por luchar contra la contaminación acústica, así como de las pruebas desarrolladas por el Municipio de Valencia para reducir el ruido generado por el tráfico urbano mediante el uso de superficies de rodadura acústicas. Después de comentar la fase inicial de la investigación experimental, realizada con el apoyo de la Universidad Politécnica de Valencia, el informe pasa a la descripción del uso más general de las propuestas de la Universidad después de su implementación.

El ruido se ha convertido en un agente contaminante importante, sobre todo en el medio urbano. Las principales causas de esta tendencia son la densidad creciente de la población, la mecanización de la mayor parte de las actividades y el aumento del uso de los vehículos de motor para transportar personas y mercancías. Precisamente por este aumento de la energía acústica en nuestras ciudades se están empezando ahora a tomar medidas para controlarla.

La investigación llevada a cabo hasta ahora sobre el ruido generado por el tráfico en el medio urbano, al contrario del ruido en las autopistas, no es extensa; los estudios realizados sobre el ruido del tráfico en la ciudad han sido escasos y limitados. Además, las causas del ruido en los dos entornos son diferentes. En la ciudad, el ruido de rodamiento de un neumático en la superficie de rodadura tiene un impacto más pequeño, por las velocidades más reducidas, mientras que los motores de los vehículos tienen un impacto mayor, y los pavimentos exigen también una organización mucho más complicada para la construcción y el mantenimiento que en el caso de las autopistas.

Es importante señalar el gran impacto social que una reducción de varios decibelios podría tener en las zonas próximas a las carreteras urbanas. A pesar de que, en términos absolutos, estas reducciones no son tan grandes como las conseguidas en las autopistas, un número mucho más grande de personas notarán una mejora en su calidad de vida. Esta idea es la que forma el marco del informe que se presenta aquí. El Ayuntamiento de Valencia tenía como objetivo establecer un plan para la reducción del ruido del tráfico en la ciudad, por lo cual encargó al Departamento de Transporte de la Universidad Politécnica de Valencia la realización de la correspondiente investigación.

Estructura del informe de investigación

- Gestión local del ruido
- Superficies de rodadura acústicas
- Situación previa:
 - ruido de rodamiento del neumático en las superficies de rodadura
 - soluciones internacionales
 - investigación experimental
 - límites planteados
 - superficies de rodadura experimentales porosas:

- PA-5, 1,5 cm
- PA-5, 2,5 cm
- PA-8, 2 cm
- PA-8, 4 cm
- PA-10, 3 cm
- PA-10, 5 cm
- de doble capa:
 - PA-5, 1,5 cm
 - PA-10, 3 cm
- microaglomerados discontinuos:
 - SMA-5, 1,5 cm
 - SMA-8, 2 cm
 - SMA-11, 2,5 cm
- mezclas semi-sólidas:
 - S-12, 4 cm
- Desarrollo experimental
 - Elección del diseño de la calzada urbana:
 - calzada de dirección única, no excesivamente ancha;
 - longitud mínima de 50 - 70 m;
 - edificios a ambos lados;
 - tráfico pesado;
 - libre de agentes que pueden dificultar la prueba;
 - de bajo impacto social
 - Procesamiento de los datos
 - tráfico (espirales + TV circuito cerrado);
 - acústico (medidores del nivel de sonido)
 - Resultados de las pruebas
 - reducción en los niveles de sonido - Leq
- Aplicación de las propuestas
- Uso general
- Otras medidas para la reducción del ruido
 - cubrir los muros/paneles laterales y techos de túneles de la ciudad con panelado absorbente de sonidos
 - cubrir las bocas de los túneles con un dispositivo silenciador del túnel

Conclusiones

- Todas las superficies de rodadura experimentales:
 - > Reducciones del ruido apreciables
 - Tamaños máximos de las partículas para la arena fina y grava-cemento:
 - > Generan menos ruido de tráfico
 - Para las mezclas finas (5 - 8 mm):
 - > Los microaglomerados discontinuos son más apropiados
 - Para las mezclas intermedias (10 - 12 mm):
 - > Las mezclas porosas son más apropiada

• *Pulsar para ver Presentación Valencia.ppt*

Reducción del ruido en Viena: ejemplos concretos

Wolfgang Khutter

La Municipalidad de Viena está trabajando en la actualidad para luchar contra el ruido dentro del siguiente marco y con las siguientes actividades:

- SLIM – Straßenlärmimmissionskataster (catálogo de inmisiones de ruido de la calle): esta base de datos documenta los niveles de ruido en la red vial principal de Viena, en la línea de edificación a una altura de 5 m (sobre el nivel del suelo). Se puede acceder a ella en Internet, en www.lois.wien.at.
- SLIK – Schienenlärmimmissionskataster (catálogo de inmisiones de ruido del ferrocarril): este documento, que no está disponible en forma digital, indica un nivel estimado de ruido en la noche a una altura de 5m (sobre el nivel del suelo) en las categorías de zona de ruido de > 65 dB; 60 – 65 dB; 55 – 60 dB.
- Encuestas de opinión pública: en Viena, se realizan con regularidad encuestas de opinión (aproximadamente cada cinco años). El análisis y la evaluación de las respuestas en el ámbito del medio ambiente representan una base importante para valorar el nivel de contaminación acústica entre los habitantes de Viena.
- El Departamento de Protección del Medio Ambiente de la Municipalidad de Viena emplea un sistema de modelización para la dispersión del ruido que se utiliza tanto para aplicaciones concretas en proyectos como en el marco de las actividades de planificación urbana de la Municipalidad de Viena.
- El Departamento de Protección del Medio Ambiente mide los siguientes aspectos: ruido industrial, acontecimientos públicos, quejas respecto del ruido (en nombre de las autoridades legales), así como control y calibración para los proyectos/desarrollos (de construcción de calles/carreteras).
- Proyecto EU LIFE conocido como SYLVIE (SYstematISChe LärmSANIERUNG in innerSTÄDTISCHEN WohnVIERTeln - Reducción sistemática del ruido en zonas residenciales del centro urbano): este proyecto está basado en la asunción de un enfoque cooperativo hacia la resolución de los problemas/conflictos relacionados con el ruido en los barrios céntricos de la ciudad. El desarrollo de un proceso en este sentido tuvo lugar de octubre de 1999 a octubre de 2002, con el apoyo de financiación de la UE. Estos procesos iniciados por SYLVIE se siguen desarrollando e implementando en la actualidad en varios distritos de Viena. Se puede obtener más información en www.sylvie.at.
- Como fuente fundamental de información pública, LOIS (Lärm Online InformationsSystem - Sistema de información en línea sobre el ruido) ha sido puesto a disposición del público en Internet en la dirección www.lois.wien.at. En esta página, cualquier persona puede acceder a toda la información pertinente sobre asuntos relacionados con el ruido en Viena.

Barreras transparentes absorbentes del sonido

- Las medidas ya implementadas incluyen barreras transparentes absorbentes del sonido, en particular en lugares concretos en los que no existía posibilidad de financiación pública procedente del presupuesto de construcción (mantenimiento) de calles/carreteras o ferrocarriles. Para que estas barreras pudieran ser financiadas, se añadieron láminas sobrepuestas semi-transparentes con lemas publicitarios que ayudaron a financiar las medidas.
- Estas barreras transparentes absorbentes del sonido se pueden observar en los siguientes lugares en Viena:
 - Distrito nº 10 de Viena, Laaerbergstrasse
 - Distrito nº 14 de Viena, carretera de acceso oeste (autopista B1)
 - Distrito nº 5 de Viena, Parque de St. Johann (situado en la carretera de circunvalación Margarete)
 - Distrito nº 17 de Viena, Hofferplatz
- Problemas encontrados y métodos utilizados para las barreras transparentes absorbentes del sonido:
 - Para la financiación, varios tipos de asociaciones privado-públicas son posibles; en Viena ya se han implementado varias. Los miembros de la asociación son por ejemplo medios publicitarios u operadores de sistemas de energía solar (fotovoltaica).
 - El problema de los impactos de pájaros (que chocan contra las barreras) tiene que ser objeto de una especial atención desde el punto de vista de la protección medioambiental. Un estudio realizado por la Agencia de Medio Ambiente de Viena ha mostrado que los impactos de pájaros sólo se pueden prevenir con diseños de bandas anchas de 13 mm con huecos también anchos de 13 mm. En el momento de redactar el presente informe se estaban realizando estudios adicionales sobre el tema (véase Agencia de Medio Ambiente de Viena en <http://www.wien.gv.at/wua/>).
 - El mantenimiento de estas barreras transparentes absorbentes del sonido sigue presentando dificultades: las soluciones posibles incluyen en este caso también varios modelos de asociación público-privada. Otro enfoque podría incluir tipos específicos de construcción y una selección específica de materiales tales como vidrio de seguridad de varias capas, plexiglás o vidrio -con lo que se conoce como el efecto de la flor de loto (es decir superficies autolimpiadoras).

• *Pulsar para ver* *Presentación Viena.ppt*

Ejemplos eficaces de disminución de las molestias causadas por el ruido del tráfico

Thomas Hammarlund

La perturbación causada por el tráfico en la ciudad de Göteborg es relativamente pequeña en comparación con otras ciudades europeas. No obstante, un importante número de habitantes de esta ciudad vive en zonas que están afectadas de forma significativa por el ruido. Además, se prevé que los valores orientativos que están establecidos para el nivel del ruido en varios entornos tarden años en cumplirse.

En el caso del ruido provocado por el tráfico, el Parlamento Sueco ha fijado valores orientativos para la construcción de los nuevos edificios residenciales o infraestructuras (como carreteras o líneas de ferrocarril).

Los valores orientativos fijados en la actualidad para los nuevos edificios residenciales son los siguientes:

- 30 dB (A) nivel equivalente en el interior de los edificios
- 45 dB (A) nivel máximo en el interior de los edificios en período nocturno (entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana)
- 55 dB (A) nivel equivalente en la pared exterior (junto a la fachada)
- 70 dB (A) nivel máximo en zonas exteriores cercanas a las viviendas

El Parlamento también estableció niveles orientativos para los edificios residenciales y carreteras ya existentes. Son los siguientes:

- 55 dB (A) nivel máximo de ruido causado por los tranvías o los trenes en el interior de los edificios
- 65 dB (A) nivel equivalente de ruido causado por el tráfico, fuera de los edificios junto a la fachada

El objetivo es conseguir hasta el 2007 que estos niveles no sean superados en ningún edificio residencial.

Los niveles orientativos son difíciles de cumplir en el centro de Göteborg. Una parte significativa de los edificios residenciales que bordean las calles del centro están sometidos a niveles de ruido superiores a 65 dB (A) al exterior de las ventanas. A pesar de las importantes medidas tomadas para reducir el nivel de tráfico en la ciudad - por ejemplo mediante la construcción de calles/carreteras fuera de los barrios céntricos de la ciudad -, demasiados habitantes sufren niveles de ruido excesivos en sus casas.

Varios medios se están utilizando para reducir las molestias provocadas por el ruido del tráfico en las viviendas. Dos alternativas son, por una parte, la de sustituir las ventanas (para reducir los niveles de ruido en el interior de las casas) y, por otra parte, la de crear lo que se denomina fachadas "silenciosas".

Sustitución de ventanas

Desde 1992, la Autoridad de Tráfico y Transporte Público de la ciudad de Göteborg subvenciona la sustitución de ventanas en edificios residenciales expuestos a niveles altos de ruido

provocado por el tráfico. Para recibir una subvención, se tienen que cumplir ciertos requisitos - que han ido cambiando a lo largo de los años. En general, se requiere que el nivel de ruido exterior supere 65 dB(A) y que el nivel de ruido en el interior de las viviendas supere 35 dB(A). Aunque el nivel de subvención también varía, suele cubrir el 25 % de los costes relacionados con la sustitución de ventanas.

Los propietarios/caseros suelen sustituir las ventanas existentes con ventanas de triple acristalamiento para reducir los niveles de ruido interior causado por el tráfico. Se estima que, gracias a estas medidas, unas 3.000 personas residentes en zonas con altos niveles de ruido del tráfico disfrutaban de un mejor entorno doméstico (interior de las viviendas) por un coste total de 1,4 millones de euros, de los cuales 600.000 € han procedido de subvenciones.

Fachada silenciosa

En zonas en las que los niveles de ruido causado por el tráfico son especialmente altos, se considera necesario que los bloques residenciales tengan al menos una fachada "silenciosa". Cuando se utiliza este término, se quiere decir que ningún ruido es aceptable junto a una fachada determinada de un edificio residencial concreto (por ejemplo la que da a un patio trasero), lo cual incluye el ruido del tráfico, pero también el de los sistemas de ventilación y refrigeración.

El ruido provocado por este tipo de sistemas tiene establecidos los siguientes niveles orientativos:

- 40 dB(A) nivel equivalente de las 22:00h a las 07:00h
- 50 dB(A) nivel equivalente de las 07:00h a las 18:00h en días normales
- 45 dB(A) nivel equivalente de las 18:00h a las 22:00h (festivos 07:00h - 18:00h)
- 55 dB(A) nivel máximo de las 22:00h a las 07:00h

Para cumplir estos niveles en los edificios residenciales en los que puede haber varios sistemas de ventilación y refrigeración, se está trabajando en la actualidad hacia el establecimiento de requisitos más estrictos para cada sistema individual. Ello supone que ningún sistema situado cerca de fincas de viviendas pueden exceder un nivel de ruido orientativo de 30 dB(A).

- *Pulsar para ver*
Presentación Göteborg.ppt

Procedimientos de planificación acústica: lecciones aprendidas en la ciudad de Módena

Daniele Bertoni

Herramientas de planificación acústica establecidas por la ley italiana

Según la ley italiana, las políticas de control del ruido ambiental deben basarse en un sistema de zonificación del uso del suelo, llamado zonificación acústica, que está a cargo de las municipalidades.

Cada una de las siete zonas definidas por la ley se relaciona con diferentes límites de ruido exterior diurnos y nocturnos expresados como niveles equivalentes de presión acústica (véase tabla 1).

Para dar algunos ejemplos: los hospitales, escuelas y parques siempre se incluyen en la clase I; la asignación de un elemento a la clase II, III o IV depende de la densidad de población, talleres, actividades de servicios y tipo de calles/carreteras.

Clase	tipo de zona	L _{eq} diurno dB(A) (06:00-22:00)	L _{eq} nocturno dB(A) (22:00-06:00)
I	zonas sensibles al ruido	50	40
II	zonas residenciales	55	45
III	zonas mixtas	60	50
IV	zonas de gran actividad humana	65	55
V	zonas industriales	70	60
VI	zonas exclusivamente industriales	70	70

Tabla 1: límites de ruido según zonificación acústica

La ley marco sobre el ruido ambiental 447/95 establece dos herramientas de planificación destinadas a garantizar que el desarrollo no cause aumentos inaceptables del ruido: la "evaluación del impacto acústico", que se tiene que llevar a cabo para las nuevas actividades e infraestructura que producen ruido, y la "evaluación del clima acústico", que se debe realizar para las nuevas zonas residenciales y usos del suelo sensibles al ruido que se tienen que proteger de este.

Estos procedimientos permiten llevar a cabo una previsión del nivel de ruido antes del desarrollo, así como el cumplimiento por las nuevas instalaciones de los límites acústicos establecidos y la planificación de cualquier actuación necesaria para garantizar el cumplimiento de dichos límites.

Evaluación del impacto acústico

Se debe presentar una evaluación del impacto acústico a la municipalidad en caso de construcción o modificación de cualquiera de las siguientes instalaciones o infraestructuras: aeropuertos, autopistas y carreteras, discotecas, clubes y comercios con equipos ruidosos, instalaciones recreativas, ferrocarriles y otros transportes públicos sobre railes.

La evaluación del impacto acústico debe ser presentada cuando se solicita un permiso de construcción, licencias municipales de uso de edificios o infraestructuras y licencias de apertura de

comercios, talleres, instalaciones industriales, instalaciones recreativas y centros comerciales.

La comparación entre los niveles de ruido de fondo medidos en un lugar y los niveles de ruido previstos de las actividades o infraestructuras proyectadas se establece para demostrar que un proyecto cumple con el marco, en otras palabras para demostrar que se cumplirán los límites de ruido.

Evaluación del clima acústico

La ley italiana exige una "evaluación del clima acústico" para las zonas en las que se prevé que se vayan a edificar escuelas, hospitales, parques, nuevas viviendas cerca de aeropuertos, ferrocarriles, calles, discotecas, clubes y comercios con equipos ruidosos e instalaciones recreativas.

Las formas de establecer un documento de evaluación del clima han de ser definidas por los gobiernos regionales. Los gobiernos locales requieren este documento, puesto que consideran que se trata de una herramienta útil para mejorar la calidad de los nuevos proyectos residenciales, haciendo posible en la práctica comprobar si los niveles de ruido cumplen con los límites acústicos fijados por medio de la zonificación acústica.

Para realizar una evaluación del clima acústico, es necesario hacer mediciones del ruido para describir la situación actual y establecer previsiones del nivel de ruido futuro, permitiendo que se tomen en cuenta los posibles cambios en las corrientes de tráfico u otras fuentes de ruido susceptibles de ser introducidas.

La evaluación del clima acústico proporciona a los urbanistas información útil para posicionar los edificios en función de su uso, fijar los alejamientos mínimos de los edificios respecto de las calles con el fin de cumplir los límites de ruido, o fijar la altura máxima de los edificios que vayan a estar en la zona de sombra de una barrera acústica, y puede también demostrar la necesidad de medidas de reducción del ruido, tales como barreras, zonas de velocidad reducida o dispositivos que actúen directamente sobre las fuentes de ruido.

En definitiva, este procedimiento permite prever el nivel de ruido antes de la construcción de edificios de viviendas, así como planificar cualquier actuación necesaria para garantizar el cumplimiento de los límites de ruido.

Lecciones aprendidas en la ciudad de Módena

En febrero de 1999, por primera vez en Italia, el Municipio de Módena adoptó una zonificación acústica, así como un Plan de Acción para la Reducción del Ruido. La razón de esta decisión puede encontrarse en el hecho de que, desde los años ochenta, el municipio está dando prioridad a las políticas de reducción del ruido ambiental. En este sentido, se adoptaron importantes medidas como la elaboración de una cartografía del ruido en la zona urbana en 1988 y, en 1991, una encuesta sobre las reacciones de los habitantes al ruido del tráfico que identificó niveles de ruido que, si se superaban, molestaban a los residentes.

Estas experiencias han llevado a mejorar la concienciación de las autoridades locales hacia la introducción de una planificación acústica en los procedimientos de planificación del uso del suelo.

En la actualidad, la Municipalidad de Módena está planificando los nuevos proyectos urbanísticos tomando en cuenta desde el principio los aspectos medioambientales, gracias a un grupo de

trabajo en el que los arquitectos trabajan conjuntamente con otros especialistas (en ruido, contaminación atmosférica, alcantarillado, tráfico, red de distribución eléctrica, parques y jardines).

Según este procedimiento, un urbanista que está diseñando un plan local debe tomar en cuenta desde el principio las necesidades de reducción del ruido. Al elaborar un proyecto para un nuevo desarrollo residencial, el urbanista tiene a su disposición una "evaluación del clima acústico" que muestra los niveles de ruido en la zona en que se edificarán las nuevas viviendas.

La posición, orientación y altura de los nuevos edificios pueden ser decididas teniendo en cuenta su uso y su distancia de las fuentes de ruido. También se pueden decidir las posiciones de las barreras acústicas o la creación de una zona de velocidad reducida.

Planificación de la zona residencial de Torrenova

El diseño de la zona residencial llamada Torrenova al final de la década de los ochenta representó un ejemplo importante de planificación basada en zonas acústicas.

La zona, con una extensión de 130.000 m², fue propuesta para acoger 560 pisos; en el lado norte de la zona se encuentra la carretera de circunvalación y, en el lado sur, otra carretera (Via Nonantolana) que tiene intensos flujos de tráfico.

Se elaboraron mapas de ruido con curvas de nivel, basados en mediciones tomadas a 2 m y 10 m sobre el nivel del suelo (véase figura 1).

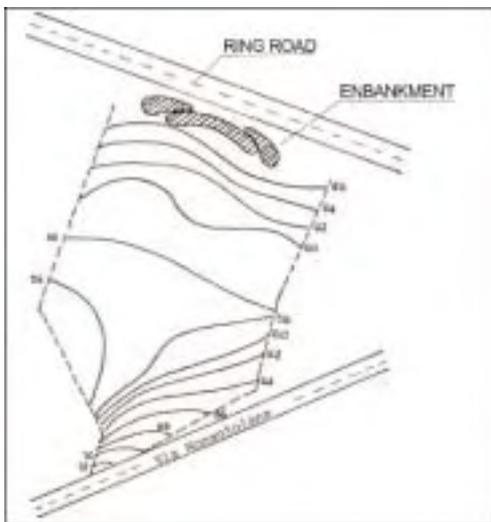


Figura 1: mapa de ruido con curvas de nivel, a 10 m sobre el suelo en la zona de Torrenova

Tomando en cuenta los niveles de ruido, el proyecto inicial se cambió (véase figura 2), modificando la localización y forma de los edificios de viviendas: un edificio de tres plantas (50 pisos) cerca del terraplén fue sustituido por edificios más bajos que se situarían en la zona de sombra de las barreras acústicas; los edificios de viviendas junto a la Via Nonantolana fueron sustituidos por edificios destinados a servicios comerciales y empresas de servicios públicos; 20 pisos previstos para incluirse en estos edificios fueron cambiados a otros edificios.

Se elevó y alargó el terraplén existente y se añadió una pantalla acústica junto a la carretera de circunvalación.



Figura 2: Plano de la zona residencial Torrenova



Figura 3: Foto de la zona residencial Torrenova

En la actualidad, Torrenova, situada cerca de carreteras importantes, es una zona residencial de buena calidad con niveles de ruido bajos.

Evaluación del clima acústico de la zona residencial Via della Pietra

El plan de desarrollo urbano proponía en esta zona 224 pisos en edificios de viviendas.

La carretera de circunvalación delimita esta zona por el lado este y una carretera menos importante (Via della Pietra) la delimita por el sur (véase figura 4).

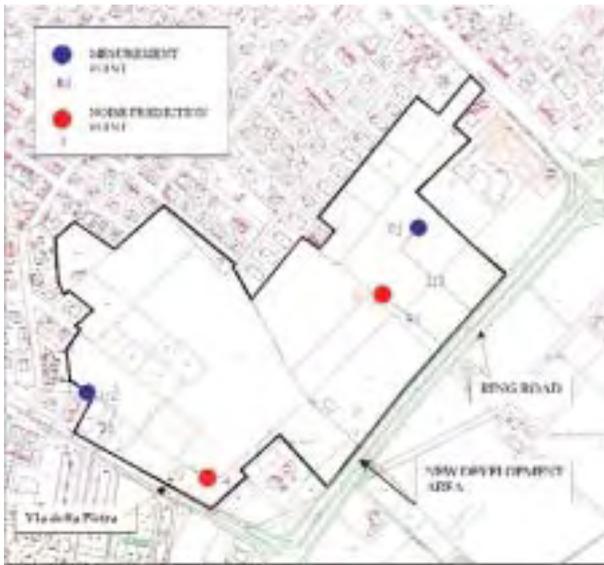


Figura 4: Plano de la zona residencial Via della Pietra

El máximo flujo de tráfico es de 2.500 vehículos por hora en la carretera de circunvalación, y de 740 en la Via della Pietra.

Las mediciones del ruido se realizaron, a lo largo de un período de 24 horas, en dos puntos situados 4 metros sobre el nivel del suelo.

Sobre la base de la situación de los edificios en el proyecto preliminar, los niveles de ruido en la fachada de la primera línea de edificios se calcularon a partir de los niveles medidos, teniendo en cuenta las contribuciones a los niveles de ruido procedentes de cada carretera.

La Tabla 2 muestra los niveles equivalentes de ruido diurno y nocturno en el lugar en que se propone situar la primera línea de edificios, comparados con los límites acústicos.

Lugar	punto 3		punto 4		límites acústicos
	elemento de la carretera de circunvalación	elemento carr. de circunv.	elemento Via della Pietra	nivel total	
día	57,0	56,5	55,0	59	55
noche	50,5	49,5	50,0	53	45

Tabla 2: Niveles acústicos calculados - L_{eq} dB(A)

La futura urbanización corresponde a la clase II en la zonificación acústica, lo cual significa que los límites acústicos son de 55 dB(A) L_{eq} durante el día y 45 dB(A) L_{eq} durante la noche (véase figura 5).

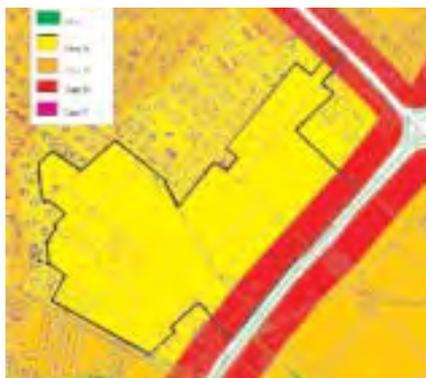


Figura 5: Zonificación acústica de la zona de la Via della Pietra

Los niveles acústicos previstos superarían los límites, sobre todo durante la noche; en consecuencia, se hicieron las siguientes sugerencias a los arquitectos:

- levantar pantallas acústicas junto a las dos carreteras; la pantalla junto a la carretera de circunvalación deberá ser un terraplén situado en la zona verde,
- las alturas de los edificios no deben superar la altura de la zona de sombra detrás de las barreras acústicas,
- mantener la forma de los edificios como en el proyecto preliminar, pero con el patio en el lado opuesto respecto de la carretera de circunvalación.

Conclusiones

Mediante el análisis de los impactos acústicos dentro de los procedimientos de planificación urbanística, las autoridades locales contribuyen a garantizar que los futuros proyectos urbanísticos estén planificados, diseñados y construidos de forma que se minimicen los niveles de ruido.

En caso de identificarse potenciales impactos acústicos, se deberán estudiar e incorporar al proyecto medidas apropiadas de reducción del ruido.

Las autoridades locales deberán tener en cuenta que este esfuerzo cumple el objetivo de una mejor calidad ambiental.

- **Pulsar para ver**
Presentación Módena.ppt

Cartografía dinámica del ruido procedente del tráfico rodado en París

Alexandre Puchly / Yann Françoise / Gerard Thibaut

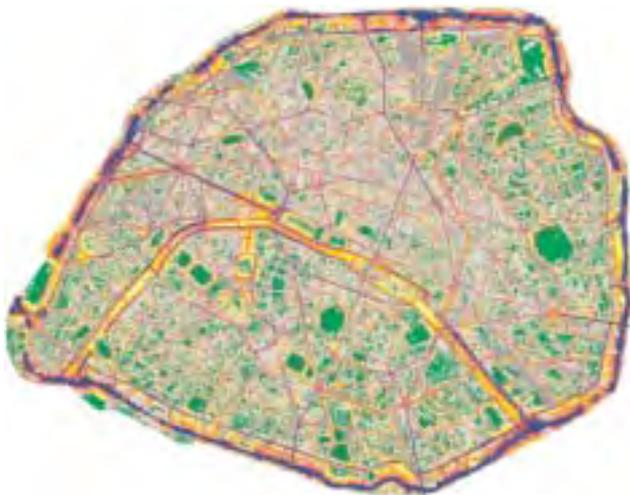
Este proyecto fue iniciado en 2000 por el departamento de ecología urbana de la Municipalidad de París. El objetivo era ir más allá de la clasificación de calles respecto de la emisión de ruido que se publicó recientemente, en concreto:

- integrar los perfiles arquitectónicos urbanos en el cálculo de los niveles de ruido,
- evaluar los niveles de exposición al ruido de los habitantes,
- simular los efectos sobre la exposición al ruido de las decisiones políticas o urbanísticas,
- permitir la definición de planes de acción contra el ruido.

El mapa del ruido de París se centra en el ruido generado por el tráfico. Se ha obtenido mediante un modelo numérico que toma en cuenta los siguientes aspectos:

- flujo de tráfico y velocidad media de los vehículos,
- geometría de las calles y edificios,
- tipo de superficies de rodamiento de las calles/tipo de aceras.

Las mediciones acústicas se realizan para comprobar la validez de los cálculos y para afinar los modelos. Hay que subrayar que los datos de emisión no incluyen los picos de ruido tales como bocinas o motocicletas.



El cálculo está basado en una combinación de software de predicción de ruido y un sistema de información geográfica. Los datos provienen de varias bases de datos que proporcionan tres clases de información: topográfica, de tráfico, de densidad de población.

El coste total de la operación es de 120.000 euros, cantidad que incluye la inversión en software de simulación, bases de datos, hardware (8 PC de gama alta), así como los recursos humanos involucrados en el proyecto: un experto técnico y 3 colaboradores. El proyecto tuvo una duración de 24 meses, de los cuales la mitad se dedicaron a actividades de cálculo.

Durante esta primera fase, solamente se calcularon los niveles de ruido diurno.

Se pueden derivar varios tipos de resultados de estos cálculos:

- estadísticas sobre la exposición al ruido en relación con los datos de población,
- mapas de ruido para las zonas comunitarias,
- mapas de ruido en las fachadas de los edificios.

El mapa dinámico se utilizó recientemente a escala de un distrito municipal de París para evaluar el impacto de la celebración de un día "¡La ciudad, sin mi coche!".

El mapa dinámico se publicó en 2003 solamente para niveles diurnos. Los cálculos de los niveles nocturnos se están realizando en la actualidad. La publicación está prevista para marzo de 2004. Al mismo tiempo, se está abordando la incorporación de la directiva sobre ruido de la UE. Está previsto asimismo invertir en nuevo software y hardware en los próximos años.

- [Pulsar para ver Presentación París.ppt](#)

Campaña de sensibilización de Madrid contra la contaminación acústica

Placido Perera Melero

El Libro Verde de la UE sobre el ruido identifica dos objetivos:

- aumentar la concienciación e información del público
- tratar de modificar el "comportamiento acústico" de la gente.

En 1999, en Madrid, en una reunión de expertos europeos sobre la contaminación acústica urbana, se llegó a la conclusión siguiente: "Es esencial concienciar al ciudadano de que la contaminación acústica es un problema que afecta a todo el mundo y, en consecuencia, todo el mundo tiene que estar involucrado y colaborar."

En consecuencia, se incluyó una campaña de concienciación contra la contaminación acústica en PERCA, el Plan Estratégico para la Reducción de la Contaminación Acústica de Madrid.

El concepto: objetivos de la campaña

- Concienciar a la gente de la contaminación acústica.
- Enseñar a los ciudadanos cómo luchar contra el problema.
- Animar a los residentes de Madrid a participar en la solución.

La estrategia

Actuar sobre aspectos que el público en general puede controlar, especialmente en situaciones en las que los habitantes de Madrid están generando demasiado ruido, solicitando su ayuda a través de un comportamiento solidario, con el fin de mejorar su entorno y su propia calidad de vida.

El eslogan/lema

'Chist...escucha, para un Madrid más tranquilo, BAJA EL VOLUMEN'

La imagen de la campaña de publicidad

La campaña destacó dos "modelos a imitar" de Madrid: dos personajes míticos, incuestionables, que han dado un buen ejemplo.

Plan de comunicación genérico:

- Programa de la campaña: campaña de educación y motivación en los niveles primario y secundario (escuelas).
- Campaña de comunicación pública: medios: radio, prensa, lugares exteriores como fachadas de edificios, página web, concursos.
- Actividades exteriores: calles, parques públicos, terrazas y restaurantes al aire libre, bares.

Escuelas primarias y secundarias: 320 escuelas visitadas, 42.000 niños (9-14 años), 41.118 participantes en el concurso, 98% del total eran niños.

Actividades externas: 72 (días laborables) en calles, parques públicos, terrazas y restaurantes al aire libre, bares.

Campaña en los medios: radio, prensa, aire libre - carteles y vallas publicitarias.

El presupuesto del proyecto

El presupuesto total para la ciudad ascendió a 1.153.943 €.

Las fechas

La campaña se desarrolló en 2002 - 2003.

- [Pulsar para ver Presentación Madrid.ppt](#)

El plan de reducción del ruido de Celle: breve descripción de las medidas tomadas

Helmut Knabe y Jörg Frohner

En el territorio de la ciudad de Celle se han aplicado en los últimos años un gran número de medidas; cada una por sí puede parecer poco espectacular; sin embargo, cada una de ellas ha contribuido a lograr una reducción importante del ruido en muchas partes del municipio, tanto en las calles de zonas residenciales como en las arterias con gran afluencia de tráfico. En este contexto, se ha intentado lograr, siempre manteniendo el sentido de la proporción, un mejor equilibrio entre las necesidades y exigencias de los vecinos, los comercios y el tráfico motorizado y no motorizado.

Este programa está basado en el Plan de Desarrollo del Tráfico de Celle, en el marco del cual los conflictos entre las cargas medioambientales causadas por los transportes y el tráfico, por un lado, y los usos del suelo para actividades sensibles al ruido, por el otro, así como las dificultades planteadas por el diseño urbano, el tráfico y los transportes, son estudiados con la mayor imparcialidad. Todos los proyectos urbanísticos previstos en Celle se evalúan sobre la base de este documento de planificación general integrada de los transportes y del tráfico, con la perspectiva de determinar su efecto en la reducción del ruido. De este modo, la reducción del ruido se ha convertido en un componente esencial de la realidad cotidiana de planificación y construcción, de la cual citamos algunos ejemplos a continuación:

Medida 1: Creación de un sistema de rutas y señalización específicas para el tráfico pesado de mercancías, con el fin de reducir la afluencia de camiones en el centro de Celle

Con el fin de reducir la afluencia de tráfico en el centro de la ciudad, se ha creado un sistema de orientación de los camiones por medio de la reorganización de la señalización/rutas. A través de este sistema, el tráfico de camiones de más de 3,5 t de peso máximo admisible se centraliza en una circunvalación tangencial apropiada, lo que ha permitido reducir la proporción de camiones en el centro urbano de aproximadamente el 7-8% a aproximadamente el 3-5%. Gracias a la realización de esta medida se han alcanzado los objetivos del proyecto, tales como la concentración de tráfico en vías apropiadas, la reducción del tráfico de tránsito en el centro urbano y la reducción del ruido y niveles de contaminación atmosférica en el casco antiguo, garantizando, al mismo tiempo, la movilidad urbana. El coste de dicha medida ascendió a unos 50.000,00 €, que se pudieron financiar con fondos del presupuesto municipal destinados a mantenimiento. Las mayores dificultades que tuvo que afrontar el proyecto se produjeron en el ámbito de la concienciación respecto a los objetivos y en la falta de interés y comprensión por parte del comercio al por menor; no obstante, la cooperación entre los varios departamentos involucrados, es decir la oficina de obras públicas y planificación del tráfico del municipio, por una parte, y las autoridades de tráfico y transporte, por la otra, se desarrolló sin problemas. En conjunto,

se ha podido constatar una reducción sostenida de las molestias provocadas por el ruido en el centro urbano y las zonas residenciales limítrofes gracias a la realización de la medida.

Medida 2: Reducción de los excesos de velocidad en la calle principal de paso de Groß Hehlen (B3)

En el distrito municipal de Celle llamado Groß Hehlen, la calle principal de paso, la Celler Straße, que es una carretera federal, fue realineada al noroeste del centro urbano del distrito al mismo tiempo que se extendió la pista para bicicletas desde Groß Hehlen hasta Wolthausen; adicionalmente, se crearon plazas de aparcamiento delimitadas por árboles en la zona de la calzada y se extendieron las zonas para peatones en las intersecciones en los puntos en que la carretera federal (B3) cruza la Lange Straße y Kraehenberg respectivamente. Y con el marcado de los arceles se redujo el ancho de la calzada de 7,50 m a 6,50 m. Todos estos medios han permitido reducir la velocidad media de 10 km/h. Gracias a la realización de esta medida se han podido alcanzar los objetivos del proyecto tales como la mejora de la seguridad vial, mejoras cualitativas para peatones y ciclistas, reorganización del aparcamiento (vehículos estacionados), reducción de la velocidad del tráfico motorizado y reducción de la contaminación acústica. El coste de realización de las obras ascendió a unos 800.000,00 €, que se pudieron financiar en un 60% con una subvención del fondo de financiación de carreteras de la autoridad local, en un 17% con contribuciones de los vecinos por mejora del acceso y en un 23% a cargo del presupuesto municipal. En la fase de ejecución surgieron dificultades debido a que algunos pequeños comercios quedaron afectados (obstaculización aparente por la reducción de espacios libres debido a la modificación de las intersecciones). La cooperación entre todos los departamentos de la autoridad local involucrados - oficina de obras públicas y planificación del tráfico del municipio, planificación de parques y jardines/espacios abiertos, planificación urbanística y autoridades de regulación del tráfico - se desarrolló sin problemas. En conjunto, gracias a la realización de la medida se ha logrado una reducción sostenida de las molestias del ruido (-1,3 dB(A)) y una mejora global de la seguridad vial.

Medida 3: Concepto para entregas de pequeñas cantidades en el centro urbano

Como parte integrante de un concepto global (un concepto para un sistema de entrega de mercancías respetuoso con el medio ambiente en el tejido urbano de la zona de la EXPO 2000 de Hannover), se ha desarrollado un modelo o proyecto piloto para gestionar el tráfico de mercancías actual y previsto para el futuro en la zona del centro urbano. En la actualidad, las operaciones de carga y descarga tienen lugar generalmente durante el horario comercial normal. Se prevé paliar la consiguiente incidencia negativa en la calidad de vida de los transeúntes y residentes en la zona centro estableciendo un intervalo de tiempo limitado en el que se puedan realizar suministros sin restricción en la zona centro (fuera de dicho intervalo sólo se permitirán suministros realizados con vehículos pequeños de baja o nula emisión de gases de escape). Los objetivos de esta medida son reducir al mínimo el número de trayectos de vehículos de mercancías, optimizar el grado de utilización de la capacidad de carga de estos vehículos, promover el uso de vehículos con bajas o nulas emisiones, ampliar el espacio disponible para una mayor libertad de

movimiento de peatones y ciclistas, así como reducir la contaminación atmosférica y acústica. Actualmente, esta medida se encuentra en fase de implementación, en cuyo contexto están pendientes de establecer un amplio abanico de acuerdos de coordinación con organismos municipales competentes y con "actores multiplicadores" a nivel local. En conjunto, se espera una reducción de las molestias ocasionadas por el ruido en un 20%.

Medida 4: Replanificación/rediseño de una carretera federal (Braunschweiger Heerstraße B 214)

Debido a la remodelación necesaria de la calzada a consecuencia de obras de canalización en la carretera federal llamada Braunschweiger Heerstraße, se pudieron adelantar las intersecciones de los ramales de distribución en los lados oeste de la calzada de tal modo que las plazas de aparcamiento dispuestas tuvieran el efecto visual de reducir el espacio disponible de la calzada a 6 m. Sustituyendo la calzada de adoquines por una calzada de asfalto se pudo lograr un efecto considerable de reducción del ruido. Los objetivos del proyecto para esta medida eran la renovación del revestimiento de la calzada, la reducción del efecto de separación producido por una carretera principal, el rediseño de las instalaciones adyacentes, la conversión de las plazas para autobuses en marquesinas, así como la reducción de las molestias del ruido. El coste de la ampliación ascendió a unos 700.000,00 € y se pudo financiar en un 75% con una subvención del fondo de financiación de carreteras del gobierno local, en un 11% con contribuciones proporcionales de los vecinos de acuerdo con la Ley de contribuciones a gastos del gobierno local y en un 14% con fondos del presupuesto municipal. Las mayores dificultades en la realización de las medidas fueron ocasionadas por la oposición de pequeños comercios y empresas de servicios, así como de los vecinos con acceso (debido a su participación proporcional en la financiación). La cooperación entre los departamentos del gobierno local involucrados - oficina de obras públicas y planificación del tráfico del municipio, autoridades de tráfico, planificación de parques y jardines/espacios abiertos y planificación urbanística - se desarrolló sin problemas. En conjunto, gracias a la medida se pudo lograr una reducción sostenida de las molestias del ruido (-2,8 dB(A)).

Medida 5: Reconstrucción de una calle (la Wehlstraße) como parte de medidas de conversión a uso civil de una antigua zona militar (cuartel "Heidekaserne")

La reconversión a viviendas y oficinas/zona administrativa de terrenos pertenecientes a una zona utilizada anteriormente por las fuerzas armadas hizo necesario un nuevo concepto de planificación de accesos/servicio que se integró en el Plan General de Ordenación Urbana. El principal componente de dicha planificación fue la ampliación de una calle (la Wehlstraße) para convertirla en una de las arterias principales del distrito. Sobre esta base, se optó por un trazado (en curva) de tales características que, junto con las ayudas necesarias para cruzar la calle (isletas centrales) y el carácter de carretera bordeada de árboles de la calle, no serían posibles velocidades mayores de 30 km/h, con lo cual se conseguiría una "reducción preventiva del ruido". De hecho, las velocidades efectivas de circulación han

corroborado el carácter adecuado de la medida. Los costes de las obras realizadas ascendieron a unos 1,3 millones de euros, que se pudieron financiar en un 60% con una subvención del fondo de financiación de carreteras de la autoridad local.

En conjunto, se han conseguido efectos de reducción del ruido duraderos mediante la aplicación de todas las medidas descritas anteriormente. La situación económica actual de muchas autoridades locales o municipios deja poco margen para programas de reducción del ruido de coste muy elevado, por lo que el municipio de Celle seguirá implementando de forma lógica y firme medidas de reducción del ruido en combinación con otras obras que se tengan que realizar.

- ***Pulsar para ver
Presentación Celle.ppt***

Participantes al taller SMILE 20 - 21 Octubre 2003 en Berlín, Alemania

Academia Europea del Medio Ambiente Urbano
D. Hanns-Uve Schwedler
Bismarckallee 46/48
14193 Berlín
ALEMANIA

ADAC e.V. Política de Transporte y Protección de los
Consumidores en Transporte y Medio Ambiente
D. Michael Niedermeier
Am Westpark 8
81373 Munich
ALEMANIA

Agencia Federal del Medio Ambiente
Gestión del Medio Ambiente
Dña. Gertrude Penn-Bressel
Bismarckplatz 1
14193 Berlín
ALEMANIA

Agencia Lärmkontor para Contactos, Conceptos e Información
sobre la Protección contra las Molestias Acústicas
D. Christian Popp
Große Bergstraße 213 - 217
22767 Hamburgo
ALEMANIA

Agencia Regional de Hesse para Carreteras y Transporte
D. Klaus-Jürgen Lutz
Wilhelmstraße 10
65185 Wiesbaden
ALEMANIA

ASV Frankfurt
D. Dieter Langer
Gutleutstraße 114
60327 Frankfurt on Main
ALEMANIA

Autoridad Regional Común de Planificación para Berlín y
Brandenburg
Dept. GL 1.2
D. Jörg Räder
Lindenstraße 34a
14467 Potsdam
ALEMANIA

Autoridad Regional Común de Planificación para Berlín y
Brandenburg
Dña. Renate Schlenzke
Lindenstraße 34a
14467 Potsdam
ALEMANIA

BUND LV Berlín (FoE Alemania)
Grupos Ecologistas – Sección de Tráfico
D. Martin Schlegel
Crellestraße 35
10827 Berlín
ALEMANIA

Ciudad de Celle
Departamento de Carreteras y Planificación del Tráfico
D. Helmut Knabe
Helmuth-Hörstmann-Weg 1
29221 Celle
ALEMANIA

Ciudad de Celle
Departamento de Planificación del Tráfico
D. Jörg Frohnert
Helmuth-Hörstmann-Weg 1
29221 Celle
ALEMANIA

Ciudad de Dresden
Autoridad de Transporte por Carretera
Dña. Martina Alisch
Hamburger Straße 19
01067 Dresden
ALEMANIA

Ciudad de Erlangen
Departamento de Protección del Medio Ambiente y Gestión de
la Energía
D. Joachim Kaluza
PF 3160
91051 Erlangen
ALEMANIA

Ciudad de Greifswald
Edificación y Medio Ambiente
D. Karl Hildebrand
Feldstraße 41
17489 Greifswald
ALEMANIA

Ciudad de Lörrach
Departamento de Carreteras, Tráfico y Seguridad D. Jürgen Nef
Luisenstraße 16
9539 Lörrach
ALEMANIA

Ciudad de Moers
Oficina de Ingeniería Civil
Dña. Beate Reich
Heerstraße 2
47441 Moers
ALEMANIA

Ciudad de Munich
Departamento de Salud y Medio Ambiente
D. Rudolf Wieringer
Bayerstraße 28a
80335 Munich
ALEMANIA

Ciudad de Neu-Ulm
FB 3 Planificación Urbana
D. Hannelore Witten-Lasshof
Augsburger Straße 15
89231 Neu-Ulm
ALEMANIA

Ciudad de Norderstedt
Departamento de Medio Ambiente
D. Herbert Brüning
Postfach 1980
22809 Norderstedt
ALEMANIA

Ciudad de Rüsselsheim
D. Dietrich Ott
Walter-Flex-Straße 121
65428 Rüsselsheim
ALEMANIA

Ciudad de Stuttgart
Departamento de Protección del Medio Ambiente
D. Thomas Schene
Gaisburgstraße 4
70182 Stuttgart
ALEMANIA

Dahms Consultaciones – Ingeniería Acústica
D. Gerhard Dahms
Sellostraße 7
14471 Potsdam
ALEMANIA

Distrito Central de Berlín
Departamento de Protección del Medio Ambiente y de la
Naturaleza
D. Ingolf Seiffert
Karl-Marx-Allee 31
10178 Berlín
ALEMANIA

Distrito Central de Berlín
Desarrollo Urbano y Planificación
Dept. (PlanG 1-303)
D. Hartmut Schönknecht
Iranische Straße 3
13347 Berlín
ALEMANIA

Distrito Central de Berlín
Despacho de Ingeniería Civil
D. Siegfried Dittrich
Iranische Straße 3
13347 Berlín
ALEMANIA

Distrito Urbano de Pankow en Berlín
Departamento de Protección del Medio Ambiente y de la
Naturaleza
D. Joachim Schädlich
Postfach 730113
13062 Berlín
ALEMANIA

EAUE - Academia Europea del Medio Ambiente Urbano
D. Christoph Rau
Bismarckallee 46/48
14193 Berlín
ALEMANIA

Grupo de Planificación del Norte
Dña. Antje Janssen
Dörnbergstraße 12
34119 Kassel
ALEMANIA

Iniciativa Ciudadana "Vida sin Ruido en la Calle Langhans del
Barrio de Langhans" (Bürgerinitiative Langhansstraße Leben
statt Lärm im Langhansviertel)
Dña. Heike Wegner
Jacobsohnstraße 11
13086 Berlín
ALEMANIA

Ministerio de Agricultura, Protección del Medio Ambiente y
Planificación Espacial en Brandenburgo
D. Eberhard Brendel
Postfach 801150
14411 Potsdam
ALEMANIA

Ministerio de Berlín para el Desarrollo Urbano
Dept. IX D
D. Bernd Lehming
Brückenstraße 6
10173 Berlín
ALEMANIA

Ministerio de Berlín para el Desarrollo Urbano
Div. 1 Planificación Urbana y de Espacios Abiertos
D. Jürgen Müller
Am Köllnischen Park 3
10179 Berlín
ALEMANIA

Ministerio de Berlín para el Desarrollo Urbano
D. Konrad Ullrich
Am Köllnischen Park 3
10173 Berlín
ALEMANIA

Ministerio de Berlín para el Desarrollo Urbano
D. Rainer Lüttger
Am Köllnischen Park 3
10173 Berlín
ALEMANIA

Ministerio de Medio Ambiente y Agricultura de Hesse
D. Wolfgang Eberle
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden
ALEMANIA

Ministerio de Medio Ambiente y Agricultura en Saxony
Sächsisches
Dña. Regina Heinecke-Schmitt
01075 Dresden
ALEMANIA

Möhler + Partner
D. Rudolf Liegl
Schwanthalerstraße 79
80336 Munich
ALEMANIA

Oficina de Autopistas de Brandenburgo
D. Asmus Rübensam
Stolpe, An der Autobahn A 111
16540 Hohen Neuendorf
ALEMANIA

Oficina de Autopistas de Brandenburgo
D. Joachim Menz
Stolpe, An der Autobahn A 111
16540 Hohen Neuendorf
ALEMANIA

Oficina de Ingeniería para la Reducción de Inmisiones
D. Volker Meyer
Zum Silberacker 27
31008 Elze
ALEMANIA

Parlamento de la Ciudad de Berlín
Dña. Jutta Matuschek, Mda
Fraktion der PDS
0111 Berlin
ALEMANIA

Siegenia-Aubi KG Abt. LVK
Dña. Anne Dirkmann
Eisenhüttenstraße 22
57074 Siegen
ALEMANIA

UmweltPlan GmbH
D. Rainer Horenburg
Tribseer Damm 2
18437 Stralsund
ALEMANIA

Universidad Técnica de Darmstadt
Facultad de Edificación
D. Klaus Habermehl
Haardtring 100
64295 Darmstadt
ALEMANIA

VCD Landesverband NRW e.V.
D. Peter Temps
Warringer Straße 65
40211 Düsseldorf
ALEMANIA

Ciudad de Viena
MA 22 Protección del Medio Ambiente
D. Wolfgang Khutter
Ebendorfstraße 4
1082 Viena
AUSTRIA

Centro Nacional de Investigación de las Carreteras BRRC
D. Luc Goubert
blvd. de la Woluwe 42
1200 Bruselas
BÉLGICA

Agencia del Medio Ambiente
Departamento de Calidad del Aire
Dña. Maria Kostova
136 Tzar Boris III Blvd.
P.O.B. 251
1618 Sofia
BULGARIA

D. Hugo Lyse Nielsen
Julius Lassens Vej 4, 2.
2500 Valby
DINAMARCA

Ciudad de Ljubljana
Departamento de Planificación Urbanística y Medio Ambiente
Dña. Martina Lipnik
Poljanska cesta 28
1000 Ljubljana
ESLOVENIA

Ciudad de Maribor
D. David Polutnik
ul. Heroja Staneta 1
2000 Maribor
ESLOVENIA

Ciudad de Barcelona
D. Jaume Benlliure Sampera
Pl. Carlos Pi i Sinyer, 8
08002 Barcelona
ESPAÑA

Ciudad de Barcelona
Departamento de Gestión del Tráfico
D. Lluís Cerda Cuellar
Pl. Carlos Pi i Sinyer, 8
08002 Barcelona
ESPAÑA

Ciudad de Madrid
D. Angel Sanchez Sanz
Paseo de Recoletos, 12-3º
28001 Madrid
ESPAÑA

Ciudad de Madrid
D. Placido Perera Melero
Paseo de Recoletos, 12-3º
28001 Madrid
ESPAÑA

Ciudad de Tarrasa
D. Antoni Alsina Sanchez
Raval de Monserrat 14
08221 Tarrasa
ESPAÑA

Ciudad de Tarrasa
Dña. Susi Lopez Lopez
c. punta 20
08221 Tarrasa
ESPAÑA

Ciudad de Valencia
Circulación y Transportes
D. Alfonso Novo Belenguer
Plaza del Ayuntamiento 1
46002 Valencia
ESPAÑA

Ciudad de Valencia
Laboratorio Municipal y del Medio Ambiente
D. Jose Luis Boch Reig
Avenida de Francia 60
46023 Valencia
ESPAÑA

Ciudad de Valencia
Laboratorio Municipal y del Medio Ambiente
D. Juan Casan
Avenida de Francia 60
46023 Valencia
ESPAÑA

Ciudad de Valencia
Laboratorio Municipal y del Medio Ambiente
D. Ramon Isidro Sanchis Mangrinan
Plaza del Ayuntamiento 1
46002 Valencia
ESPAÑA

Pavasal Empresa Constructora, S.A.
Control de Calidad y Protección del Medio Ambiente
D. Jesus Felipe Sanjuan
PK 343
NIII Madrid-Valencia
46930 Quart de Poblet Valencia
ESPAÑA

Universidad Politécnica de Cataluña
Ingeniería Acústica y Mecánica
Laboratorio LEAM
D. Jordi Romeu Garbi
c/Colom, 11
08222 Tarrasa/Barcelona
ESPAÑA

Ciudad de Tartu
Departamento de Planificación
D. Mati Raamat
Raekoja plats 3
51003 Tartu
ESTONIA

ADEME - Agencia para el Medio Ambiente y la Gestión de la Energía
Coordinación del proyecto SMILE
D. Jean-Louis Plazy
Centre de Sophia Antipolis
500 route des Lucioles
06560 Valbonne
FRANCIA

ADEME - Agencia para el Medio Ambiente y la Gestión de la Energía
Coordinación del proyecto SMILE
D. Nicolas Picheral
Centre de Sophia Antipolis
500 route des Lucioles
06560 Valbonne
FRANCIA

CETE Centro de Estudio de Técnicas del Este
Laboratorio Regional de Firms y Estructuras de Estrasburgo
D. Guillaume Dutilleux
11, rue Jean Mentelin - B.P.9
67035 Estrasburgo Cedex 2
FRANCIA

CETE Centro de Estudios de Técnicas del Este Laboratorio Regional de Firms y Estructuras de Estrasburgo
Dña. Catherine Serve
11, rue Jean Mentelin - B.P.9
67035 Strasbourg Cedex 2
FRANCIA

Ciudad de Annecy
Departamento de Medio Ambiente
Director de los Servicios Técnicos
D. Michel Delleur
BP 2305
74011 Annecy Cedex
FRANCIA

Ciudad de París
División de Protección del Medio Ambiente
D. Gerard Thibaut
7, rue Maleville
75008 París
FRANCIA

Energie-Cités - Secretariat
D. Olivier Lagarde
2, Chemin de Palente
25000 Besançon
FRANCIA

Espace 9 Audit Acústico
D. Roland Gaven
1140, rue ampere
Actimart bat. 1b entr. A
13851 Aix en Provence CEDEX 3
FRANCIA

Distrito Londinense de Southwark
D. Tony Garton
The Chaplin Centre
Thurlow Street
Londres SE17 2DG
GRAN BRETAÑA

Ciudad de Breda
Protección del Medio Ambiente
D. Ghislain J. A. L. Rooijmans
Postbus 3920
4800 DX Breda
HOLANDA

Ciudad de Szeged
Departamento de Planificación Estratégica
D. Miklos Mohl
Szechenyi ter 11
6720 Szeged
HUNGRÍA

Ciudad de Módena
División de Medio Ambiente y Recursos
D. Daniele Bertoni
v. Santi, 40
41100 Módena
ITALIA

Ciudad de Parma
D. Emanuele Moruzzi
l.go torello de strada 11a
43100 Parma
ITALIA

Ciudad de Parma
D. Pietro Vignali
l.go torello de strada 11a
43100 Parma
ITALIA

ENEA - Agencia para las Nuevas Tecnologías, la Energía y el Medio Ambiente
D. Mauro Marani
Villa Anguillarese 301
00060 Roma
ITALIA

Ciudad de Riga
Departamento de Medio Ambiente
División de Protección del Aire
Dña. Janis Kleperis
Basteja boulv. 1
1050 Riga
LATVIA

Ciudad de Gdansk
D. Jadwiga Kopec
ul. Straganiarska 24/27
80-837 Gdansk
POLONIA

Ciudad de Poznan
Dña. Maria Niezborala
Departamento de Planificación Urbana
ul. Gronowa 22a
61-655 Poznan
POLONIA

Ciudad de Varsovia
Oficina de Planificación Urbanística
D. Wodzimierz Rybarczyk
Palac Kultury i Nauki, XIIIp.
Plac Defilad 1, skr. poczt. 44
00-901 Varsovia
POLONIA

Instituto para el Medio Ambiente
Dña. Maria Leite
Rua da Murgueira 9/9A - Zambujal
Apartado 7585 Alfragide
2721-865 Amadora
PORTUGAL

Ciudad de Praga
Autoridad de Desarrollo
D. Michal Pochmann
Hradcanske nam. 8
118 54 Prague 1
REPÚBLICA CHECA

Ciudad de Bratislava
D. Peter Goga
Nabrezie L. Svobodu 1
814 99 Bratislava
SLOVAKIA

Ciudad de Göteborg
Departamento de Medio Ambiente
D. Thomas Hammarlund
Karl Johansgatan 23-25
414 59 Göteborg
SUECIA

Ciudad de Göteborg - Miljöförvaltning
Dña. Anita Brnic
Karl Johansgatan 23-25
414 59 Göteborg
SUECIA