

**POLÍTICA FUTURA DE LUCHA CONTRA EL
RUIDO**

**LIBRO VERDE
DE LA COMISION EUROPEA**

Bruselas 1996

RESUMEN

El ruido ambiental, causado por el tráfico y las actividades industriales y recreativas, constituye uno de los principales problemas medioambientales en Europa y es el origen de un número cada vez mayor de quejas por parte del público. Sin embargo, por regla general, las acciones destinadas a reducir el ruido ambiental han sido menos prioritarias que las destinadas a combatir otros tipos de contaminación, como por ejemplo la atmosférica o la del agua.

El Quinto Programa de política y actuación medioambiental de 1993 empezó a corregir esta situación e incluyó una serie de objetivos básicos con respecto a la exposición al ruido que se deben alcanzar en el año 2000, mientras que la reciente propuesta de revisión del Quinto programa (COM (95) 647) anuncia el desarrollo de un programa de reducción del ruido con acciones destinadas al cumplimiento de estos objetivos.

El presente Libro verde representa el primer paso para desarrollar dicho programa y aspira a estimular el debate público sobre el planteamiento futuro de la política sobre el ruido. Pasa revista a la situación global del ruido y las medidas comunitarias y nacionales adoptadas hasta ahora y establece un marco de actuación que permitirá mejorar la información y su comparabilidad y examinar las opciones futuras para la reducción del ruido procedente de diversas fuentes.

La situación del ruido en la Unión Europea

Los datos disponibles sobre la exposición al ruido son generalmente escasos si se comparan con los obtenidos para conocer otros problemas medioambientales y, a menudo, difíciles de comparar debido a los diversos métodos de medición y evaluación. Sin embargo, se ha calculado que alrededor del veinte por ciento de la población de la Unión, o sea, cerca de 80 millones de personas están expuestos a niveles de ruido que los científicos y los expertos sanitarios consideran inaceptables, niveles en los que la mayoría de las personas se sienten incómodas, el sueño se ve perturbado y se padecen efectos nocivos para la salud. Otros 170 millones de ciudadanos viven en las llamadas "zonas grises", en las que los niveles de ruido son tales que causan una molestia importante durante el día.

La cuestión de los costes exteriores del ruido para la sociedad, particularmente el ruido de los transportes, se ha examinado en una serie de estudios muy variados. Los cálculos varían del 0,2% al 2% del PIB. El Libro Verde de la Comisión "Fijación justa y eficiente de los precios de los transportes" utilizó la estimación inferior del 0,2% del PIB, que representa un coste anual para la sociedad de más de 12 millardos de ecus.

Análisis de las acciones de reducción del ruido existentes en la Unión Europea

Durante más de veinte años la política medioambiental comunitaria del ruido ha consistido fundamentalmente en la legislación que establecía niveles máximos de emisión sonora para vehículos, aeronaves y máquinas con el objetivo de un mercado único, o en aplicar

acuerdos internacionales en el caso de las aeronaves, junto con procedimientos de certificación para garantizar que los nuevos vehículos y equipos cumplen, en el momento de la fabricación, los límites de ruido establecidos en las directivas.

Gracias a esta legislación y al avance tecnológico se ha conseguido una reducción significativa del ruido de procedencia individual. Por ejemplo, el ruido de los automóviles particulares ha sido reducido en un 85% desde 1970 y el ruido de los camiones en un 90%. Del mismo modo, el ruido de los aviones modernos en los aeropuertos ha sido reducido nueve veces, si se compara con el de un avión con la tecnología de los años 70.

Sin embargo, los datos de los últimos quince años no muestran mejoras significativas en el nivel de exposición al ruido ambiental, especialmente por lo que se refiere al tráfico rodado.

El crecimiento y la expansión del tráfico en el espacio y en el tiempo y el desarrollo de las actividades de ocio y turismo han anulado parcialmente los efectos de los avances tecnológicos. Las previsiones de crecimiento del tráfico rodado y del tráfico aéreo y el desarrollo de los trenes de alta velocidad podrían exacerbar el problema del ruido. En el caso de los vehículos de motor también son importantes otros factores, por ejemplo, el predominio del ruido producido por los neumáticos a partir de velocidades bastante bajas (50 km/h) y la ausencia de procedimientos regulares de inspección y mantenimiento con respecto a la emisión de ruidos.

Para algunas fuentes de ruido, tales como los ferrocarriles y una amplia variedad de equipos ruidosos que se utilizan al aire libre, no existen normas comunitarias o internacionales que establezcan límites para las emisiones. Varios Estados miembros están elaborando legislación nacional para estos productos, que podría ser causa de problemas para el funcionamiento del mercado único.

La mayor parte de los Estados miembros han adoptado normas o recomendaciones que establecen límites de emisión para la exposición al ruido en zonas sensibles. A menudo, estas medidas están integradas en leyes nacionales de reducción de los ruidos y se aplican en los planes de aprovechamiento del suelo, especialmente en el desarrollo de nuevas infraestructuras. Un estudio realizado para la Comisión demuestra la existencia de un considerable grado de convergencia entre Estados miembros por lo que respecta al establecimiento de criterios de calidad de este tipo para los ruidos del tráfico rodado, ferroviario y el ruido industrial. La situación de los índices de ruido de las aeronaves y los respectivos niveles de exposición es más divergente.

Un nuevo marco para la política de lucha contra el ruido

Habida cuenta de la escasa información sobre la exposición al ruido y los defectos observados en el análisis de las medidas políticas existentes, la Comisión cree necesario cambiar el planteamiento global si se desea tener éxito en la política de reducción del ruido. Para ello es necesario un nuevo marco basado en la responsabilidad compartida, lo que implica establecer objetivos, controlar los progresos conseguidos y adoptar medidas para mejorar la exactitud y la estandarización de los datos con objeto de que las diversas

acciones resulten más coherentes.

La naturaleza local de los problemas del ruido no significa que todas las medidas deban adoptarse a nivel local, puesto que, por ejemplo, las fuentes de ruido ambiental no son generalmente de origen local. Sin embargo, la eficacia de la acción depende mucho de la aplicación de políticas locales y nacionales enérgicas, que deben aproximarse a las decisiones que se adopten a nivel comunitario. En este contexto, hay un margen para la cooperación a través de la Comunidad en términos de mejora de la calidad de los datos y de comparabilidad de la información y, además, la Comunidad podría facilitar el intercambio de experiencias relacionadas con la reducción del ruido entre Estados miembros. El ámbito principal de participación de la Comunidad seguirá estando relacionado con la reducción del ruido de los productos. En este punto, la Comisión tratará de ampliar la variedad de instrumentos aplicados y prestará una atención particular al potencial de los instrumentos económicos, cuyo utilización hasta ahora no ha sido habitual para la reducción de los ruidos.

El nuevo marco propuesto esboza las opciones en términos de acciones futuras:

1. Una propuesta de directiva que prevé la armonización de los métodos de evaluación de la exposición al ruido y el intercambio mutuo de información. La propuesta podría incluir recomendaciones sobre la elaboración de mapas de ruido y el suministro de información al público sobre la exposición al ruido. En una segunda etapa, se consideraría la posibilidad de establecer valores objetivo y la obligación de tomar medidas para alcanzar los objetivos.
2. La siguiente fase de actuación para reducir el ruido del tráfico rodado abordará el ruido causado por los neumáticos y considerará la posibilidad de integrar los costes del ruido en instrumentos fiscales, modificar la legislación comunitaria sobre los controles técnicos con objeto de incluir el ruido y fomentar las superficies de bajo nivel de ruido a través de la financiación comunitaria.
3. Debe prestarse mayor atención al ruido ferroviario, ámbito en el que algunos Estados miembros están elaborando normas legislativas nacionales y en el que se asiste a una considerable oposición al desarrollo de la capacidad ferroviaria debido al exceso de ruido. Además de apoyar la investigación en este campo, la Comisión investigará la posibilidad de introducir normas legislativas que establezcan valores límite para las emisiones, negociar acuerdos con la industria ferroviaria sobre objetivos en términos de emisiones y crear instrumentos económicos tales como un tasa variable en función de las vías.
4. En el transporte aéreo la Comisión también está considerando una combinación de instrumentos. Éstos incluirían valores de emisión más restrictivos y la utilización de instrumentos económicos para fomentar el desarrollo y la utilización de aeronaves más silenciosas, así como el modo de contribuir a medidas locales tales como la planificación territorial. Para 1996 está prevista una directiva específica sobre tasas de

aeropuerto. En un futuro próximo se presentará un documento de consulta sobre la reducción de los valores de emisión.

- 5 La Comisión tiene previsto simplificar la legislación actual que establece límites de emisión para una serie limitada de equipos utilizados en el exterior y propondrá una directiva marco aplicable a más equipos, en la que se incluirá la maquinaria de construcción, de jardinería y otras y que incorporará las siete directivas existentes. La característica principal de la nueva legislación reside en el requisito de etiquetar todos los equipos con una garantía de un determinado nivel de ruido. Se propondrán valores límites solamente para el equipo que ya dispone de legislación sobre el ruido y para una serie limitada de equipo altamente ruidoso.

Conclusión

Uno de los principales objetivos del presente documento consiste en contribuir a la reducción del ruido, dando mayor prioridad a este aspecto en la elaboración de las políticas. El documento se centra en los ámbitos en los que la actuación de la Comunidad en cooperación con los Estados miembros y las autoridades locales puede representar un valor añadido. Las opciones de actuación sobre los métodos de medición e intercambio de información representan pasos importantes para el establecimiento de un marco global para la acción. Es necesario continuar trabajando para establecer la mejor combinación de instrumentos que deban aplicarse a los diferentes medios de transporte.

1. INTRODUCCIÓN

Muchos europeos consideran el ruido ambiental, causado por el tráfico y las actividades industriales y recreativas como su principal problema ambiental local, especialmente en las zonas urbanas. Se ha calculado que alrededor del 20% de los habitantes de Europa occidental están expuestos a niveles de ruido que los científicos y los profesionales de la salud consideran inaceptables, que molestan a la mayor parte de las personas, que perturban seriamente el sueño y que, incluso, se teme provoquen efectos nocivos en los sistemas cardiovasculares y psicofisiológicos. El número creciente de quejas de la población relacionadas con el ruido es una prueba de que el interés de los ciudadanos es cada vez mayor. Por ejemplo, la encuesta sobre medio ambiente del Eurobarómetro de 1995 mostró que el ruido era el quinto ámbito por orden de importancia de quejas relacionadas con el medio ambiente local (después del tráfico, la contaminación atmosférica, el paisaje y los residuos), pero era el único problema que mostraba un aumento de las quejas de la población desde 1992. La misma encuesta indicaba un aumento significativo de la voluntad de la opinión pública de tomar medidas para reducir el ruido. Algunas publicaciones recientes sobre este problema - tales como las de la OMS, el EEE y el Consejo nórdico - muestran que se presta mayor atención a los problemas del ruido a nivel internacional.

Las medidas de la Comunidad Europea para abordar los problemas del ruido ambiental ya existen desde hace más de veinticinco años y consisten fundamentalmente en la reglamentación que fija niveles máximos de ruido para vehículos, aeronaves y máquinas con el objetivo del mercado único y no como parte de un programa medioambiental global de reducción del ruido. Los Estados miembros han aplicado una serie de reglamentaciones suplementarias y otras medidas destinadas a reducir los problemas del ruido ambiental y, aunque existen algunas pruebas que demuestran que los niveles de ruido se han reducido en los llamados "puntos negros", datos recientes muestran que el problema del ruido en general empeora y que el número de personas que vive en las llamadas "zonas grises" ha aumentado. En particular, el continuo aumento del volumen de tráfico de todos los medios de transporte, junto con el desarrollo suburbano, han provocado altos niveles de exposición al ruido, cada vez mayor en el espacio y en el tiempo, y es en parte la causa de este empeoramiento. Además, durante las dos últimas décadas, las actividades de ocio y el turismo han creado nuevos puntos y nuevas fuentes de ruido. Como consecuencia de esta situación, el impacto de las medidas políticas aplicadas hasta ahora para abordar el problema del ruido está siendo anulado.

Por regla general, las acciones comunitarias y de los Estados miembros en relación con el ruido ambiental han sido menos prioritarias que las aplicadas para solucionar otros problemas, tales como la contaminación atmosférica y del agua, a pesar de que las encuestas de opinión muestran que el ruido se considera una de las principales causas de la disminución de la calidad de vida. Ello puede explicarse en parte porque los responsables de tomar las decisiones no son conscientes de los problemas o no están familiarizados con los efectos del ruido, que no son espectaculares: el ruido no es catastrófico, sino insidioso. En cuanto a la Comunidad, la escasa prioridad dada al ruido se debe en parte al hecho de que el ruido es fundamentalmente un problema local, que adopta formas muy variadas en las diferentes partes de la Comunidad en cuanto a la aceptación del problema. Sin embargo,

el origen de muchas de las causas del ruido ambiental no es local. Además, a pesar de la dimensión local de los problemas del ruido ambiental, existe un consenso a nivel internacional sobre los niveles de inaceptabilidad a los cuales la población no debe estar expuesta para proteger la salud y la calidad de vida.

En 1993, la Comunidad Europea anunció el inicio de un cambio en la política relativa al ruido ambiental, conforme a las principales modificaciones de la política ambiental comunitaria, incluida en el Quinto programa de política y actuación medioambiental. Para el ruido, el programa establece como objetivo básico que ninguna persona deberá ser expuesta a niveles de ruido que pongan en peligro la salud y la calidad de vida. Presenta varios objetivos en términos de niveles de exposición al ruido que se pretende lograr en el año 2000 (véase el Anexo 1).

Para alcanzar los objetivos, el Quinto programa enumera varias medidas de aplicación bajo la responsabilidad de los diversos actores de la Comunidad, dependiendo de sus responsabilidades y competencias, que incluyen cuestiones relacionadas con la información, la tecnología, la planificación, la economía y la educación. Hay un reconocimiento claro, al igual que en otros ámbitos de la política ambiental, de que la Comunidad necesita ampliar la variedad de instrumentos que debe aplicar, en vez de basarse solamente en la reglamentación sobre las emisiones en el origen, si se quiere avanzar en la protección de la personas contra la creciente exposición al ruido.

El reciente informe de actividad sobre el Quinto programa de política y actuación (COM (95) 624) pidió un mayor esfuerzo. De acuerdo con dicho informe, la propuesta de revisión del programa (COM (95) 647) anuncia que se prestará una atención particular al desarrollo de un programa de reducción del ruido, en el que se abordará detalladamente la información al público, la elaboración de índices comunes de exposición al ruido, los objetivos de calidad sonora y las emisiones sonoras de los productos.

Con este fin, el programa de trabajo de 1996 de la Comisión anuncia el primer paso en el desarrollo de dicho programa mediante un Libro Verde destinado a estimular el debate público sobre la política futura de lucha contra el ruido. El Libro Verde se centra en los ámbitos en los que la Comisión considera que la implicación de la Comunidad en cooperación con los Estados miembros y las autoridades locales puede representar un valor añadido y un beneficio particular para la población en general.

El Libro Verde incluye en el Capítulo 2 algunas informaciones básicas sobre el problema del ruido ambiental y sus efectos, seguidas de un breve análisis de la situación actual del ruido en la Comunidad y la estimación de los costes externos de la contaminación sonora para la sociedad. El Capítulo 3 analiza los planteamientos aplicados hasta ahora en los Estados miembros y la Comunidad para la reducción del ruido. El Capítulo 4 resume las opciones de acción, incluyendo un marco para la evaluación y la reducción de la exposición al ruido y la acción futura para la reducción del ruido procedente de diversas fuentes.

El presente documento aborda el ruido como problema ambiental y, por lo tanto, no trata directamente el problema del control del ruido en los lugares de trabajo, para el que existe

una legislación desde 1986 (Directiva 86/188/CEE) y cuya revisión está pendiente en el Consejo. Además, no trata el ruido de "vecindad". En esta materia podrían ser relevantes en términos de soluciones técnicas las disposiciones de la Directiva 89/106/CEE. No obstante, la mayor parte de las soluciones para este ruido "social" son de carácter educativo y generalmente se regulan a nivel local.

2. CONSECUENCIAS DEL RUIDO EN EL MEDIO AMBIENTE Y SITUACIÓN DEL RUIDO EN LA UNIÓN EUROPEA

El ruido se define a menudo como "sonido indeseado" o "sonido fuerte, desagradable o inesperado". Sus orígenes se encuentran en las actividades humanas y se asocia especialmente con el proceso de urbanización y el desarrollo del transporte y la industria. Aunque fundamentalmente se trata de un problema urbano, puede también, en función de las condiciones topográficas, ser fuente de molestias en las zonas rurales.

El Anexo 2 contiene una descripción de los principales índices utilizados en el presente documento para medir el ruido, el decibelio (dB); el índice más utilizado para expresar la exposición al ruido, el nivel de presión acústica ponderado 'A' dB (A); y el método de obtención de medias a partir de series temporales de resultados, el denominado nivel equivalente continuo de presión acústica L Aeq.

Las fuentes de ruido ambiental

Todos los Estados miembros disponen de clasificaciones similares de las fuentes de ruido ambiental relacionadas con las diversas actividades humanas: tráfico por carretera, tráfico ferroviario, tráfico aéreo, industria, ingeniería civil y actividades de construcción, actividades recreativas, equipo de exterior (como por ejemplo, equipo de jardinería). Estas clasificaciones difieren entre sí desde un punto de vista fenomenológico y como la actitud de la población respecto al ruido varía en función del origen del mismo, se perciben de forma diferente. (El Anexo 3 contiene una descripción más pormenorizada de la naturaleza de los ruidos).

Efectos del ruido

Los efectos del ruido son difíciles de cuantificar, dado que la tolerancia de los individuos ante los diferentes niveles de ruido y los distintos tipos de ruido varía considerablemente. Sin embargo, existe una amplia cantidad de documentación científica que analiza y evalúa los efectos del ruido en los seres humanos. La más reciente y completa es el informe de la OMS (a punto de ser publicado) "El ruido en la sociedad - Criterios de salud medioambiental" que señala que el ruido ambiental puede tener una serie de efectos nocivos directos para las personas expuestas al mismo, entre ellos, alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y no auditivos - básicamente cardiovasculares -, interferencias en la comunicación y malestar general (el Anexo 4 contiene más detalles). La exposición al ruido ambiental no causa normalmente pérdida auditiva inducida por el ruido, excepto en casos de exposición a niveles excepcionalmente elevados durante largos períodos de tiempo.

Magnitud del problema de ruido ambiental

Exposición

Por regla general, los datos sobre la exposición global de la población de los países europeos contienen muchas lagunas y, a menudo, son difíciles de comparar, debido a la utilización de diferentes métodos de obtención de información y a las diferentes descripciones. Los datos más completos sobre la exposición al ruido en Europa fueron obtenidos por la OCDE en 1993, e incluyen datos de 14 países europeos.

Una serie de estudios llevados a cabo recientemente ha empleado estos datos y se calcula que entre el 17 y el 22% (cerca de 80 millones de personas) de la población de la Unión está expuesta durante el día a niveles de ruido continuos causados por el transporte superiores a los que generalmente se consideran aceptables - más de 65 dB (A) (INRETS 1994, von Meier 1994, INFRAS / IWW 1994). Otros 170 millones de ciudadanos están expuestos a niveles de ruido entre 55-65 dB (A), que es el nivel a partir del cual, durante el día, las personas empiezan a sentir molestias serias.

El ruido del transporte rodado es la fuente de ruido principal para nueve décimos de la población de la Unión expuesta a niveles de ruido superiores a 65 dB (A). En cuanto al ferrocarril: el 1,7% de la población; y respecto al transporte aéreo, más del 1% de la población está expuesta a estos niveles elevados.

Molestias

Los datos relativos a las molestias son más insuficientes que los relativos a la exposición. Las encuestas nacionales no utilizan siempre las mismas cuestiones que permitan la evaluación de la manera en que se percibe el ruido (perturba, molesta o afecta). Solo se dispone de datos comparativos para cuatro países: Alemania, Francia, Países Bajos y Reino Unido. Estos datos muestran que el tráfico rodado parece molestar a entre el 20 y el 25% de la población y el ferroviario a entre el 2 y el 4%. Existen datos de diversos países que indican una mayor tolerancia para los ruidos ferroviarios que para el ruido del tráfico rodado y en algunos países esto se tiene en cuenta en el momento de establecer normas, directrices o recomendaciones, que para los ferrocarriles son superiores en 5 dB (A) a las del tráfico rodado.

Las investigaciones realizadas recientemente han empezado a analizar la relación dosis-efecto, en virtud del cual un determinado porcentaje de la población molesta es relacionado con un nivel de exposición al ruido dado. La relación dosis-efecto dependerá de la fuente de ruido en cuestión y debería permitir comparar la molestia causada por las diferentes fuentes de ruido. Otro objetivo de esta investigación es analizar los efectos acumulativos de la exposición a las diferentes fuentes de ruido.

Tendencias:

Los datos de los últimos 15 años no muestran mejoras significativas en la exposición al ruido ambiental, en especial del ruido producido por el tráfico rodado. A pesar de que los niveles de exposición se mantuvieron bastante estables al principio de los años ochenta y las acciones en relación con los 'puntos negros' por encima de los 70 dB (A) han sido acertadas, según se indicó anteriormente el porcentaje de la población expuesta a niveles superiores a los 65 dB (A) seguía siendo alto y, a finales de la década de los ochenta, se registraron aumentos en muchos países europeos occidentales en el intervalo 55-65 dB (A), la denominada "zona gris", al parecer como resultado del rápido crecimiento en volumen del tráfico rodado (INRETS 1994). Los datos muestran que el número de personas gravemente expuestas está disminuyendo, pero el problema global está aumentando. En muchas zonas urbanas los valores extremos de ruido del tráfico no aumentan, sino que lo hace el período de exposición a ruidos elevados. Mientras que en el pasado el período diurno entre las 8 y las 18 horas era el más ruidoso, ahora la noche cada vez resulta más ruidosa (CEST 1993).

En el caso del tráfico aéreo, existen ciertos indicios de mejora en la exposición al ruido de las aeronaves desde los años 70. Esto se debe fundamentalmente a la introducción de normas más estrictas de certificación sonora, pero también a otras medidas no técnicas (restricciones en los movimientos nocturnos, control de las rutas de despegue y aterrizaje de los vuelos, procedimientos de control del tráfico aéreo). Por ejemplo, la población que vive alrededor de Heathrow expuesta a niveles de ruido superiores a 60 dB (A) se ha reducido en más de la mitad entre 1975 y 1989, a pesar de haberse producido un crecimiento significativo del tráfico durante el mismo período. También se registraron importantes disminuciones en Copenhague y en Schipol (Amsterdam).

Las emisiones sonoras de los trenes también han disminuido, fenómeno asociado con el cambio de los motores de gasóleo a los motores eléctricos, la introducción gradual de los carriles soldados en lugar de los carriles ensamblados y la mayor utilización de material rodante con freno de disco.

El desarrollo del tren de alta velocidad es una cuestión que suscita una especial preocupación por lo que se refiere al ruido ferroviario en el futuro y es el principal motivo de quejas de la población en el momento de debatir la implantación de nuevas líneas. La práctica actual debe incluir medidas de protección contra los ruidos en la planificación y la construcción de tales líneas.

Los datos disponibles sobre la situación actual y las previsiones en términos de ruido ambiental, que son muy limitados, muestran que en ausencia de políticas ambiciosas de reducción, los riesgos de ruido siguen siendo importantes y podrían incluso aumentar, especialmente en relación al tráfico rodado. Las principales tendencias generales que influyen en la situación actual y futura son:

- el aumento de vehículos y de los kilómetros recorridos; las previsiones para 2010 indican que el transporte de mercancías por carretera casi se duplicará (en tonelada-kilómetro) y que el tráfico aéreo aumentará más del 180%;
- el desarrollo del tren de alta velocidad;
- la extensión en términos espaciales del ruido procedente del tráfico, que afectará

- especialmente a las zonas rurales y suburbanas;
- la extensión en términos temporales del ruido, como la distribución de mercancías 24 horas al día, que aumenta el periodo en que se comprueban niveles molestos de ruido resultantes del tráfico.

Cálculo de los costes exteriores del ruido

Los costes económicos del ruido han sido examinados de diversas maneras y no existen referencias para una evaluación normalizada de los costes. Casi toda la investigación se limita al ruido de los transportes. Los métodos más comunes utilizados fueron (INFRAS / IWW 1994):

- disposición a pagar, basándose en encuestas
- cambio del valor de mercado de propiedades; valoración hedonista
- coste de las medidas de disminución
- coste de la eliminación o de la prevención
- coste de la asistencia médica y de las pérdidas de producción

En un análisis comparativo de estos estudios, realizado en 1993 (Quinet 1993), se llegó a la conclusión que los costes de la contaminación sonora varían entre el 0,2% y el 2% del PIB. Generalmente, los estudios basados en los costes de eliminación de los ruidos dan como resultado valores más bajos para los costes del ruido: por debajo del 0,1% del PIB; mientras que los estudios que se basan en la disposición a pagar dan valores más altos. Todos los estudios sobre la disposición a pagar se realizaron en países con una elevada renta per cápita. La disposición a pagar depende indudablemente de la capacidad para pagar y, por lo tanto, el valor atribuido al ruido no sería tan alto en países menos ricos.

En Alemania se realizaron varios estudios basados en la disposición a pagar un ambiente menos ruidoso y se comprobó que, por término medio, un particular estaría dispuesto a pagar alrededor de 10 ecus por 1 dB (A) de mejora por persona y por año, si los niveles de ruido exceden 43 dB(A). Sobre esta base, los costes anuales del ruido del tráfico en Alemania se calcularon entre 7,8 y 9,6 millardos de ecus.

El estudio llevado a cabo para el UIC por IFRAS / IWW (1994) efectuó un cálculo global para 17 países europeos (UE15 más Noruega y Suiza), basado en la disposición a pagar que muestra un coste total del ruido de los transportes de 38 millardos de ecus por año, es decir, el 0,65% del PIB. Los valores del coste por país fueron adaptados a las diferentes situaciones nacionales utilizando paridades del poder adquisitivo.

Estos costes anuales relacionados con el volumen de transporte se desglosan del siguiente modo:

Transporte de pasajeros: 4,5 ecus/1000 km.-pasajero para los automóviles; 4,2 ecus/1000 km.-pasajero para los autobuses; 3,1 ecus/1000 k.m.-pasajero para los ferrocarriles y 3,0 ecus/1000 km.-pasajero para el transporte aéreo. El valor calculado para los vehículos de dos ruedas representa el máximo coeficiente del coste de todos los medios de transporte:

60,3 ecus/1000 km.-pasajero.

Transporte de mercancías: 12,7 ecus/1000 km.-tonelada para el transporte por carretera y 4,7 ecus/1000 km.-tonelada para el transporte por ferrocarril.

Los estudios realizados sobre la desvalorización del mercado inmobiliario en función de la exposición al ruido para los diversos países a lo largo de los últimos 25 años han mostrado que en los años 80 el índice medio de depreciación puede calcularse en aproximadamente el 1% por dB (A) si el ruido excede los 55 dB (A), mientras que los estudios que cubren los años 70 muestran un índice de depreciación de 0,3 a 0,8% por dB (A) (INRETS 1994). Basándose en estos índices de depreciación se efectuaron evaluaciones globales de los perjuicios totales causados por el ruido del tráfico por carretera en diversas ciudades y países. Para Francia se calculó en 800 millones de ecus por año, es decir, una media de aproximadamente 30 ecus por habitante expuesto a un nivel superior a 55 dB (A).

Los datos relacionados con los costes causados por el ruido provocado por el tráfico aéreo se refieren a menudo a los costes de los sistemas de aislamiento en las propiedades que se encuentran alrededor de los aeropuertos. Estos costes varían mucho en función de los costes locales de los materiales y de la mano de obra, del alcance del sistema de aislamiento, del nivel real que se pretende alcanzar en el interior y de las medidas técnicas utilizadas. Por ejemplo: para Schipol el coste medio por apartamento es aproximadamente de 23 650 ecus; para Frankfurt alrededor de 3 800 ecus; Colonia / Bonn 6 600 ecus (para 3 dormitorios) y Manchester 2 300 ecus.

Existen pocos datos sobre los costes reales de los perjuicios provocados por el ruido en términos de estimaciones monetarias de los costes sanitarios. Algunos trabajos realizados en Alemania calcularon que el coste anual del ruido en la salud pública era del orden de 500 a 1 900 millones de ecus por año para el tráfico rodado y de 100 millones de ecus para el tráfico por ferrocarril.

3. POLÍTICAS EXISTENTES PARA REDUCIR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO Y SU APLICACIÓN

3.1 Métodos e instrumentos para reducir la exposición al ruido

Hay tres planteamientos básicos para reducir la exposición al ruido ambiental:

- i. Reducir el ruido en la fuente - de máquinas, motores, contacto de neumáticos y superficie, reducción de las velocidades y reducción del volumen de tráfico y la utilización de equipo.
- ii. Limitar la transmisión del ruido colocando barreras entre la fuente y las personas afectadas.
- iii. Reducir el ruido en el punto de recepción, por ejemplo, a través del aislamiento de los ruidos en los edificios.

Los instrumentos desarrollados para la aplicación de estos métodos incluyen: normas de emisión para fuentes individuales fijadas generalmente en la legislación, normas de emisión

basadas en criterios de calidad para el ruido, planificación de la utilización del suelo, medidas de infraestructura, instrumentos económicos, procedimientos operativos, investigación y desarrollo y acciones de educación e información. El Anexo 5 contiene un esquema más detallado de los diferentes instrumentos.

Análisis de las acciones existentes de disminución del ruido en la Unión Europea

Las siguientes secciones de este capítulo analizan la utilización de estos instrumentos de política en la Unión Europea y evalúan brevemente el impacto que su aplicación ha tenido en la situación del ruido. La mayoría de estos instrumentos fueron desarrollados y aplicados a escala nacional y local. Las participaciones de la Comunidad Europea y de la comunidad internacional se han basado principalmente en el establecimiento de normas de emisión para controlar el ruido de fuentes individuales, aunque existe cada vez más una cooperación en la Comunidad y a escala internacional en la investigación de los efectos del ruido, los métodos de reducción del ruido y la determinación de los niveles de exposición al ruido.

3.2 Legislación sobre las normas de emisión

Durante más de veinte años, la política del ruido ambiental comunitaria ha consistido básicamente en la legislación que fijaba niveles sonoros máximos para vehículos, aeronaves y máquinas con el objetivo de un mercado único, junto con procedimientos de certificación por terceros, para garantizar que los vehículos y equipos nuevos cumplen, en el momento de su fabricación, los límites de emisión sonora que establecen las directivas. La evolución de los límites de emisión a lo largo de los años se muestra en los cuadros del Anexo 6.

Fuentes en el sector de los transportes

Transporte rodado

Vehículos de motor: La legislación que originalmente regulaba los niveles de sonido de los vehículos de motor (coches, camiones y autobuses) se adoptó en 1970 (Directiva 70/157/CEE) y se ha modificado desde entonces nueve veces. La última modificación tuvo lugar mediante la Directiva 92/97/CEE y entró en vigor en 1996. La prueba de homologación prevista en esta directiva tiene como objetivo limitar el ruido producido en una situación típica de tráfico urbano. Todos los vehículos deben atenerse a los límites y, por lo tanto, los modelos de producción deben diseñarse para emisiones de 1dB (A) por debajo del límite para que haya margen para las tolerancias de producción. A medida que disminuían los límites, fueron ganando en importancia los ruidos producidos por los neumáticos, que con los nuevos límites se convirtieron en la fuente principal de ruido a velocidades superiores a los 50 km/h. En la actualidad, se ha llegado a una situación en la que no será eficaz disminuir los límites si no se adoptan medidas para resolver el problema del ruido producido por el contacto del neumático con el suelo. Por este motivo, la modificación de 1992 invita a la Comisión a presentar una propuesta con este objetivo.

Vehículos de dos o tres ruedas: Desde 1978, existe una legislación que establece límites para los niveles sonoros admitidos de las motocicletas (78/1015/CEE) y que ha sido modificada en varias ocasiones para introducir valores límite más bajos, la última en 1989 (89/235/CEE). En 1993, la Comisión propuso una propuesta de modificación de la Directiva dentro de una propuesta global referente a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas (COM (93) 449). Esta propuesta haría que los valores límite opcionales previstos en la segunda fase de la Directiva de 1989 fuesen obligatorios a partir del 1 de enero de 1997 y también introduciría disposiciones relacionadas con la lucha contra la manipulación indebida de los silenciadores. El Consejo alcanzó una posición común respecto a esta propuesta en noviembre de 1995 y se espera que la adopción final tenga lugar en 1996.

Evaluación del impacto de la legislación

Como consecuencia de la última modificación de este año, la aplicación de la legislación tendrá como resultado una reducción del ruido del 85% para los automóviles (8 dB (A)) y de más del 90% para los camiones pesados (11 dB (A)). Sin embargo, una serie de estudios han demostrado que la reducción real de los ruidos procedentes del tráfico rodado debida a esta legislación fue mucho menor: apenas 1-2 dB (A). Las razones que explican esta escasa eficacia son: la aplicación de límites más flexibles durante los primeros años, una lenta substitución de los vehículos más antiguos, un crecimiento significativo del tráfico y las limitaciones en términos de posibilidades de reducción de los ruidos causados por la interacción entre el neumático y el suelo (Sandberg 1993). Además, el procedimiento de prueba (ISO R 362) no refleja las condiciones reales de conducción y, sin un procedimiento de inspección regular que garantice el mantenimiento de las características acústicas, los niveles de ruido de los vehículos pueden aumentar a lo largo del tiempo. Por ejemplo, la manipulación indebida de los dispositivos de escape en las motocicletas puede aumentar los niveles de ruido en 10 dB (A).

La Directiva 77/143/CEE establece las disposiciones básicas de los controles técnicos e incluye al ruido como uno de las características que se deben inspeccionar. Sin embargo, en este caso se trata solo, por regla general, de un control subjetivo para garantizar que los dispositivos de escape están intactos, no existiendo legislación específica como en el caso de la contaminación atmosférica. Algunos países no comunitarios tuvieron éxito por lo que se refiere a la inspección de los ruidos en el control técnico. En Japón, por ejemplo, se efectúan inspecciones periódicas del ruido de los vehículos que están en circulación, mientras que en algunos estados australianos los vehículos están sujetos a reconocimientos y controles en carretera (OCDE 1991). En Nueva Gales del Sur se comprueban miles de vehículos cada año y se ha logrado a un coste relativamente bajo reducciones medias de emisión de 9 dB (A) .

Transporte por ferrocarril

En 1983, la Comisión propuso una directiva sobre los niveles máximos permitidos de emisión sonora para los vehículos sobre carriles. Esta propuesta, aunque fue aprobada por el Parlamento Europeo, fue retirada por la Comisión en 1993. La causa de la retirada se debió en parte a los problemas técnicos no resueltos, pero el motivo principal fue el acceso sin restricciones de los vehículos sobre carriles de terceros países, que no estaban sujetos a los niveles de emisión de la Comunidad Europea.

Mientras tanto, algunos Estados miembros han empezado a considerar la introducción de sus propios controles sobre las emisiones sonoras de sus ferrocarriles. En 1993, Austria aprobó la legislación aplicable a los vagones utilizados en las líneas austriacas, que exige a partir de 1995 una reducción del ruido de 5 dB (A) para los vagones de transporte de mercancías.

Transporte aéreo

La Directiva 92/14/CEE, que entró en vigor en abril de 1995, es la última de una serie de medidas legislativas iniciadas en 1979 (Directivas 80/51/CEE y 89/629/CEE) con el objetivo de limitar el ruido de las aviones. Estas directivas, al igual que lo que ocurre generalmente con la legislación del mismo tipo aplicada en otros "estados que aplican medidas restrictivas contra el ruido" (la mayoría de los países de Europa que no pertenecen a la UE, Japón, Australia, Nueva Zelanda y EE.UU.), utilizan las normas de referencia especificadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en el Anexo de Protección del medio ambiente (volumen I del Anexo 16) del Convenio de Chicago, del que forman parte la mayoría de los países del mundo. Los valores límite para cada tipo de avión durante el despegue y el aterrizaje están especificados en términos de "nivel efectivo de ruido percibido" (EPNL) en dB (A), y dependen del peso y del número de motores de los aviones. Los aviones de transporte a reacción más antiguos y ruidosos se denominan "sin certificado de ruido" (NNC), las características de la segunda generación de aviones se contemplan en el Capítulo 2 del Anexo 16 y los aviones más modernos y silenciosos cumplen las normas del Capítulo 3.

Los aviones subsónicos sin certificado de ruido (NNC) fueron prohibidos en los aeropuertos hace varios años y, de conformidad con el Capítulo 2 de la Directiva 92/14, los aviones de más de 25 años están prohibidos en los aeropuertos de la Comunidad Europea desde abril de 1995, a no ser que se trate de excepciones que fueron concedidas para evitar dificultades económicas desmesuradas, por ejemplo, para las compañías de transporte aéreo de países en vías de desarrollo. Los aviones del Capítulo 2 están siendo retirados de forma sistemática durante el período de 1995 a 2002 y, a partir del 1 de abril de 2002, solo los aviones del Capítulo 3 podrán utilizar los aeropuertos comunitarios. Mientras tanto, diversos estamentos internacionales, como por ejemplo, el Comité sobre la protección del medio ambiente (CAEP) de la OACI y la Conferencia europea de aviación civil (CEAC) están considerando la posibilidad de aumentar las exigencias impuestas.

Evaluación del impacto de la legislación

Los aviones de hoy, al igual que los automóviles, son mucho más silenciosos que los del mismo tamaño de hace veinte años. La zona alrededor de un aeropuerto expuesta al ruido de un avión moderno es nueve veces menor que la de un avión con tecnología de los años 70. En el segmento de los turbopropulsores, el ruido en esta zona se ha reducido 4,5 veces durante los últimos veinticinco años. En Europa, el cambio a una flota totalmente compuesta de aviones pertenecientes al Capítulo 3 no ha dejado de avanzar, pero al mismo tiempo el tamaño de los aviones sigue aumentando. Estos progresos, junto con el gran crecimiento anterior y las previsiones futuras de desarrollo, pueden significar que de la eliminación progresiva de los aviones del Capítulo 2 solo se obtengan beneficios a corto y medio plazo, y que después del año 2002 las emisiones sonoras globales y, por lo tanto, la zona global de ruido no se atenga a los ambiciosos objetivos que fueron establecidos y que se esperaba que pudiesen ser cumplidos en esa fecha.

Maquinaria y materiales de construcción, cortacéspedes

La política comunitaria de control del ruido de un número determinado de tipos de equipo que se utilizan al aire libre ha consistido en directivas sobre los valores admisibles de emisión sonora, códigos de ensayo de ruidos y etiquetado de los equipos con sus valores garantizados de emisión sonora. La mayor parte de los valores de emisión sonora fueron consolidados en una segunda fase y desde la entrada en vigor de las diferentes normas legislativas los niveles de emisión sonora de los tipos de máquinas cubiertos se han reducido de 1 a 5 dB (A).

Este planteamiento ha tenido como resultado la creación de seis directivas sobre el ruido de tipos específicos de máquinas y de equipo de construcción (motocompresores, grúas de torre, grupos electrógenos de soldadura; grupos electrógenos de potencia; trituradores de hormigón martillos picadores de mano; palas hidráulicas, palas de cables, topadoras frontales, cargadoras y palas cargadoras), y una relativa al ruido de las máquinas cortadoras de césped.

La Directiva 89/392/CEE, comúnmente conocida como la Directiva de las máquinas, establece disposiciones sobre la salud y la seguridad referentes al diseño y la construcción de las máquinas, incluyendo las emisiones sonoras. Dicha Directiva indica que las máquinas se diseñarán y fabricarán de modo que se reduzcan al nivel más bajo los riesgos que resultan de la emisión de sonido aerotransportado, teniendo en cuenta los progresos técnicos y los medios disponibles para reducir el ruido, en especial en la fuente. Dado que se centra en el lugar de trabajo, la directiva no trata directamente la cuestión del ruido ambiental.

Evaluación del impacto de la legislación

Estas directivas solamente cubren una parte muy reducida del equipo ruidoso que se utiliza al aire libre y, en estos últimos años, varios Estados miembros han solicitado la ampliación de la legislación para que contemple otros productos, en particular para garantizar que la legislación nacional que se ha desarrollado sobre las emisiones sonoras de equipos utilizados al aire libre no provoque restricciones al comercio ni cause problemas al funcionamiento del mercado único. Por ejemplo, existe una legislación que en Francia

controla el ruido de las máquinas de construcción y en Alemania regula el ruido de hormigoneras y bombas de hormigón y controles en los Países Bajos de los ruidos de las sierras mecánicas.

Con objeto de abordar el problema del ruido de los equipos que se utilizan en el exterior de forma integrada, la Comisión, junto con expertos de los Estados miembros, han estado elaborando una nueva directiva marco con objeto de reunir los equipos ya contemplados en la legislación comunitaria sobre el ruido y una amplia serie de otros productos. El esquema de la nueva propuesta se presenta en el Capítulo 4.

Ruido industrial

No existe ninguna legislación comunitaria que establezca límites de emisión sonora de las instalaciones industriales. Sin embargo, la directiva propuesta sobre la prevención y reducción integradas de la contaminación (IPPC), respecto a la cual el Consejo elaboró una posición común en 1995, es adecuada en términos de reducción del ruido. Establece el control de las emisiones, incluidas las sonoras, mediante un permiso, teniendo en cuenta las circunstancias locales. La solicitud de permiso debe incluir una descripción de los probables efectos y tanto la solicitud como la concesión del permiso final estarán sujetos al examen de la población. Con la concesión del permiso, la autoridad competente se asegura el cumplimiento de todas las normas de calidad ambiental pertinentes. Por lo tanto, la IPPC constituirá un marco en el que las emisiones sonoras de la industria puedan controlarse si las circunstancias locales requieren tal control. También establece que el Consejo adoptará límites de emisión a nivel europeo si se considera necesario.

3.3 Normas de emisión y procedimientos de planificación: Criterios de calidad del ruido

Trabajos internacionales sobre los criterios de calidad sonora

Tal como se mencionó en la introducción, a lo largo de los años ha habido un amplio consenso internacional con respecto a los niveles de exposición al ruido que deben ser considerados inaceptables y a cuáles deben ser los niveles máximos de exposición para determinadas situaciones específicas. A escala internacional, la Organización Mundial de la Salud y la OCDE son los principales organismos que obtienen datos y desarrollan sus propios métodos de evaluación sobre los efectos de la exposición al ruido ambiental. Teniendo como base de referencia estas evaluaciones se han sugerido valores de orientación para los diferentes momentos del día y las diferentes situaciones.

A mediados de los años 80, la OCDE (OCDE 1986) presentó los siguientes valores como umbral de ruido molesto (L_{Aeq} en periodo diurno):

- a partir de 55-60 dB (A) el ruido causa molestia;
- entre 60-65 dB (A) la molestia aumenta considerablemente;
- por encima de 65 dB (A) surgen perturbaciones de los modelos de comportamiento, sintomáticas del daño grave causado por el ruido.

La Organización Mundial de la Salud ha sugerido un valor estándar de orientación para los niveles medios de ruido al aire libre de 55 dB (A), que se aplica durante el periodo diurno con objeto de evitar interferencias significativas con las actividades normales de la población local. Se sugieren valores de orientación adicionales para ambientes específicos (OMS 1996, de próxima publicación):

Todas las cifras están expresadas en LAeq

	Día		Noche	
	<u>Interior</u>	<u>Exterior</u>	<u>Interior</u>	<u>Exterior</u>
Viviendas	50 dB (A)	55 dB (A)		
Dormitorios			30 dB (A) ¹ 45dBLAmax	45 dB (A) ¹
Escuelas	35 dB (A)	55 dB (A)		
Hospitales				
<i>general</i>	35 dB (A)		35 dB (A)	45 dB (A)máx
<i>salas</i>	30 dB (A)		30 dB (A)	40 dB (A)máx
Salas de concierto	100 dB (A) durante 4h.		100 dB (A) durante 4h.	
Discotecas	90 dB (A) durante 4h.		90 dB (A) durante 4h.	

El Quinto programa de política y actuación medioambiental estableció una serie de objetivos generales para el L Aeq nocturno, en los que basar las acciones hasta el año 2000:

- reducir progresivamente los niveles medios de exposición por encima de 65 dB (A);
- garantizar que en ningún momento se sobrepasa un nivel de 85 dB (A) junto con el objetivo de que no aumente el porcentaje de población expuesta a niveles medios entre 55 y 65 dB (A)
- el nivel de exposición en las zonas tranquilas no debe superar los 55 dB (A).

Criterios de calidad sonora aplicados en los Estados miembros

Una encuesta sobre la situación en los países comunitarios muestra que la mayor parte de los Estados miembros han adoptado medidas legislativas o recomendaciones con el objetivo de establecer límites de emisión en zonas sensibles similares a los valores de orientación citados (INRETS 1994). Las reglamentaciones nacionales se desarrollaron inicialmente en los años 70 y 80 en los Estados miembros septentrionales y un poco más tarde en los Estados miembros meridionales. Por regla general, los límites sobre las fuentes de ruido, la situación actual del ruido y el tipo de zona de residencia están más pormenorizados y especificados que los valores de orientación de la OMS.

Estas reglamentaciones están cada vez más integradas en las legislaciones nacionales de reducción del ruido y se aplican en los planes de utilización del suelo. Las normas de emisión del ruido que se aplican a las nuevos progresos son elaboradas normalmente por las autoridades locales en el marco de la política de planificación y utilizadas como referencia en la evaluación del impacto ambiental. Sirven para garantizar que se adoptan las medidas apropiadas para minimizar el impacto del ruido en un lugar determinado. Cuando es imposible alcanzar niveles de ruido aceptables, el permiso de planificación puede ser

¹ Incluso niveles sonoros más bajos pueden perturbar el sueño, dependiendo de la fuente de ruido y de la situación global de ruido

rechazado o puede exigirse la aplicación de medidas de mejora para el aislamiento de las fuentes de ruido.

En cuanto al ruido del tráfico rodado, los límites se aplican generalmente a las nuevas infraestructuras y a las modificaciones importantes de carreteras existentes en las redes viales nacionales. Las carreteras secundarias y urbanas raramente están sujetas a valores límite, puesto que las autoridades locales tienen la posibilidad de imponer o no límites. Solamente algunos países han adoptado medidas para mejorar las situaciones críticas provocadas por los ruidos en las carreteras ya existentes. Los problemas de financiación de estas acciones han limitado su adopción. A nivel técnico, se adoptó el índice L_{Aeq} (nivel equivalente de ruido) de forma casi universal para la evaluación del ruido en carretera.

Los límites de emisión se aplican generalmente a los períodos diurno y nocturno, aunque las definiciones de día y noche varían. La definición más común es de 6 h. a 22 h. para el día y de 22 h. a 6 h. para la noche. A veces se añade la tarde como tercer período, pues es un período sumamente sensible para los residentes. Los países nórdicos utilizan un solo período de 24 horas, incrementando los valores nocturnos en 10 dB (A) para calcular la media diaria. Además del período diurno, los límites de emisión sonora dependen de la sensibilidad de la zona donde se aplican: hospitales, escuelas, áreas residenciales, áreas industriales y áreas comerciales, así como de la fase de desarrollo de la infraestructura o los edificios. En las zonas sensibles existen frecuentemente diferencias en los límites de 10 a 15 dB (A). Las situaciones en los diferentes Estados miembros son diversas y difíciles de comparar. Sin embargo, una evaluación de la situación en la Comunidad efectuada por la Comisión mostró que los límites de 58 a 62 dB (A) medidos en L_{Aeq} en el periodo diurno en las fachadas de los edificios y de 48 a 55 durante la noche parecen cubrir una gama de valores límites básicos aplicados a las zonas que rodean las nuevas carreteras en las zonas residenciales. Muchas veces se observan también diferencias de 5 a 10 dB (A) entre los límites aplicados a los nuevos progresos y los aplicados para corregir situaciones existentes.

Los límites aplicados al ruido ferroviario son similares a los aplicados al ruido en carretera en el sentido que tienen como objetivo proteger a las personas que viven cerca de las nuevas líneas, se aplican durante períodos similares del día y están generalmente basados en el índice L_{Aeq} . Algunos países utilizan $L_{Amáx}$, en especial durante el periodo nocturno, para limitar los efectos del ruido durante el periodo de sueño. Otros países como Alemania, Austria y Suiza utilizan un valor L_r , que se calcula a partir de L_{Aeq} y restando la llamada prima ferroviaria, que se atribuye al ruido ferroviario fundamentalmente sobre la base de las encuestas que muestran que el ruido ferroviario en un L_{Aeq} dado se considera menos molesto que el ruido en carretera. De nuevo los límites dependen a menudo de la sensibilidad de la zona afectada. Para las nuevas líneas ferroviarias en zonas residenciales, los límites examinados están en la gama de 62 a 69 dB (A) para el periodo diurno y de 53 a 62 dB (A) para el nocturno.

Se fijaron límites de ruido para el ruido de los aviones para garantizar que se cumplen las normas cuando se construyen nuevas residencias u otras instalaciones sensibles al ruido cerca de los aeropuertos ya existentes y para tener en cuenta la capacidad de desarrollo del

aeropuerto. Por regla general, las zonas se diseñan con objeto de distinguir la utilización del suelo y se lleva a cabo mediante una elaboración de mapas de ruido y relacionando la utilización del suelo permitida con los niveles de ruido ambiental. A diferencia del ruido en carretera y del ruido ferroviario, existe una amplia variedad de índices de ruido para tales normas o directrices. En general, se utilizan dos planteamientos básicos. Uno utiliza el L_{Aeq} de la misma forma que en los casos del tráfico por carretera y el ferroviario, el otro utiliza índices que tienen en cuenta el número de movimientos de los aviones y el nivel de ruido máximo de cada movimiento, con la ponderación en diversos períodos del día. Dada la diversidad de índices, es difícil comparar los límites de emisión.

La mayor parte de los Estados miembros aplican límites de ruido a los establecimientos industriales ruidosos utilizando el índice L_{Aeq} . A veces se aplican "penalizaciones" que tienen en cuenta el carácter particular del ruido. En cuanto al ruido en carretera y el ruido ferroviario estos límites se aplican a los períodos diurnos y nocturnos, y a veces al período de la tarde, y varía en función de la sensibilidad de la zona. En las zonas residenciales los límites varían de 45 a 55 dB (A) por el día y de 35 a 45 dB (A) por la noche.

Esta encuesta solicitada por la Comisión y otras encuestas similares muestran un considerable grado de convergencia entre los Estados miembros en el establecimiento de criterios de calidad con los límites de emisión en función de su origen y de la situación. Aunque existen diferencias entre los Estados miembros respecto a los límites concretos que aplican, la variedad de límites, especialmente para el tráfico en carretera y los ruidos industriales de las nuevas instalaciones, es relativamente pequeña. Desde un punto de vista técnico, la adopción prácticamente universal del índice L_{Aeq} para el ruido en carretera, ferroviario e industrial es un elemento importante de convergencia. Sin embargo, existen grandes diferencias entre los Estados miembros en cuanto a los métodos utilizados para evaluar la exposición al ruido, lo que obstaculiza muchísimo la comparación de los datos.

3.4 Medidas infraestructurales

Revestimientos de calzadas

Los revestimientos porosos de las calzadas de bajo nivel de ruido han sido objeto de intensa investigación. Estos revestimientos porosos reducen la generación y la propagación del ruido a través de una serie de mecanismos que pueden estar relacionados con la estructura abierta de la capa superior. Los resultados obtenidos han mostrado que los niveles de ruido pueden ser reducidos, en comparación con los niveles de ruido generados en superficies equivalentes no porosas, de 3 a 5 dB (A) por término medio y pueden conseguirse reducciones aún mayores si se optimiza el diseño de la superficie. Actualmente, el coste del asfalto poroso es superior en casi 4,5 ecus/m² al de las superficies convencionales (aunque en el caso de nuevas calzadas tiene el aumento del coste es marginal), pero podría disminuir a medida que los empresarios vayan adquiriendo experiencia en su utilización. El material es también menos duradero. No obstante, se están realizando mejoras con respecto a la durabilidad y en muchos países estos materiales ya se están utilizando en el proceso normal de construcción de calzadas en zonas sensibles al ruido (INRETS 1994).

La Comisión ha participado en algunas de las actividades de investigación de superficies con bajo nivel de ruido y, actualmente, en cooperación con la Federación de laboratorios europeos de investigación vial, está realizando trabajos de investigación sobre las técnicas de proyección y construcción de las calzadas que pueden ser la base de las normas futuras e incluyen la generación de ruido. También el organismo de normalización CEN está trabajando en una norma para el asfalto poroso que incluirá el criterio del ruido.

3.5 Utilización de instrumentos económicos

La utilización de instrumentos económicos para la reducción del ruido no es muy común en Europa. La OCDE, en su informe "Combatir el ruido en los años 90" (OCDE 1991), llegó a la conclusión que los incentivos económicos para la reducción del ruido se habían demostrado eficaces con respecto a los vehículos rodados en los pocos casos en que fueron utilizados y estaba a favor de su mayor utilización. Los impuestos sobre el ruido - excepto en el sector aeronáutico - han sido utilizados todavía menos que los incentivos y cuando se han utilizado han sido generalmente demasiado bajos como para fomentar la reducción de ruido. Su función principal ha sido aumentar los fondos para las medidas de control del ruido, tales como el aislamiento de edificios.

Impuestos y tasas

La inclusión de una tasa por ruido en los gastos de aterrizaje para los aviones es un instrumento económico bastante utilizado. Se aplicó por primera vez en Europa en los años 70 y tiende a aumentar. Recientemente, 29 de los 99 aeropuertos examinados en Europa indicaban que aplicaban tasas relacionadas con el ruido y otros 27 señalaban que tenían la intención de aplicar dichas tasas en un futuro próximo como instrumento para fomentar la utilización de determinados tipos de aviones (ACI Europa 1995).

En la mayor parte de los países, los ingresos procedentes de la tasa por ruido se destinan a la financiación de programas de aislamiento alrededor de los aeropuertos. El impacto de estas tasas en términos de reducción del ruido ha generado controversia: la evaluación realizada en 1990 por la OCDE señala que su eficacia ha sido baja y no ha influido en los tipos de aviones utilizados por las líneas aéreas, mientras que los informes de Alemania indican que las tasas han ayudado a acelerar el paso a los aviones del Capítulo 3 (Umweltbundesamt 1996).

En 1996, Austria piensa introducir una tasa de utilización de las calzadas que establezca una distinción según las emisiones sonoras y de contaminación atmosférica del vehículo.

Incentivos económicos para fomentar la reducción del ruido

En Alemania y los Países Bajos se han aplicado incentivos bajo la forma de subvenciones para comprar vehículos de transporte de mercancías con bajos niveles de ruido, pero dichos incentivos no se utilizan actualmente. En 1981, en los Países Bajos, los empresarios de vehículos pesados de mercancías podían obtener una subvención si compraban y utilizaban vehículos equipados con "kits silenciosos" que permitían obtener determinadas reducciones

de los niveles de ruido. La subvención era del 7,5% y el 5% para las reducciones de 6dB (A) y 3dB (A) respectivamente. Los costes de las medidas de reducción del ruido corrían a cargo de los empresarios. En 1988, debido a la reducción en la disponibilidad de fondos, solo los vehículos pesados (más de 12 toneladas) con un nivel de ruido de 79 dB (A) o inferior podían acogerse a ellas, recibiendo una subvención máxima del 4,5%. Más del 60% de los camiones que circulan actualmente en los Países Bajos tienen niveles de ruido inferiores en 5dB (A) a las actuales normas.

3.6 Procedimientos operativos

Restricciones en la utilización de vehículos y productos ruidosos

Las restricciones de este tipo más utilizadas han sido las limitaciones impuestas a los camiones, especialmente por la noche, en numerosas ciudades europeas. Las restricciones han sido totales o parciales. Pueden citarse como ejemplos el régimen de las ciudades silenciosas en Francia de los años 80; la prohibición de circulación durante el periodo nocturno, con excepciones para los vehículos con bajo nivel de ruido, que se aplica en las localidades termales alemanas; una prohibición de circulación de camiones en Salzburgo, de nuevo con excepciones para los vehículos con bajo nivel de ruido; la prohibición de circulación de camiones durante la noche y el fin de semana en el gran Londres, también con incentivos y la prohibición de circulación de camiones durante la noche en la autopista de Tauern, Austria.

La OCDE (OCDE 1991) evaluó varios de estos regímenes y concluyó que eran necesarias varias condiciones para que tengan éxito:

- un marco jurídico que no esté en conflicto con la legislación supranacional y que incluya una definición de los vehículos de bajo ruido;
- una clara delimitación de la zona restringida e identificación de los vehículos exentos;
- medios de vigilancia y aplicación de las prohibiciones, en los que la población tiene un papel importante que desempeñar;
- cooperación con los fabricantes y empresarios;
- sensibilización pública del problema del ruido, lo que podría ayudar a los empresarios de vehículos con bajos niveles de ruido a tomar conciencia de los beneficios obtenidos de una mejora de sus relaciones públicas.

3.7 Apoyo comunitario a la investigación sobre la reducción del ruido

A través de las acciones del 3º y 4º Programas marco de investigación y desarrollo se han apoyado cada vez más proyectos destinados a la comprensión de los conceptos fundamentales o al desarrollo de soluciones tecnológicas para los problemas relacionados con el ruido.

En concreto, se apoyaron las siguientes actividades de investigación:

- medición del ruido y vibraciones en el marco del programa de Normalización, mediciones y ensayos
- reducción del ruido de los equipos, especialmente de los vehículos de motor, los ferrocarriles y los aviones, en el marco del programa Tecnologías industriales y de materiales
- investigación en el marco del programa de Aplicaciones telemáticas para probar los efectos de las estrategias avanzadas de gestión del tráfico rodado en los niveles de ruido y para apoyar proyectos piloto destinados a obtener información ambiental sobre los niveles de ruido en las zonas urbanas.

Evaluación del impacto

A pesar de que ha habido una participación considerable de la Comunidad en la investigación del ruido, las acciones estaban dispersas entre los diferentes programas específicos y no se adaptaban suficientemente a los objetivos de la política ambiental. No obstante, en el 4º Programa marco se realizaron esfuerzos en el sentido de conseguir una mejor coordinación entre los programas específicos. La recogida de información procedente de empresarios, legisladores y usuarios por parte de las "task forces" ha ayudado a identificar las nuevas necesidades de IDT en áreas de importancia para la industria. En particular, las "task forces" sobre el avión y el ferrocarril del futuro dan una gran prioridad a la investigación sobre la reducción del ruido. Una estrecha coordinación de la investigación comunitaria sobre reducción del ruido, basada en una clara política de ruido, puede beneficiar a la industria europea, ayudando a explorar mercados potencialmente grandes para productos menos ruidosos, instrumentos, sensores, accionadores y otros materiales. Un cambio de actitud permitiría un fuerte liderazgo europeo, con instalaciones de producción en masa y un potencial para la creación de empleo y las exportaciones fuera de la UE.

3.8 Información y educación

Los programas de información y educación han sido siempre un instrumento importante de las políticas de los Estados miembros en materia de ruido. La OCDE, en 1991, informó que la experiencia realizada en varios países demostraba que las campañas en curso de ámbito limitado y relacionadas con los progresos en la reducción del ruido eran más eficaces que las campañas nacionales, importantes, pero ocasionales y efímeras, sin ninguna relación con los avances realizados y también que las campañas de concienciación emprendidas a nivel local eran más efectivas que las campañas nacionales.

4. HACIA UN NUEVO MARCO PARA LA POLÍTICA COMUNITARIA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO

Tomando como base el análisis de la situación del ruido y la aplicación de las políticas actuales, realizados en los dos capítulos anteriores, la siguiente sección analiza las opciones con respecto a las medidas de carácter político para el futuro. No obstante, es importante, en primer lugar, establecer claramente cuál es el papel que la Comisión considera debe

desempeñar la Comunidad en la reducción del ruido.

4.1 El papel de la Comunidad Europea en el futuro

Quizás en un mayor grado que en cualquier otro tema ambiental incluido en el Quinto programa de política y actuación medioambiental, la responsabilidad compartida es la clave de una política eficaz contra el ruido. El impacto local del ruido significa que la elaboración y aplicación de soluciones deben ser fundamentalmente de responsabilidad local. Sin embargo, las fuentes de los problemas derivados del ruido son diversas y, a menudo, no son de origen local. Por lo tanto, las organizaciones internacionales han participado desde siempre en la elaboración de normas para productos y, cada vez más, en la cooperación en I+D relacionada con la reducción del ruido de los productos y de los efectos de la exposición al ruido.

Sin embargo, hasta ahora, esta responsabilidad compartida, que exige que todos los participantes trabajen en la búsqueda de un objetivo común, no ha funcionado eficazmente. Existen pruebas de falta de coherencia global en las diversas acciones desarrolladas para reducir el ruido. El trabajo realizado a nivel comunitario está en cierto modo obstaculizado por el hecho de que no hay un programa global de reducción del ruido. Las responsabilidades de las acciones ambientales contra el ruido están dispersas en la Comisión y en las diferentes instancias del Consejo. La legislación relativa a las normas de ruido para automóviles, camiones, autobuses y motocicletas han sido tratadas por el Consejo de Asuntos económicos / mercado interior, la legislación relativa al ruido de los las aeronaves la decide el Consejo de Transportes, mientras que el ruido de las máquinas de construcción está dirigido por el Consejo de Medio ambiente. Además, la eficacia de las medidas de protección contra los ruidos se ha visto reducida por falta de datos fiables y comparables sobre la situación global del ruido que pueden ser utilizados para la evaluación de los progresos alcanzados y también por la insuficiente integración entre las medidas adoptadas a escala comunitaria y las medidas adoptadas a escala nacional y local.

La Comisión considera que es necesario examinar de nuevo el planteamiento actual de la política contra el ruido para aumentar su eficacia a través de un aumento de la coherencia de las diferentes acciones emprendidas con respecto a las diferentes fuentes de ruido. Además, es necesario una mayor integración y coordinación para lograr que las acciones propuestas en el ámbito de las políticas comunitarias y que pueden afectar directa o indirectamente el ámbito sonoro contribuyan de forma positiva a la reducción del ruido.

Reevaluación y replanteamiento no significan ampliar las responsabilidades comunitarias para incluir acciones que se deciden mejor a escala nacional y local. Hay, sin embargo, varios ámbitos, por lo que se refiere a la reducción del ruido, en que está surgiendo un consenso a escala comunitaria respecto a la necesidad de un planteamiento común para lograr una acción más efectiva. Éstos ámbitos incluyen el establecimiento de métodos comunes de evaluación del ruido y la determinación de índices comunes de exposición como requisitos necesarios para mejorar la lamentable situación actual del ruido ambiental y el intercambio de información sobre la exposición al ruido. La información al público para aumentar la sensibilización y la participación de los ciudadanos en acciones de

reducción constituye otro ámbito potencial de cooperación. A medio plazo podría también surgir un acuerdo sobre un número limitado de valores objetivo para una calidad mínima en términos de ruido.

El ámbito principal de la participación comunitaria continuará siendo la acción relacionada con la reducción del ruido procedente de las diferentes fuentes. El Capítulo 3 ha mostrado algunas de las limitaciones de la legislación sobre límites de emisión y las posibilidades de otros instrumentos. Por consiguiente, la Comisión considerará detalladamente las opciones de combinación rentable de instrumentos con arreglo a las disposiciones del Tratado y los principios del mercado único que deban aplicarse a las diversas fuentes. Las posibilidades de utilización de instrumentos económicos para abordar los problemas del ruido originados por los transportes se mencionaron en el Libro Verde de la Comisión de 1995 "Fijación justa y eficiente de los precios en el transporte". En el documento se sugirió que una de las formas de lucha contra el ruido del tráfico rodado podría ser la creación de sistemas basados en impuestos anuales o el establecimiento de precios para la utilización de las infraestructuras viales, mientras que para los ferrocarriles debería estudiarse una modulación de los impuestos ferroviarios en función del ruido. En el documento también se menciona una iniciativa de la Comisión sobre las tasas en los aeropuertos.

Otro ámbito donde existen posibilidades de una mayor participación de la Comunidad es el fomento del intercambio de experiencias de reducción del ruido que puede ayudar a los Estados miembros y a las autoridades locales a ejecutar las diferentes acciones.

En el resto del capítulo se esbozan las acciones que se proponen para el debate. Está dividido en tres partes: la primera cubre las opciones de un marco global para la reducción de la exposición al ruido, la segunda considera las opciones de acción futura en las principales fuentes prioritarias de ruido y la tercera los ámbitos en los que la Comunidad podría ayudar a los Estados miembros y a las autoridades locales en la aplicación de las políticas escogidas.

4.2 Un marco para la evaluación de la exposición al ruido

"Comparada con las medidas aplicadas y los datos que existen para algunos componentes del medio ambiente que afectan directamente al hombre, como por ejemplo el aire o el agua, la observación del ámbito sonoro sigue siendo muy insuficiente".

Esta declaración, que apareció en el informe de la OCDE "Combatir el ruido en los años noventa", publicado en 1991, sigue siendo verdadera cinco años después. La medición de los niveles de exposición al ruido y de la exposición de las poblaciones es todavía muy incompleta y los datos se actualizan esporádicamente, a menudo, utilizando modelos simplistas. Sin una mejor información es imposible saber hasta qué punto se está avanzando hacia los objetivos globales, como los establecidos en el Quinto programa de política y actuación medioambiental. Así se señaló en el informe de 1995 sobre la situación del medio ambiente de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Por otro parte, sin una mejor información es mucho más difícil tomar decisiones sobre los instrumentos más eficaces en función de los costes para la futura acción, es decir, si continuar

reforzando los límites de emisión a escala comunitaria o aumentar el alcance de las acciones locales.

La Comisión considera que la mejora de los datos sobre el ruido, su comparabilidad y control y el suministro de información al público constituyen las principales prioridades de la acción a corto y medio plazo y está considerando la posibilidad de proponer medidas legislativas en forma de directiva para establecer un marco para dichas acciones. Los resultados de esta legislación podrían ayudar a superar las deficiencias mencionadas anteriormente y ayudar a las autoridades nacionales y locales y a la Comunidad a tomar decisiones más informadas sobre las medidas que se deben aplicar contra el ruido de las cuales son responsables. Por consiguiente, a la Comisión le gustaría poner en marcha un debate sobre el alcance de una eventual legislación.

Los tipos de medidas que podrían ser incluidas en una propuesta de directiva son:

- El establecimiento de un índice comunitario común de exposición al ruido para garantizar que los datos sobre la exposición al ruido ambiental se presentan utilizando siempre las mismas unidades de medición del ruido.

La Comisión considera que el nivel equivalente continuo de presión acústica ponderado A $L_{Aeq,T}$ en dB (A) (tal como se define en el Anexo 2) debería ser el índice comunitario. Éste es ya el modo más utilizado para medir la exposición y está ganando adeptos en todo el mundo como escala para la medición de la exposición al ruido a largo plazo.

- Disposiciones para el establecimiento y la utilización de métodos armonizados de previsión y medición para evaluar el ruido ambiental de las diferentes categorías de fuentes de ruido.

La cooperación en el desarrollo de métodos comunes ya se realiza en algunos países europeos y debería tenerse en cuenta.

- Disposiciones de intercambio de información comparable sobre la exposición al ruido entre los Estados miembros.

Los datos podrían ser recogidos y difundidos por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

- Evaluación de la exposición al ruido ambiental por las autoridades competentes en los Estados miembros y difusión a la población de la información sobre la exposición.

La Comisión considera que la cartografía del ruido puede ser, en principio, un método efectivo y relativamente barato para la evaluación de los datos sobre el ruido, su presentación al público y su utilización como herramienta básica de planificación. Estos mapas presentan los valores de exposición al ruido de una zona determinada, por ejemplo en intervalos de 5 dB (A), utilizando diferentes colores. De esta forma es fácil reconocer las diferentes exposiciones al ruido e identificar las zonas donde es necesario actuar y las zonas donde, aunque son tranquilas, no deben sufrir un aumento de la exposición.

Estas medidas podrían ser propuestas junto con las acciones de armonización de los datos, como parte de una directiva o presentadas por separado en forma de recomendaciones a los Estados miembros.

De forma alternativa, el requisito de informar al público sobre la exposición al ruido podría formar parte de una segunda fase de acción dependiendo de la evaluación de los resultados de la primera fase. La segunda fase podría también incluir el establecimiento de un número limitado de valores objetivo mínimos y la obligación de tomar medidas al nivel más apropiado para resolver estos objetivos.

4.3 Acción sobre las diferentes fuentes

La siguiente sección resume brevemente las opciones futuras que la Comisión está considerando en términos de fuentes de ruido prioritarias, para las cuales ya existe legislación comunitaria. Al evaluar estas opciones, la Comisión tendrá como objetivo la ampliación de los distintos instrumentos, la eficacia en el rendimiento en función de los costes y el principio de que "quien contamina paga". El marco para la mejora de los datos será una ayuda en la determinación de las mejores opciones.

i) Opciones futuras para el ruido del tráfico rodado

El establecimiento de valores límite de emisión sonora para los vehículos es el principal ámbito de participación comunitaria en la reducción del ruido ambiental hasta la fecha, debido a la importancia del ruido del tráfico rodado, cuyos valores límite son revisados aproximadamente cada cinco años. Una serie de estudios han demostrado que los nuevos valores límite de 1996 supondrán una reducción media de los niveles de ruido del tráfico rodado en zonas urbanas de 2 dB (A), comparado con los valores límites anteriores a 1988. Esta reducción depende de la sustitución completa del parque de vehículos y, por lo tanto, tardaría entre 10 y 15 años, pudiendo ser compensada parcialmente por el crecimiento del número de vehículos en circulación. No habría ninguna reducción en zonas rurales y en zonas donde las velocidades son superiores a los 60 km/h, debido a la importancia del ruido neumático / suelo. Se calcula que los costes adicionales de vehículos que están asociados a la introducción de estos límites son del 3% para los coches, el 2% para los autobuses y el 4% para los camiones.

Las nuevas reducciones de los valores límite de 2 dB (A) son técnicamente posibles, aunque probablemente demasiado costosas. Una estimación prevé que estos valores límite, que exigirían una mayor utilización de aislamientos acústicos, podrían representar un aumento del precio de los automóviles del 5%, del 4% para los autobuses y del 7% para los camiones (Favre y Tyler 1987), lo que representaría un coste anual de unos 5 000 a 6 000 millones de ecus a la industria. Esto podría también tener implicaciones en el peso de los vehículos y, por lo tanto, el precio del combustible y la emisiones de CO₂.

Se solicitó a la Comisión que presentara una propuesta sobre el ruido de los neumáticos y sus servicios están trabajando actualmente en la elaboración de dicha propuesta, que deberá tener en cuenta, además del ruido producido por los neumáticos, la necesidad de respetar el equilibrio

entre la reducción del ruido del neumático y el mantenimiento de la adherencia en suelos mojados. La Comisión considera que la acción futura para la reducción del ruido de los vehículos exigirá que se analicen combinaciones rentables de instrumentos y, en especial, resolver los puntos débiles del planteamiento actual que se describen en el Capítulo 3.

Con este objetivo, la Comisión se centrará, para la próxima fase de acción destinada a reducir el ruido del tráfico, en la relación coste / eficacia de una serie de opciones y además de abordar la cuestión ruido de los neumáticos / tipo de pavimento y de si es conveniente aplicar nuevos valores límite de emisión, considerará:

- en el contexto de la actual revisión de los impuestos que se aplican a los vehículos, si una mayor diferenciación en los actuales impuestos anuales sobre los vehículos y el combustible que tenga en cuenta los costes del ruido constituiría un instrumento eficaz
- la posibilidad de una revisión técnica del procedimiento de prueba (ISO R362) de modo que refleje de forma más realista las condiciones de conducción
- la posibilidad de modificar la legislación comunitaria sobre los controles técnicos, con objeto de incluir pruebas específicas del ruido de los vehículos que están actualmente en circulación
- acciones de fomento de la utilización de pavimentos con bajo nivel de ruido. Tal como se indicó en el Capítulo 3, la Comunidad apoya la investigación en este campo y el CEN está trabajando en la elaboración de normas para los pavimentos. Este trabajo debería acelerarse. Además, la Comunidad representa una fuente importante de financiación para la construcción de carreteras a través de los Fondos estructurales y de cohesión y de la línea presupuestaria "Redes transeuropeas", que deberán ser construidas de conformidad con las normas ambientales y de seguridad lo más altas posible. Por consiguiente, la Comisión fomentará la utilización de pavimentos de bajo nivel de ruido en los proyectos de carreteras situadas en zonas sensibles al ruido que reciban financiación comunitaria, siempre que sea posible y rentable y que estas superficies ofrezcan las mismas garantías en términos de seguridad y durabilidad.

ii) Opciones para reducir el ruido ferroviario

Una de las prioridades de la política comunitaria de transportes es lograr un mejor equilibrio entre los diferentes medios de transporte, lo que implica reforzar el papel del transporte ferroviario. Esto a su vez requerirá aumentar la capacidad y las infraestructuras en algunas zonas. Sin embargo, como las principales críticas del público con respecto al transporte por ferrocarril son el excesivo ruido, que podría aumentar con el desarrollo del tren de alta velocidad, existe en muchos sectores una oposición considerable a la expansión de las infraestructuras o de la capacidad. Por lo tanto, es necesario un mayor esfuerzo de reducción del ruido si se quiere conseguir una mayor aceptación de la expansión de este tipo de tráfico.

Dos ámbitos suscitan una preocupación particular: el tren de alta velocidad y los vagones de mercancías.

El problema del ruido del tren de alta velocidad está planteado en la Directiva del Consejo del

23.7.96 (D.O.C.E. n° L 235) sobre la interoperabilidad de la red de alta velocidad. Esta Directiva incluye una especificación según la cual, "la operación de la red transeuropea del tren de alta velocidad debe atenerse a los límites estatutarios relativos al ruido. En ella se crea un organismo conjunto en representación de los gestores de las infraestructuras, las empresas del transporte ferroviario y la industria, cuya tarea será, entre otras, proponer límites de emisión sonora para los trenes de alta velocidad, con vistas a una decisión del comité de representantes de los Estados miembros previsto por la directiva.

En el sector de las mercancías se ha avanzado menos que en el transporte de pasajeros. La Unión de industrias ferroviarias internacional (UNIFE) estableció un objetivo a medio plazo sobre la reducción de emisiones sonoras de los vagones de mercancías entre 8 y 10 dB (A), que considera posible, a pesar de que repercute de forma significativa en los costes. Según lo mencionado en el Capítulo 3, algunos Estados miembros están considerando la posibilidad de introducir medidas legislativas nacionales para fijar niveles de emisión, y la industria y los empresarios ferroviarios han solicitado una acción a escala internacional.

La reducción del ruido está siendo desde hace tiempo uno de los temas importantes de la investigación que apoya la industria ferroviaria y la Comunidad, que está redoblando sus esfuerzos a través del programa "Trenes y sistemas ferroviarios del futuro", tanto para los sistemas de transporte de mercancías, como de los pasajeros.

Al mismo tiempo que se apoyan los trabajos de investigación, la Comisión, en cooperación con las partes interesadas y otras organizaciones internacionales investigará la posibilidad de introducir nuevos instrumentos. Entre estas posibilidades se encuentran instrumentos económicos tales como un impuesto variable de utilización de las vías que permitiría que el coste de infraestructura que se cobra por la utilización de las mismas se diferenciara en función de los niveles de ruido de los vagones, la legislación sobre límites de emisión, un acuerdo negociado entre la industria ferroviaria y la Comunidad sobre objetivos de reducción de ruido y medidas para asegurar el mantenimiento del equipo actualmente utilizado. Una evaluación considerará las posibilidades de utilizar una combinación de estos instrumentos. Un acuerdo sobre los métodos armonizados de evaluación y previsión del ruido ferroviario facilitaría considerablemente la introducción de dichos instrumentos.

iii) Opciones futuras para reducir el ruido de las aeronaves

En el transporte aéreo, así como en los demás medios de transporte, la Comisión trata de desarrollar un enfoque integrado de reducción del ruido, basado en una evaluación de una combinación de instrumentos. La evaluación incluirá valores de emisión más rigurosos y la utilización de instrumentos económicos para fomentar el desarrollo y utilización de aeronaves con menores niveles de ruido, así como las contribuciones de medidas locales, tales como la planificación territorial.

En cuanto a los límites de emisión, desde hace varios años se está estudiando la posibilidad de un mayor rigor a nivel internacional en el Comité sobre la protección del medio ambiente y la aviación (CAEP), que tiene la tarea de presentar recomendaciones al Consejo internacional de la

aviación civil. La última sesión del CAEP, realizada a finales de 1995, no consiguió llegar a un acuerdo sobre una recomendación de mayor severidad en el ruido de las aeronaves, a pesar de que una mayoría de los países representados en el Comité estaba a favor de adoptar medidas más rigurosas. Como consecuencia del fracaso del CAEP3, la Comisión tiene la intención de publicar en un futuro próximo un documento de consulta y continuar trabajando para obtener un acuerdo en los organismos internacionales sobre la aplicación de normas más rigurosas de emisión y la armonización de la medición de las emisiones.

El documento de consulta también incluirá una consideración sobre la contribución que podría tener una planificación territorial alrededor de los aeropuertos de conformidad con las disposiciones del Programa de acción común de los transportes (COM (95) 302), sobre el desarrollo de un marco común para las normas de aprovechamiento del suelo.

En el sector del transporte aéreo, los instrumentos económicos en forma de impuestos de aeropuerto ya se utilizan ampliamente para fomentar objetivos ambientales, así como para otros fines. Un análisis de los sistemas impositivos de los aeropuertos que se aplican en los aeropuertos de la Comunidad, realizado por la Comisión, puso en evidencia que muchos de los sistemas existentes no aseguraban un tratamiento justo y equitativo a todos los usuarios, como lo exige el mercado único. Por lo tanto, en 1996 está prevista una propuesta específica de la Comisión sobre los impuestos aplicados en los aeropuertos en general, basada en los principios de no discriminación, la relación entre los impuestos y los costes y la transparencia e incluirá disposiciones para la modulación de los impuestos, con objeto de contribuir a mejorar el medio ambiente, con medidas como las que tienen como finalidad reducir el ruido.

Una clasificación acústica de los tipos de aeronaves de conformidad con su ruido operativo real, en lugar de aplicar los criterios que establece el Anexo 16 del convenio de Chicago, basados en el ruido certificado, facilitaría la aplicación práctica de esta modulación y contribuiría a la transparencia global del sistema impositivo. La Comisión, junto con los aeropuertos y los fabricantes, estudiará las posibilidades de una clasificación de este tipo.

iv) Maquinaria al aire libre

Tal como se mencionó en el Capítulo 3, en estos últimos años se ha solicitado a la Comisión que ampliara la legislación relativa al ruido que se aplica actualmente a un número limitado de tipos de equipo que se utilizan en el aire libre. Sin embargo, si la Comunidad utilizara el mismo planteamiento para controlar las emisiones sonoras de otros tipos de máquinas que el de las siete directivas existentes, supondría un enorme aumento de la legislación, lo que significaría consumir mucho tiempo y no sería rentable en términos de su impacto en la industria y en la utilización de la mano de obra. Además, no existe ninguna garantía de que tal planteamiento lograra las mejoras ambientales que la Comunidad está buscando. Los servicios de la Comisión, por lo tanto, han estado trabajando con expertos de los Estados miembros en un nuevo planteamiento para controlar las emisiones sonoras de una variedad mucho más amplia de equipo al aire libre, lo que ampliará, pero al mismo tiempo simplificará, la legislación.

En 1997, la Comisión tiene la intención de proponer una directiva marco que cubra a más de 60 tipos de equipo utilizados al aire libre, no sólo material de construcción, sino también de

jardinería, y equipo utilizado en determinados vehículos (tales como vehículos de recogida de basura y contenedores de vidrio) y que incorporaría a las siete directivas existentes relativas al ruido del equipo al aire libre. La característica principal de la nueva directiva será la obligación para los fabricantes de que etiqueten todo equipo que quieran comercializar con el nivel garantizado de emisión sonora. La OCDE informó en 1991 que el etiquetado de productos con la información estandarizada sobre niveles de emisión sonora había despertado el interés como un medio barato de crear un mercado para productos con bajo nivel de ruido (OCDE 1991). Se propondrán valores límite de ruido solamente para el equipo cubierto ya por la legislación relativa al ruido y para una serie limitada de equipo altamente ruidoso, basándose en análisis apropiados de su eficacia y rentabilidad. La Directiva incluirá posteriormente disposiciones que permitirán añadir a la lista otros equipos. Otra característica importante será la obtención de información sobre la gama de valores de emisión sonora del equipo en el mercado, su número y contribución a la exposición al ruido. Esto permitiría, en caso de necesidad, adoptar posteriormente medidas adicionales, como por ejemplo nuevos valores límite, criterios para la concesión de premios de etiquetado ecológico o incentivos económicos. Además, el etiquetado ayudaría a los responsables a escala local a tomar decisiones sobre la utilización de determinado equipo en zonas sensibles al ruido.

4.4 Contribuciones de la Comunidad a las acciones de reducción del ruido en los Estados miembros - Fomentar los intercambios de experiencias

La planificación territorial, la educación y el aumento de la sensibilización son instrumentos de la política contra el ruido en los que la Comunidad puede desempeñar un papel de ayuda a los Estados miembros y a las autoridades locales en la aplicación de medidas de reducción de los ruidos, básicamente a través del fomento de los intercambios de experiencias y la difusión de las buenas prácticas. En comparación con otras cuestiones ambientales, parece haber menos intercambio de experiencias entre las autoridades locales de Europa por lo que respecta a las acciones aplicadas contra el ruido. No obstante, las diversas iniciativas de cooperación sobre las cuestiones relacionadas con los transportes urbanos entre autoridades locales de Europa tendrán un impacto positivo sobre la reducción del ruido.

En el ámbito de revisión del Quinto programa de acción ambiental, la Comisión, en cooperación con expertos de los Estados miembros y las asociaciones de autoridades locales, tiene la intención de preparar una guía relativa a la aplicación del programa a escala local y sus implicaciones para las autoridades locales. La reducción del ruido ocupará un lugar destacado en esta guía.

La Comunidad dispone también de varios instrumentos financieros a través de los cuales se apoyan iniciativas conjuntas con los Estados miembros y, en particular, con las autoridades locales, y a las que se podría dar una mayor prioridad para la reducción del ruido.

Éstas iniciativas incluyen:

El programa *LIFE*, instrumento financiero de la Comunidad para la protección del medio ambiente, en el que se puede solicitar asistencia para acciones de demostración, fomento y

asistencia técnica por parte de las autoridades locales para fomentar la integración de consideraciones ambientales en el desarrollo y la planificación territorial. El ruido, junto con la atmósfera, el agua y los residuos son los temas prioritarios.

Asistencia a medidas de sensibilización ambiental, con fondos procedentes de los recursos financieros disponibles para la política ambiental.

El sector medioambiental del programa de Aplicaciones telemáticas, donde se aprueban proyectos piloto destinados a mejorar los sistemas de información medioambiental al público y a los gestores del medio ambiente sobre cuestiones como el ruido.

Asistencia a proyectos de interconexiones y cooperación entre las zonas urbanas y proyectos experimentales urbanos con arreglo al artículo 10 del reglamento del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, en los que la reducción del ruido podría estar incluida en los proyectos integrados para las zonas urbanas.

5. CONCLUSIÓN

En el presente Libro Verde la Comisión presenta un planteamiento gradual posible del desarrollo de un nuevo marco para la política comunitaria contra el ruido que, hasta la fecha, ha sido considerada parte de la política de medio ambiente y no ha recibido la atención que merece. El problema del ruido es complejo y las medidas de reducción del ruido deben inscribirse en un contexto a largo plazo. Por consiguiente, uno de los objetivos del presente documento es abundar en los esfuerzos realizados en otros ámbitos para que la reducción del ruido tenga una mayor prioridad en la elaboración de la política medioambiental.

El documento no intenta presentar de forma pormenorizada toda la variedad de soluciones a los problemas del ruido ambiental, sino centrarse en los ámbitos donde es conveniente y parece rentable que la Comunidad intervenga en cooperación con los Estados miembros y las autoridades locales.

Las opciones de acción por lo que respecta a los métodos de medición, de control y del intercambio de información y su suministro al público representan pasos importantes para el establecimiento de un marco global de acción. En particular, si se informa mejor a la población se contribuirá a sensibilizarla más sobre la verdadera dimensión del problema y, con ello, se influirá en su propio comportamiento, siendo un ámbito donde la cooperación a través de la Comunidad puede representar un importante valor añadido.

Además, estas acciones podrían ayudar a la Comunidad, a los Estados miembros y a las autoridades locales en la evaluación de la combinación óptima de instrumentos aplicables a las diferentes fuentes de ruido. Tal como se señala en el Capítulo 4, queda todavía mucho trabajo por hacer para evaluar las combinaciones óptimas de instrumentos.

La Comisión invita al Consejo, el Parlamento, el Comité Económico y Social y el Comité de las Regiones y otras partes interesadas a remitir sus observaciones sobre las ideas presentadas, antes del 31 de marzo de 1997, a:

Comisión Europea
Dirección General de Medio ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil
"Libro Verde sobre la política futura de lucha contra el ruido"
Rue de la Loi / Wetstraat 200
B 1049 Bruselas
Bélgica

Referencias

ACI Europe (1995)	"Environmental Handbook"	Airports Council International - 1995
CEST (1993)	The Future Road Transport Noise Agenda in the UK	Centre for the Exploitation of Science and Technology - 1993
Favre/Tyler	Quiet Vehicle Development <i>in</i> Nelson, PM (ed) Transportation Noise Reference Book	Butterworths, Londres - 1987
INFRAS IWW (1994)	"External Effects of Transport"	ECOPLAN and T&E - 1993
INRETS (1994)	Estudo relacionado con la preparación de una comunicación sobre la futura política de ruido	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité - 1994
OCDE (1986)	"Fighting Noise"	OCDE París - 1986
OCDE (1991)	"Fighting Noise in the 1990's"	OCDE París - 1991
Quinet (1993)	"The Social Costs of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies in: Internalising the Social Costs of Transport"	CEMT/OCDE, p. 31-76, París 1993
Sandberg U (1993)	"Action Plan against exterior tyre/road noise" Proceedings of Inter-Noise 1993 - Vol 2	Lovaina, Bélgica - 1993
Umweltbundesamt (1996)	Daten zur Umwelt	Umweltbundesamt, Berlín -1996
Von Meier (1994)	"Europe's Environment 1993 - Noise Pollution"	M + P Raadgevende ingenieurs bv, Aalsmeer, NL, 1994
OMS (de próxima publicación)	"Community Noise"	Ginevra

ANEXOS

1 Cuadro sobre el ruido del Quinto programa de política y actuación medioambiental**Cuadro 12: Ruido**

Objetivo	Objetivos comunitarios hasta el año 2000	Acciones	Calendario	Sectores / actores
Ninguna persona debería estar expuesta a niveles de ruido que ponen en peligro la salud y la calidad de la vida	Niveles de exposición nocturna en Leq dB (A)			Transportes e industria
	los casos de exposición de la población a niveles de ruido superiores a 65 deberían desaparecer gradualmente; en ningún momento debe superarse el nivel de 85	Inventario de los niveles de exposición en la CE	antes de 1994	EEE + EM + AL
		Programa de reducción del ruido a aplicar	antes de 1995	EM + AL
	el porcentaje de población expuesta actualmente a niveles entre 55-65 no debe aumentar	Nuevas reducciones de emisiones sonoras (automóviles, camiones, aeronaves, grúas, segadoras, etc...).Las directivas se presentarán gradualmente, con el objetivo de que sean aplicadas antes del año 2000	antes de 1995	CE + EM + INDUSTRIA
	la proporción de población expuesta actualmente a los niveles menos de 55 no debería sufrir ningún aumento sobre ese nivel	Normalización de la medición y clasificación de los ruidos	continuo	EEE + CE + EM
		medidas para influir en el comportamiento, tales como la conducción de automóviles, los procedimientos de vuelo y los procesos industriales durante el periodo nocturno	idem	EM + AL + CE
		medidas relacionadas con las infraestructuras y la planificación física, tales como mejor definición en zonas próximas a los aeropuertos, zonas industriales, carreteras y ferrocarriles principales	idem	EM + AL

2 Medición del ruido

El ruido viene determinado, en gran medida, por la percepción subjetiva de las personas, que varía de un individuo a otro y, a menudo, en un mismo individuo según su disposición en ese momento. Dada su naturaleza subjetiva, **el ruido no puede medirse en unidades objetivas**. Pero para poder clasificar y comparar los diferentes casos de ruido es necesario por lo menos

obtener una descripción cuantitativa aproximada. Con este fin, el "**sonido**", que es la parte física del ruido, es **descrito mediante valores cuantitativos** que se refieren a:

o **su intensidad**

La intensidad de un sonido se expresa en términos de amplitud media de las ondas de presión acústica p y, generalmente, se determina por el nivel de presión acústica L_p en decibelios (dB) a partir de la siguiente ecuación (p_0 es la presión acústica de referencia de $20 \mu\text{Pa}$):

$$L_p = 10 \log (p/p_0)^2 \text{ en dB}$$

La escala de decibelios varía de $-\infty$ a $+\infty$, pero el oído humano sólo percibe niveles de presión acústica entre 0 dB (umbral de audibilidad humana normal) y cerca de 130 dB (umbral del dolor). La correspondencia entre la escala de decibelios y los ruidos diarios del exterior se muestran en el Cuadro 1, donde puede verse que estos ruidos varían aproximadamente entre los 35 y los 110 dB.

Dado el carácter logarítmico de los valores de nivel de presión acústica, la suma de valores de nivel de presión acústica es diferente de las sumas habituales: de la suma de 2 (10, 20, 100) niveles de presión acústica iguales resulta un aumento de 3 (10, 13, 20) dB.

Al igual que en la percepción subjetiva de los niveles sonoros de diferentes intensidades, un aumento de la presión acústica de un sonido puro estacionario de 10 dB tendrá como resultado una duplicación de la intensidad sonora.

o **su frecuencia o escala de frecuencias**

La mayor parte de los sonidos consisten en una mezcla de tonalidades con diferentes tonos y frecuencias, siendo estas frecuencias medidas en hertzios (Hz). El oído humano tiene una sensibilidad distinta para tonalidades de diferente frecuencia: es más sensible para tonalidades entre 1kHz y 5kHz, menos sensible para frecuencias más altas y aún mucho menos para frecuencias más bajas. Por lo tanto, en la mayoría de los casos el nivel sonoro está ponderado con la denominada ponderación "A" y, de este modo, se transforma en el nivel de presión acústica ponderado A ó L_{pA}

$$L_{pA} = 10 \log (p/p_0)^2 \text{ en dB (A)}$$

o **su evolución a lo largo del tiempo**

La mayor parte de los sonidos varían a lo largo del tiempo, pudiendo fluctuar en una escala muy pequeña (a una cierta distancia de una autopista) o en una escala muy amplia (cerca de un aeropuerto). Todos estos tipos de variación sonora deberían ser descritos mediante una única unidad. La descripción de todos los diferentes ruidos está basada en la hipótesis que a dosis de ruido iguales (lo que significa energía acústica multiplicada por el tiempo de exposición) resultan efectos sonoros iguales. Este método de obtención de valores a lo largo del tiempo es el llamado:

nivel equivalente continuo de presión acústica L_{Aeq} en dB (A).

El nivel equivalente continuo de presión acústica está adquiriendo cada vez más una mayor aceptación como escala para la medición de la exposición al ruido a largo plazo. Se utiliza en la mayoría de las legislaciones de los Estados miembros y a nivel internacional. Fue adoptado por la ISO para la medición de la exposición al ruido ambiental y los riesgos de lesión auditiva. Pero continúan existiendo problemas en describir mediante el L_{Aeq} los sonidos con fluctuaciones muy rápidas y los casos de sonidos poco corrientes. Para superar estos problemas, se utilizan diversas unidades (suplementarias) para describir la evolución a lo largo del tiempo: por ejemplo, el nivel máximo de presión acústica $L_{máx}$, los niveles de ruido estadísticos L_n (que indica el nivel de exceso en (100-n) % del tiempo), el índice de ruido y del número NNI (que tiene en cuenta también el número de casos de ruido), y las "penalizaciones" añadidas al L_{Aeq} . A través de la investigación se va a intentar mejorar el método actual.

o sus características particulares

Si el sonido está compuesto de una única tonalidad o de tonalidades con frecuencias muy bajas, podría ser muy molesto. Por consiguiente, a veces se añaden "penalizaciones" al L_{Aeq} con objeto de tener en cuenta esta molestia.

Cifras 1:

Medición del ruido

Nivel de presión acústica ponderado A (dB (A))

Umbral de audibilidad a 1000 hz	0
Sensación de silencio completo	0-20
Ligero movimiento de las hojas	25-30
Zona urbana tranquila entre 2 y 4 por la mañana	35-45
Conversación normal (interior)	45-55
Automóvil ligero al ralentí a una distancia de 7.5m (motor de explosión)	45-55
Automóvil ligero a 50 km/h, a una distancia de 7.5m	60-80
Vehículo pesado de mercancías a 50 km/h, a una distancia de 7.5m	80-95
Motocicleta a 50 km/h, a una distancia de 7.5m	75-100
Nivel máximo durante el paso de un tren de mercancías a 100 km/h, a una distancia de 7.5m (motor diesel)	95-100
Discoteca (interior, L_{eq})	85-100
Nivel máximo de un tren de pasajeros (interurbano, 200 km/h, 7.5m)	95-100
Nivel máximo de un tren de pasajeros (ICE, 250 km/h, 7.5m)	95-100
Nivel máximo de un tren de alta velocidad (TGV, 300 km/h, 7.5m)	105-110
Avión a reacción (> 100 t, despegue, 100 m)	110-115
Aviones militares en vuelo rasante	105-120
Posibles daños auditivos, incluso en casos de exposición de corta duración	> 120

Fuente: "Una evaluación Dobris" sobre el medio ambiente en Europa, Agencia europea del medio ambiente (Buzón 16B, Müller, DG XI, CCE, comunicación personal basada en EE.UU. EPA, 1979)

Nota: Para los medios de transporte, se indican la velocidad, la distancia en relación a la fuente y el peso del portador de la misma.

3 . Naturaleza del ruido ambiental

El tráfico rodado y el ferroviario son considerados fuentes lineales de ruido, con una superficie de impacto paralela al recorrido. El ruido transmitido puede estar relacionado con los parámetros del tráfico y las propiedades pertinentes en términos acústicos de la superficie o la superestructura. La evaluación del ruido del tráfico aéreo es más complicada dado que su impacto depende de la altura de las aeronaves, de las características de emisión de ruido de los motores y de su ruta. Por regla general, se presenta en forma de contornos que delimitan la exposición al ruido alrededor de lo aeropuertos.

El ruido del tráfico rodado, especialmente a una cierta distancia de la carretera, puede describirse como un ruido en estado constante, que no fluctúa demasiado. Al contrario del ruido procedente del tráfico rodado, el ruido de los ferrocarriles y las aeronaves se caracteriza acústicamente por niveles elevados de ruido durante períodos relativamente cortos

El ruido de las instalaciones industriales, las obras y las instalaciones recreativas fijas es transmitido desde una fuente puntual, siendo su forma de exposición generalmente circular. El ruido transmitido está generalmente relacionado con la potencia de la instalación y con otros parámetros pertinentes en términos acústicos. Según su naturaleza, el ruido procedente de estas fuentes puede ser constante durante largos períodos o fluctuar considerablemente y aumentar en determinados períodos.

El ruido causado por el equipo al aire libre, como el que por ejemplo se utiliza en las obras, no está relacionado con una infraestructura fija como el de las carretera o el ruido industrial. El equipo puede ser utilizado en diversos lugares y en diferentes horas por personas diferentes, elementos que dificultan la reglamentación del ruido causado por estos equipos.

El nivel básico de las emisiones sonoras del tráfico rodado viene determinado por el ruido de los motores y los dispositivos de escape. El ruido producido por el contacto de los neumáticos con el pavimento aumenta rápidamente con la velocidad y para los vehículos ligeros los neumáticos y las superficies son las fuentes principales de ruido a velocidades superiores a los 60 km/h. Este límite podría disminuir a 50 km/h o más, cuando se apliquen límites más rigurosos para las emisiones sonoras de los vehículos. Por consiguiente, en el futuro, el ruido del contacto de los neumáticos con la superficie se convertirá en una de las cuestiones importantes que deberán ser abordadas en el contexto de las estrategias de reducción del ruido. En las zonas urbanas uno de los factores más

importantes que influyen en las emisiones sonoras es el comportamiento al volante. Las fuertes aceleraciones y el aumento de la rotación del motor en situaciones de tráfico denso pueden acarrear emisiones hasta de unos 15 dB (A) por encima de los niveles normales de emisión que resultan de una conducción más sosegada.

La infraestructura viaria es utilizada tanto para el transporte de pasajeros como de mercancías, aunque el porcentaje de vehículos pesados de mercancías varía considerablemente: por la noche puede representar hasta el 45% del tráfico en una autopista nacional y durante el día menos del 10% del tráfico en zonas urbanas. A pesar de que no es difícil calcular en términos físicos la parte proporcional del impacto sonoro que corresponde a los camiones y a los automóviles, el cálculo de los efectos de uno y de otro presenta más dificultades. No obstante, una serie de estudios han demostrado que las personas consideran el ruido de un camión pesado tan ruidoso como el de siete vehículos ligeros de mercancías y en zonas urbanas, donde las velocidades no son constantes, como el de diez coches por lo menos.

A velocidades reducidas, la principal fuente de ruido ferroviario es el motor, mientras que a velocidades normales el ruido producido por la interacción entre los carriles y las ruedas supera al del motor. El nivel de este ruido depende de factores tales como el estado de las ruedas, sus características, la construcción del material rodante, la velocidad o el estado de las vías. Las emisiones de los trenes de mercancías que viajan a 100 km/h son superiores en unos 4-5 dB (A) a las de los trenes de pasajeros que viajan a velocidades de 200 km/h. A velocidades muy altas, el ruido aerodinámico representa el problema más importante y requerirá medidas particulares.

El ruido aeronáutico, cuya fuente principal son los motores de las aeronaves, tiene su mayor impacto durante el despegue y el aterrizaje, y se reconoce generalmente como una fuente significativa de molestia en operaciones relativamente bajas. Por lo tanto, el ruido aeronáutico está generalmente relacionado con los movimientos alrededor de los aeropuertos.

Ejemplos comparativos de diversas fuentes inmóviles y móviles:

Las emisiones sonoras de una central eléctrica moderna de 300 MW son inferiores en un tercio a las emisiones de un vehículo pesado de mercancías de bajo nivel de ruido (medido con arreglo a las pruebas de homologación), mientras que el ruido de una incineradora de gran dimensión es equivalente al ruido causado por 3 automóviles de pasajeros que arrancan en un semáforo que cambia a verde.

4. Efectos del ruido

Perturbación del sueño

Las perturbaciones del sueño empiezan con niveles de ruido de 30 dB (A) en ruido continuo junto al oído. En situaciones especiales, incluso niveles más bajos pueden perturbar el sueño. Sin embargo, el parámetro más importante de exposición al ruido que perturba el sueño es el nivel de máxima exposición, lo que demuestra la importancia de evitar el ruido de los camiones y las aeronaves en zonas residenciales durante la noche. De una serie de estudios se desprende la conclusión general que para garantizar el sueño es necesario que los niveles máximos de presión

acústica no excedan los 45 dB (A). Estudios realizados muestran que se produce irritabilidad o síntomas tales como cansancio, dolor de cabeza y problemas de estómago cuando el tráfico nocturno es denso y se superan los valores recomendados.

Efectos no auditivos

Se ha escrito mucho sobre estos efectos, principalmente de tipo psicofisiológicos, del ruido. Los más importantes se manifiestan a través de tensiones fisiológicas y, particularmente a más altos niveles, de reacciones cardiovasculares. Pero también se han observado y estudiado efectos en la salud mental e influencias en el rendimiento y la productividad. En términos generales, los conocimientos actuales permiten llegar a la conclusión que la exposición al ruido ambiental actúa como fuente de tensión sobre la salud, que puede medirse en términos de, por ejemplo, presión arterial, ritmo cardiaco, vasoconstricción, niveles de segregación endocrina y porcentajes de admisión en hospitales mentales.

Interferencias en la comunicación

Los niveles del ruido que se observan frecuentemente en calles, jardines y balcones interfieren en la conversación. Los niveles del ruido dentro de los edificios hacen que normalmente los inquilinos cierren las ventanas si desean mantener una conversación a partir del momento en que el nivel de ruido alcanza 70 dB (A). Por regla general, se aceptan niveles de ruido en los hogares que no exceden de 40-45 dB (A), niveles que a menudo son superados por causa del ruido del tráfico, incluso con las ventanas cerradas.

Molestia general

Un efecto menos específico, pero no por ello menos grave, del ruido ambiental es que simplemente perturba y molesta a las personas. La sensación de molestia resulta no sólo de la alteración del sueño y de la interferencia en la comunicación, sino también de la sensación menos definida de perturbar y afectar toda clases de actividades, así como los períodos de descanso. Dado el carácter subjetivo de la molestia, su evaluación debe llevarse a cabo utilizando técnicas de análisis, como por ejemplo, los cuestionarios. Los estudios realizados hasta la fecha muestran la importancia del ruido del tráfico como factor de molestia para la población en general.

5. Instrumentos para reducir la exposición al ruido

Normas de emisión

Éstas normas las definen generalmente los Gobiernos y consisten en valores límite de las emisiones que se aplican a fuentes individuales que se incluyen en procedimientos de homologación para garantizar que los nuevos productos cumplen en el momento de su fabricación los límites

establecidos en términos de ruido.

Normas de inmisión

Las normas para las inmisiones se basan en criterios de calidad acústica o en valores de orientación para la exposición al ruido que deban aplicarse a situaciones específicas y que normalmente se incorporan a los procedimientos de planificación.

Medidas de planificación

Los procedimientos de planificación territorial son uno de los medios de aplicación práctica de los reglamentos sobre las inmisiones y constituyen un instrumento fundamental para la reducción del ruido y para garantizar el aislamiento de viviendas y otros edificios sensibles al ruido de las fuentes del mismo. A largo plazo, la planificación territorial es una de las formas más eficientes de reducción de los ruidos, y puede ser utilizado para evitar que surgan nuevos problemas. La reducción de los ruidos a través de la planificación territorial puede incluir: restricción de la utilización de los suelos donde ya se han observado altos niveles de ruido, restricción de la implantación de nuevas fuentes generadoras de ruido, tales como carreteras o instalaciones industriales, con objeto de proteger los progresos existentes y fomentar la agrupación de actividades generadoras de ruido y, de este modo preservar otras zonas con bajos niveles de ruido. El ruido es uno de los elementos a tener en cuenta en las declaraciones de carácter ambiental que deban efectuarse sobre cualquier política que requiera una evaluación del impacto medioambiental.

Medidas infraestructurales

Existen básicamente dos grandes categorías de medidas infraestructurales de reducción del ruido: las que limitan la transmisión del ruido, como muros de protección contra el ruido, túneles, zanjas, protección pasiva de edificios mediante el aislamiento; y las que pueden contribuir a la reducción del ruido en la fuente mediante, por ejemplo, proyectos de revestimiento de las calzadas o los carriles ferroviarios.

Instrumentos económicos

Los tipos de medidas económicas que se utilizan o podrían ser utilizadas en la política de reducción del ruido incluyen impuestos y tasas por la emisión de ruidos, incentivos económicos para fomentar la reducción de ruido y el desarrollo de productos con niveles de ruido bajos, así como el pago de compensaciones a las personas afectadas por el ruido.

Procedimientos operativos

Entre las medidas más utilizadas se encuentran los límites de velocidad en las secciones más sensibles de las carreteras y las líneas de ferrocarril, la aplicación de procedimientos operativos obligatorios para los despegues y aterrizajes de las aeronaves en las rutas preferenciales, así como restricciones en la utilización de productos y vehículos ruidosos en zonas sensibles y durante períodos sensibles.

Investigación y desarrollo

La investigación científica relacionada con los efectos del ruido ambiental, los métodos de reducción del ruido y las tecnologías con bajo nivel de ruido y el desarrollo de productos especiales con bajo nivel de ruido son instrumentos vitales de ayuda y, a menudo, desencadenan mejoras en las tecnologías de punta de reducción del ruido. La ayuda financiera a proyectos experimentales sirve para demostrar las ventajas de las medidas técnicas y de planificación en la reducción de la exposición al ruido de los ciudadanos.

Información y educación

Las actividades de educación e información son importantes para promocionar la aceptación y el cumplimiento de la reglamentación sobre el ruido y fomentar cambios en los comportamientos. También pueden ser utilizadas directamente para fomentar la reducción del ruido y el aumento de la concienciación de los responsables políticos y del público en general.

6. Límites de emisión sonora en la CE para determinadas categorías de vehículos y productos

Vehículos de motor

Categoría de vehículo	1972	1982	1988/90	1995/96
Automóvil de pasajeros	82 dB (A)	80 dB (A)	77 dB (A)	74 dB (A)
Autobús urbano	89 dB (A)	82 dB (A)	80 dB (A)	78 dB (A)
Camión pesado	91 dB (A)	88 dB (A)	84 dB (A)	80 dB (A)

Vehículos de dos y tres ruedas

	1980	1989	Propuesta
Motocicletas y vehículos de tres ruedas			
<80 cm ³	78	77	75
> 80 <175 cm ³	80-83	79	77
> 175 cm ³	83-86	82	80

Maquinaria de construcción y máquinas cortacéspedes

Tipo de equipo	clasificación	1986	1987	1991
motocompresores	flujo nominal de aire en m ³ /min	101		100
	Q ≤ 5	102		100
	5 < Q ≤ 10	104		102
	10 < Q ≤ 30	106		104
	Q > 30			
grúas de torre		102		100
grupos electrógenos de soldadura	corriente máxima de soldadura	104		101
	≤ 200 A	101		100
	> 200 A			
grupos electrógenos de potencia	potencia en kVA			
	P ≤ 2	104		102
	2 < P ≤ 8	104		100
	8 < P ≤ 240	103		100
	P > 240	105		100
trituradores de hormigón martillos picadores de mano	masa del equipo en kg			
	m < 20	110		108
	20 ≤ m ≤ 35	113		111
	m > 35	116		114
cortadoras de césped	anchura del corte en cm			
	L ≤ 50		96	
	50 < L ≤ 120		100	
	L > 120		105	

Máquinas excavadoras < 500 kw

(existen límites de ruido desde 1986; la legislación aprobada en 1996 establece un nuevo planteamiento que reduce los límites existentes en cerca de 3 dB (A))

tipo de máquina	clasificación	1997	2001
máquinas sobre orugas (excepto palas)	$P \leq 65$	107	104
	$P > 65$	$L_{WA} = 87 + 11 \log P$	$L_{WA} = 84 + 11 \log P$
acarreadoras sobre ruedas, cargadoras, palas cargadoras	$P \leq 55$	104	101
	$P > 55$	$L_{WA} = 85 + 11 \log P$	$L_{WA} = 82 + 11 \log P$
palas	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$L_{WA} = 83 + 11 \log P$	$L_{WA} = 80 + 11 \log P$