

PANTALLAS CONTRA EL RUIDO DE LA CIRCULACION

Felipe Ruza

1989.4



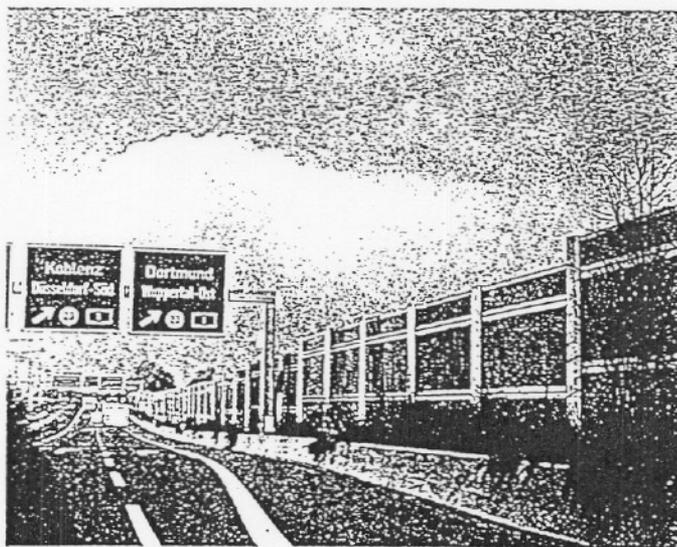
Las viviendas actúan como reflectores del ruido

Pantallas contra el ruido de la circulación Silencio, se rueda...

Por Felipe Ruza

Los automóviles se han convertido en una de las principales fuentes de contaminación sonora.

Prácticamente no hay rincón que escape al ruido siempre intempestivo de esos escandalosos impertinentes. Sin embargo, son las grandes vías de circulación y las



Pantallas acústicas a lo largo de una autopista
(Foto Antonio Sello-Morales. Europrest.)

viviendas más próximas a éstas las que se ven afectadas de un modo casi continuo. Para amortiguar los efectos del ruido en ellas se han ensayado diversos sistemas, entre otros, las pantallas acústicas, cuya implantación parece cada vez más extendida.



Los árboles pueden ser una buena barrera contra el ruido

Desde que se inventó el automóvil, los fabricantes trataron de disminuir el nivel de ruido que producen. Al principio, el ruido de las explosiones originado por el escape de gases era fortísimo y aterrorizaba a cuantos cruzaban con un automóvil. Para evitarlo, y al mismo tiempo buscando el confort de los pasajeros, se promulgaron normas que limitaban el nivel de ruido. Esta normativa se fue haciendo cada vez más estricta y sus exigencias no han finalizado todavía.

Esta es la razón por la que se han dedicado mayores atenciones al escape y, consecuentemente, en donde se obtuvieron los resultados más importantes en cuanto a la disminución del ruido que produce este elemento.

Pero con el desarrollo técnico de los vehículos y la

mejora de las calzadas aumentó la velocidad de circulación y se hizo patente otra fuente de ruido importante, que es el producido por el contacto del neumático con el pavimento. A partir de 60 a 70 kilómetros por hora en automóviles y de 80 a 90 en camiones, el ruido dominante es el de rodadura.

El aumento del número de vehículos y el de la velocidad de circulación son la causa de que los niveles de

ruido se hayan disparado recientemente. Hoy en día, las grandes vías de circulación pueden considerarse como importantes fuentes lineales de ruido, que exigen la adopción de medidas de protección, costosas si se pretende reducir los niveles de ruido que producen a límites tolerables.

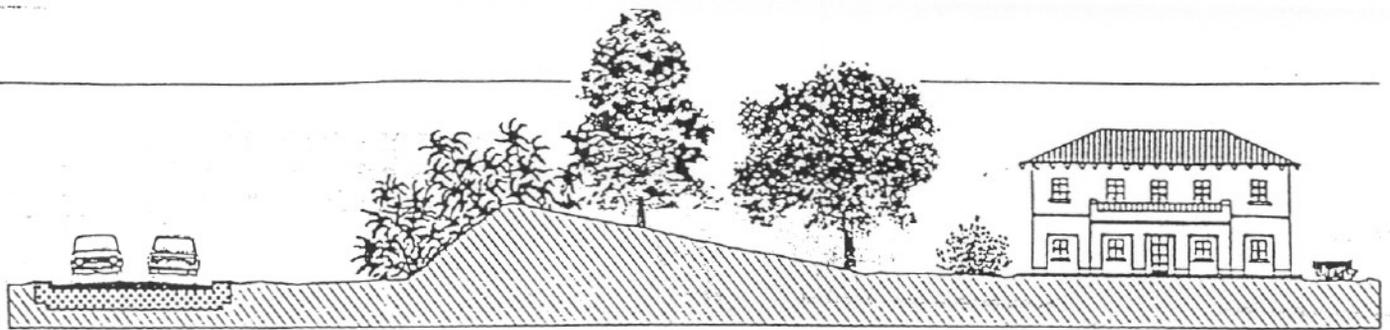
Firmas sonoras

Los vehículos, al despla-

zarse, producen un ruido transitorio, que asciende hasta un nivel sonoro máximo cuando pasa frente al observador, para luego disminuir conforme se aleja. La variación en el tiempo de este nivel sonoro producido por el paso de un vehículo es característico de cada uno de ellos y se conoce como *"firma sonora"* de ese vehículo.

La dificultad que puede presentarse para describir esta variación sonora del ruido de la circulación se ha evitado utilizando para su determinación el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Leq), que representa el nivel de un ruido hipotético continuo que, durante el mismo tiempo, contiene la misma energía sonora que el nivel variable que se pretende medir. Por ello los límites sonoros los obtendremos en Leq, y así también los fijan las normas sobre la materia.

Las pantallas acústicas, como contrapartida, aumentan los riesgos para la circulación si su construcción no sigue unas pautas adecuadas



Conjunto armonioso de dicke de tierra y plantaciones

Para conseguir la disminución del nivel sonoro se debe actuar en tres frentes: disminuyendo el ruido en origen, dificultando su transmisión y protegiendo los medios receptores.

La colocación de pantallas o barreras contra el ruido corresponde a las medidas del segundo grupo, pues con ellas se dificulta la transmisión del ruido y se pueden amortiguar, de forma importante, los niveles sonoros.

La metodología a seguir para alcanzar la protección sonora conlleva tres actuaciones. En primer lugar hay que evaluar el nivel de ruido que produce la vía, si ésta ya existe, o el que se estima va a producir, si nos encontramos en la fase de redacción del proyecto, lo que se puede conseguir midiendo directamente con sonómetro, en el primer caso, o utilizando fórmulas analíticas empíricas para el segundo.

Al mismo tiempo deberemos fijar los niveles sonoros, establecidos en Leq dB(A), que pretendemos conseguir en la fachada exterior de los edificios próximos, para poder garantizar un adecuado nivel de calidad de vida en el interior de las viviendas.

Los niveles en fachada deberán fijarse, ante la carencia de legislación española al respecto, siguiendo criterios de racionalidad y en función de la utilización que se hace de los edificios. En otros países europeos están bastante generalizados, para zonas residenciales, los niveles Leq (día) 65 dB(A) y Leq (noche) 55 dB(A).

Una fachada de tipo normal atenúa el ruido en unos 22 dB(A). Pudiera suceder que aun cumpliéndose las

exigencias de niveles de ruido en fachada exterior establecidos se sobrepasen, en algún caso, los niveles aconsejados para el interior de las viviendas. En estas situaciones se hace necesario mejorar el aislamiento de las paredes y la instalación de doble acristalamiento. Existen países, como Alemania Federal, en los que, sobrepasados determinados niveles sonoros en fachada, los propietarios de viviendas tienen derecho a recibir una

subvención que les ayude a mejorar el aislamiento.

Finalmente, obtenidos de esta forma los niveles sonoros de partida y a los que queremos llegar en la fachada de los edificios, podremos dimensionar los obstáculos, pantallas o barreras, que habrá que intercalar entre la fuente sonora y el receptor para que la amortiguación sonora que pretendemos pueda conseguirse.

El apantallamiento de una carretera es el sistema más

utilizado para reducir el ruido producido por la circulación. Para ello se dispone de una tecnología específica cuyas reglas han sido claramente establecidas y contrastadas.

El poder de amortiguación de las pantallas se fundamenta en la pérdida de energía sonora debida al fenómeno de difracción que se produce en el borde del obstáculo, lo que causa la modificación del campo acústico existente detrás de la pantalla. Se produce así una zona protegida o de «sombra», en la que la presión sonora es menor.

Esta disminución del nivel sonoro está en función de las dimensiones de la pantalla, longitud y altura, y del coeficiente de transmisión sonora, que depende, para una pantalla de tipo corriente, de su peso por metro cuadrado.

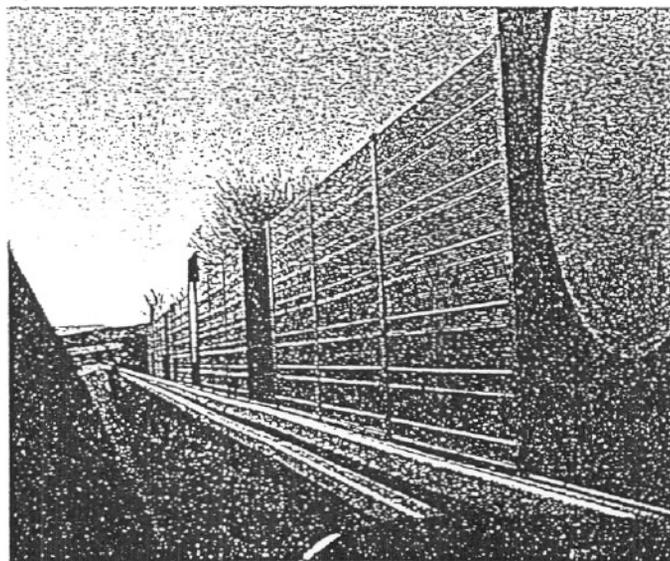
La longitud de la pantalla debe ser la suficiente para que la energía de las ondas sonoras que acceden al receptor directamente por los laterales no resulte superior a la que recibe por difracción.

La disminución del nivel sonoro ocasionada por una pantalla es proporcional a la diferencia de los recorridos que tiene que realizar la onda sonora por encima de la pantalla y el directo que seguiría si no existiese ésta. Por eso es imprescindible, si se desean obtener unos resultados determinados, dimensionar las pantallas correctamente. Deben tener la altura y longitud adecuadas a la atenuación buscada y a las características del sitio.

En la fabricación de pantallas pueden utilizarse todos los materiales que normalmente se utilizan en

Pantallas multiuso

Al cubrir totalmente una calzada se presentan problemas de ventilación e iluminación, que pueden significar, posteriormente, gastos importantes de mantenimiento. Se utilizan diversos tipos de cubiertas, desde las ligeras con materiales translúcidos, cuya función es exclusivamente la de amortiguar el ruido, a las pesadas, que se pueden utilizar como paseo peatonal, e incluso, las más resistentes, pueden ser utilizadas como aparcamiento. Los franceses están experimentando una cubierta abierta, a modo de celosía, en la que, por lo tanto, no existen los inconvenientes de iluminación y ventilación, que han bautizado con el nombre de «damero acústico».



La decoración de los paneles es necesaria para restarles monotonía. (Foto Antonio Bello-Morales Europrest.)

construcción, siempre que el resultado cuente con un coeficiente de amortiguación no inferior a 22 dB(A) en condiciones normales.

Así, se utiliza madera, paneles metálicos (aluminio y chapa galvanizada), ladrillos, cristal y materiales plásticos transparentes, translúcidos y opacos. Y también, principalmente, los prefabricados de cemento.

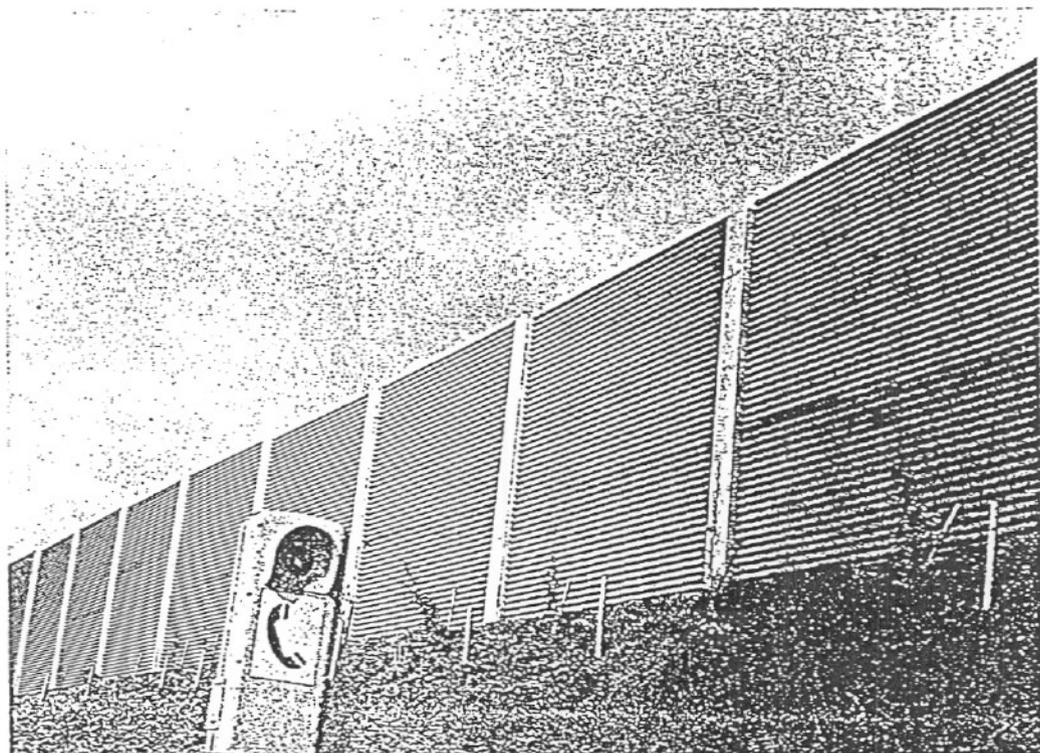
Los sobrantes de tierras dispuestos en forma de dique constituyen también una eficaz barrera contra el ruido, lo que puede representar, además, un ahorro, al no tener que transportarlas a vertedero. Tienen el inconveniente de que exigen mucho espacio, por las pendientes que deben darse a los taludes en razón a su estabilidad. Además, si hay que ampliar la calzada, resulta más difícil su traslado. Pero también tienen ventajas: se integran de forma más natural en el entorno, incluso con valores estéticos adicionales, ya que pueden ser cubiertos de vegetación.

También pueden ser utilizadas plantaciones como pantallas vegetales contra el

ruido, si bien para ello hay que disponer de bastante espacio, ya que el arbolado ofrece un bajo poder de amortiguación sonora. Para conseguir disminuciones de 10 dB(A) son necesarias fa-

jas arboladas de 50 a 100 metros. Pero las pantallas, además de disminuir el nivel sonoro, deben cumplir la función de ocultar la fuente sonora, con lo que se consiguen efectos psicológicos fa-

vorables sobre las personas que tienen que soportar el ruido, y esto lo cumplen muy satisfactoriamente las pantallas vegetales. Las especies utilizadas deben ser todas de hoja perenne y de tallas va-



Paneles aislantes en una autopista alemana. (Foto Antonio Bello-Morales Europrest.)

Cuidar las formas, y sin embargo...

Los aspectos estéticos de las pantallas deben cuidarse con todo interés. Un apantallamiento mal adaptado al sitio o mal integrado en el entorno puede ser motivo de rechazo.

Las pantallas antirruído, como toda obra lineal, exigen un tratamiento cuidadoso para evitar la sensación de monotonía y la mineralización de los márgenes. Suprimen y sustituyen en gran parte el paisaje y por ello deben ser dispuestas y decoradas de forma que resulten agradables para el automovilista, evitándole las sensaciones de fatiga y monotonía.

Con la utilización variada de pintura, creación de motivos en relieve y alternando los tipos de superficies puede conseguirse una animación que evite esos problemas.

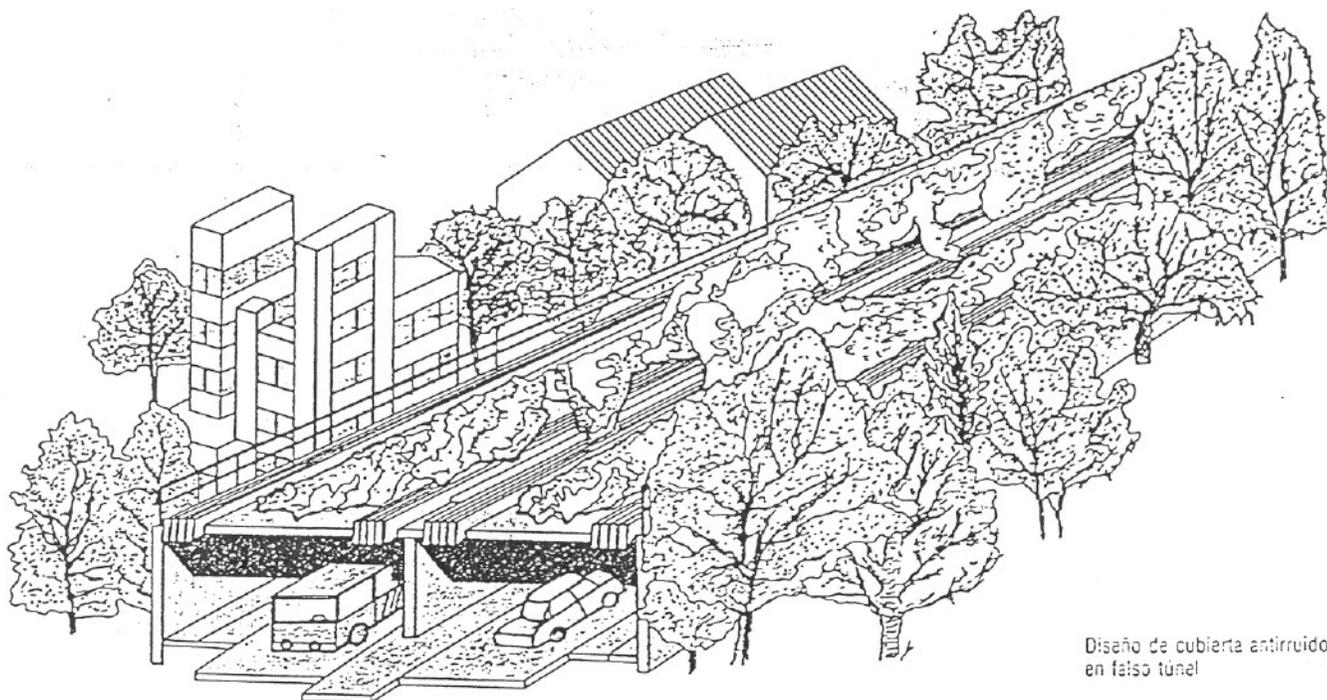
Las pantallas pueden también disimularse con vegetación. Se han conseguido resultados muy agradables utilizando plantas trepadoras. Este método es muy recomendable para la zona exterior a la vía, en donde la inmovilidad de las viviendas plantea el problema de animación de forma muy diferente.

... Nunca al gusto de todos

No cabe duda de que el apantallamiento puede representar, en alguna ocasión, riesgos para el usuario de la carretera, como son la agravación en caso de accidente. También cabe la posibilidad de modificar la trayectoria de los vehículos. Su resguardo del viento puede producir variaciones bruscas de la presión si no se escalonan los extremos. Por otra parte, suprimen la visibilidad transversal. También pueden aumentar bruscamente el nivel sonoro si no son absorbentes, así como cambiar la luminosidad y producir reflexiones del sol o de los faros por la noche.

Las pantallas, si están bien diseñadas, resultan acústicamente eficaces, pero a pesar de ello no son siempre bien aceptadas por todos. Cuando el rechazo se produce por la proximidad de la pantalla a las viviendas, con lo que les quita luz y vistas, se suelen instalar pantallas transparentes, bien de cristal o de algún producto plástico. Son destacables, dentro de este tipo, las pantallas instaladas en la autopista francesa A-86, en Maisons Alfort, construidas en metal y policarbonato, de altura superior a 10 metros.

Igualmente es necesario tener en cuenta que las pantallas de cristal están sujetas, más que cualquier otras, a actos de vandalismo. En general todas las transparentes exigen mayores cuidados en cuanto a su limpieza.



Diseño de cubierta antirruído en falso túnel

riadas para que puedan distribuirse de forma que no dejen huecos.

Si existen edificios a ambos márgenes de la carretera pueden producirse fenómenos de reflexión, con lo que aumentarían los niveles sonoros en fachada. Para evitarlo deben utilizarse pantallas absorbentes, y en el caso de utilizar pantallas reflectantes deben inclinarse hacia el exterior de la calzada unos 15° o 20°, según la situación y altura de los edificios.

Las pantallas absorbentes suelen ser de chapa galvanizada o de aluminio perforados, o también de un enrejado de madera, rellenos todos ellos de lana de vidrio u otros materiales similares. También pueden ser de cemento o arcilla expandidos, o de cualquier material poroso o rugoso que no produzca reflexiones sonoras.

Los diques de tierra, según sea su composición granulométrica y grado de compactación, pueden resultar barreras absorbentes, y, aun en el caso de que ocasionaran algún fenómeno de reflexión, la inclinación de los taludes evitaría que las reflexiones produjeran efectos negativos.

Las pantallas, que en rea-

lidad son muros verticales, deben ser suficientemente pesadas, mínimo de 20 kilos por metro cuadrado, rígidas y no disponer de aberturas por las que puedan producirse «fugas sonoras». Cuando están constituidas por paneles incorporan un armazón

da en la calzada, deben solaparse los tramos interrumpidos para evitar las fugas de ruido. De esta forma pueden conseguirse atenuaciones superiores a 10 dB(A).

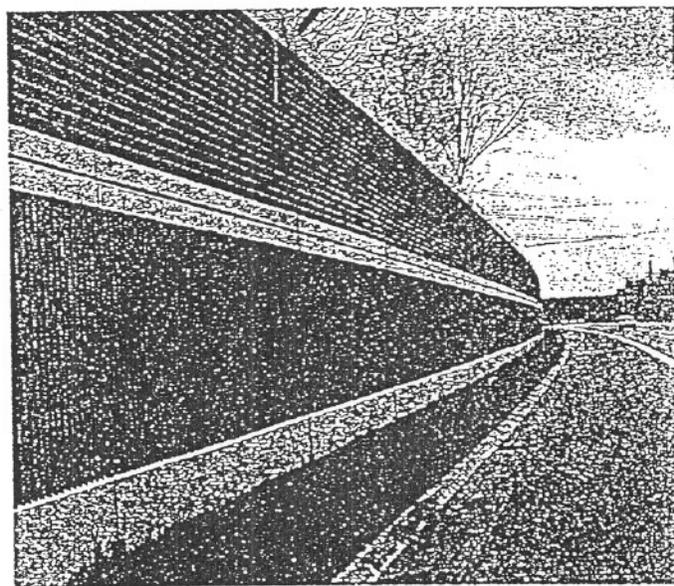
Las pantallas no suelen tener más de 4 a 6 metros de altura. Sin embargo hay ex-

por la intrusión visual que representan para los usuarios y para los ribereños de la vía.

En cuanto a la altura mínima es aconsejable que no baje de dos metros, ya que se necesitan dimensiones relativamente más grandes que la longitud de onda sonora para que se produzca una perturbación en su propagación. Excepcionalmente pueden hacerse de hasta un metro, y algunos investigadores admiten incluso hasta 0,80 metros de altura, cuando la barrera esté situada en lo alto de un terraplén o viaducto, quedando los edificios a nivel inferior.

Para evitar las alturas excesivas, cuando la vía es ancha, puede hacerse un doble apantallamiento. Uno en el lateral y otro en la mediana, con lo que se consigue aumentar la zona de sombra manteniendo alturas pequeñas. Efectos parecidos pueden conseguirse inclinando hacia la calzada la parte superior de la pantalla.

Pero a veces ni con todas estas medidas se consiguen las amortiguaciones sonoras requeridas, y entonces hay que recurrir a cubrir total o parcialmente la calzada, que es una forma especial de apantallar. ■



Las pantallas acústicas pueden restar visibilidad a la conducción. (Foto Antonio Balfo-Morales Europrest.)

metálico o de hormigón que los sujeta. Estos paneles están constituidos por diversos materiales (metal, cristal, plástico, madera...). Si se producen interrupciones, o existe alguna salida o entra-

cepciones y han llegado a construirse de 10 y 12 metros, lo que representa una obra civil de cierta importancia. No obstante, siempre que se pueda, deben evitarse las alturas elevadas,