

RUIDO URBANO



RUIDO URBANO

Ruido industrial



Ruido A. comercial



Ruido de construcción



Ruido Transporte



**Ruido de
Transporte**

Ruido de Aviones

Ruido de trenes

Ruido de vehículos

Ruido de motos, etc.

El Ruido de vehículos (autos, camiones, autobuses)

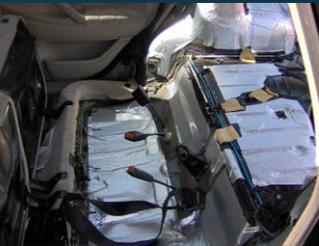
Es el principal componente del Ruido Urbano, es decir es la principal fuente de contaminación por ruido en los espacios urbanos.

Además, es difícil de controlar y es la de mayor impacto, por la gran cantidad de población que afecta

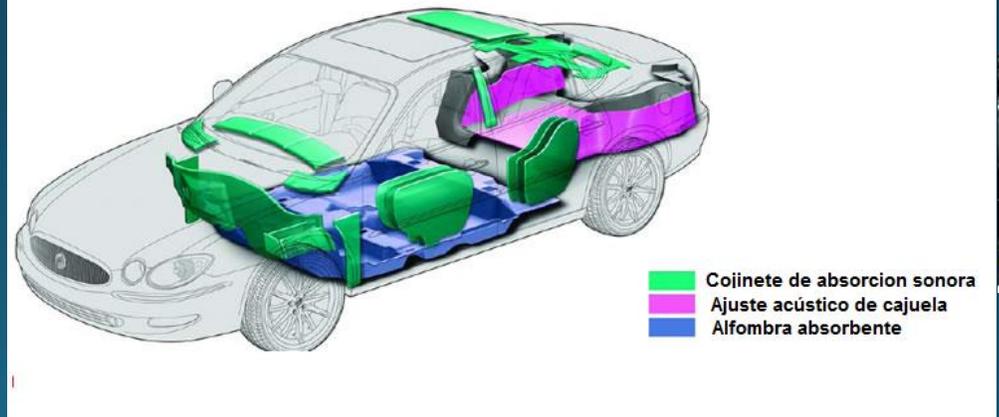


Pese a que la industria automotriz gasta en I&D miles de millones en fabricar mejores vehículos (incluyendo vehículos menos ruidosos). El ruido generado por vehículos seguirá creciendo porque la tendencia es que circulen más.

Esto significa que el control de ruido en la fuente no puede, por si solo, contrarrestar su influencia en la contaminación por ruido



REQUISITOS PARA AUTOS SILENCIOSOS



Algunas propiedades físicas del sonido y su percepción

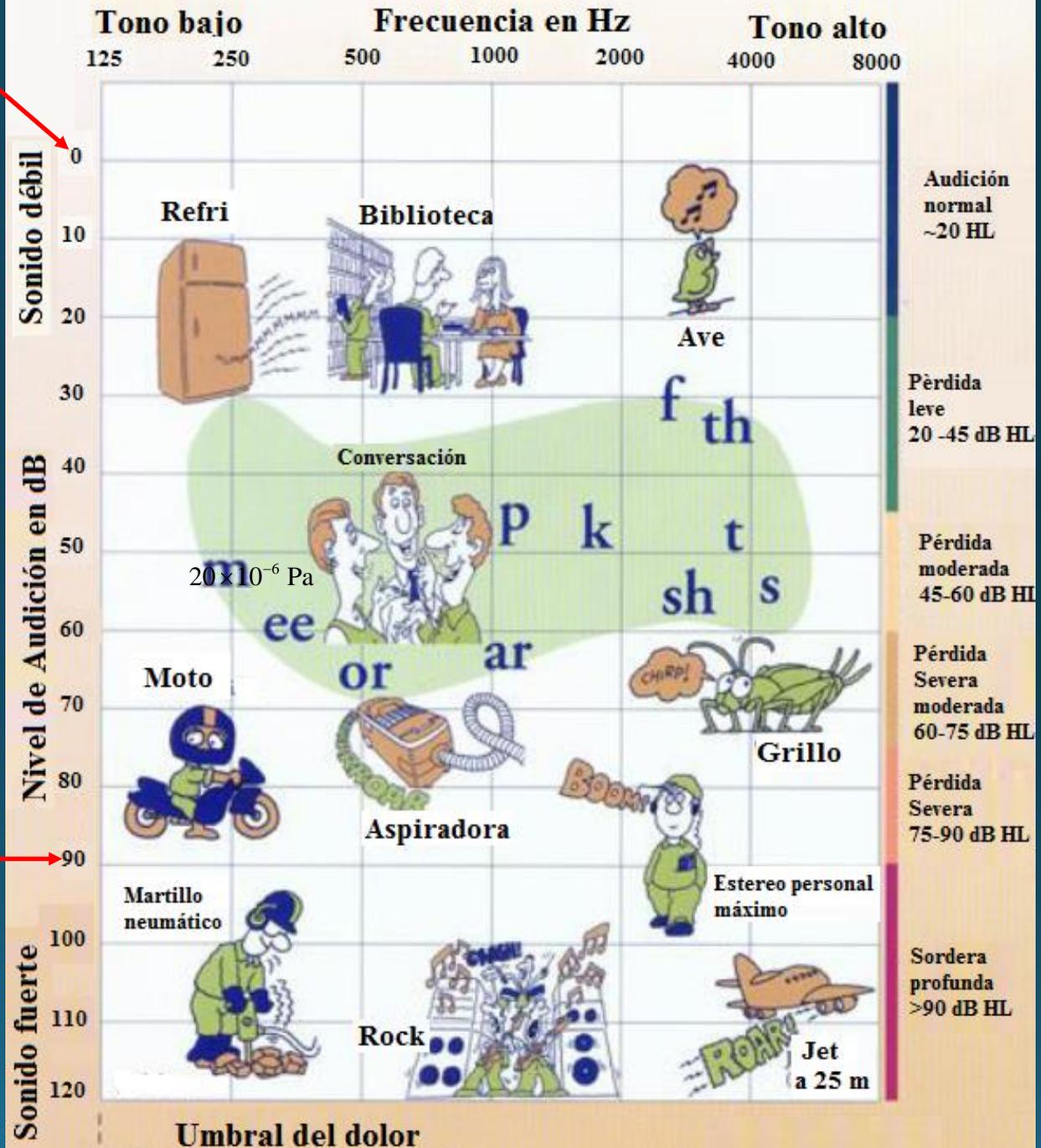
$$P_{ref} = 20 \times 10^{-6} \text{ Pa}$$

$$dB = 20 \log(P/P_{ref})$$

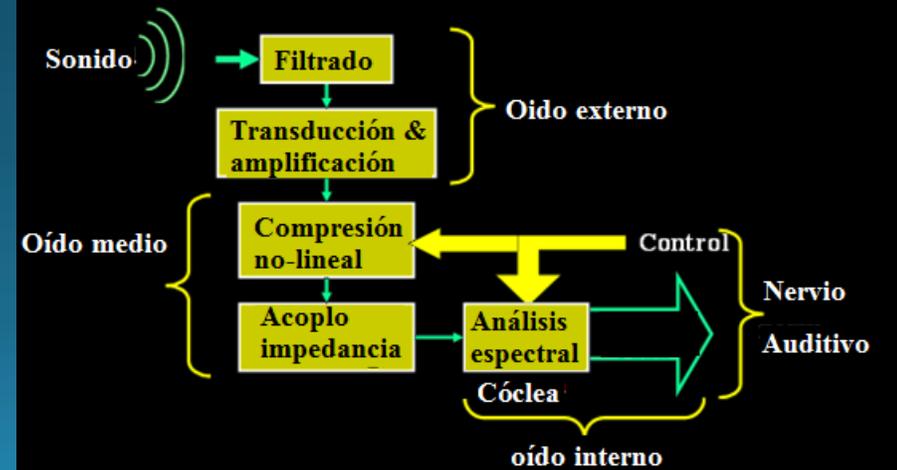
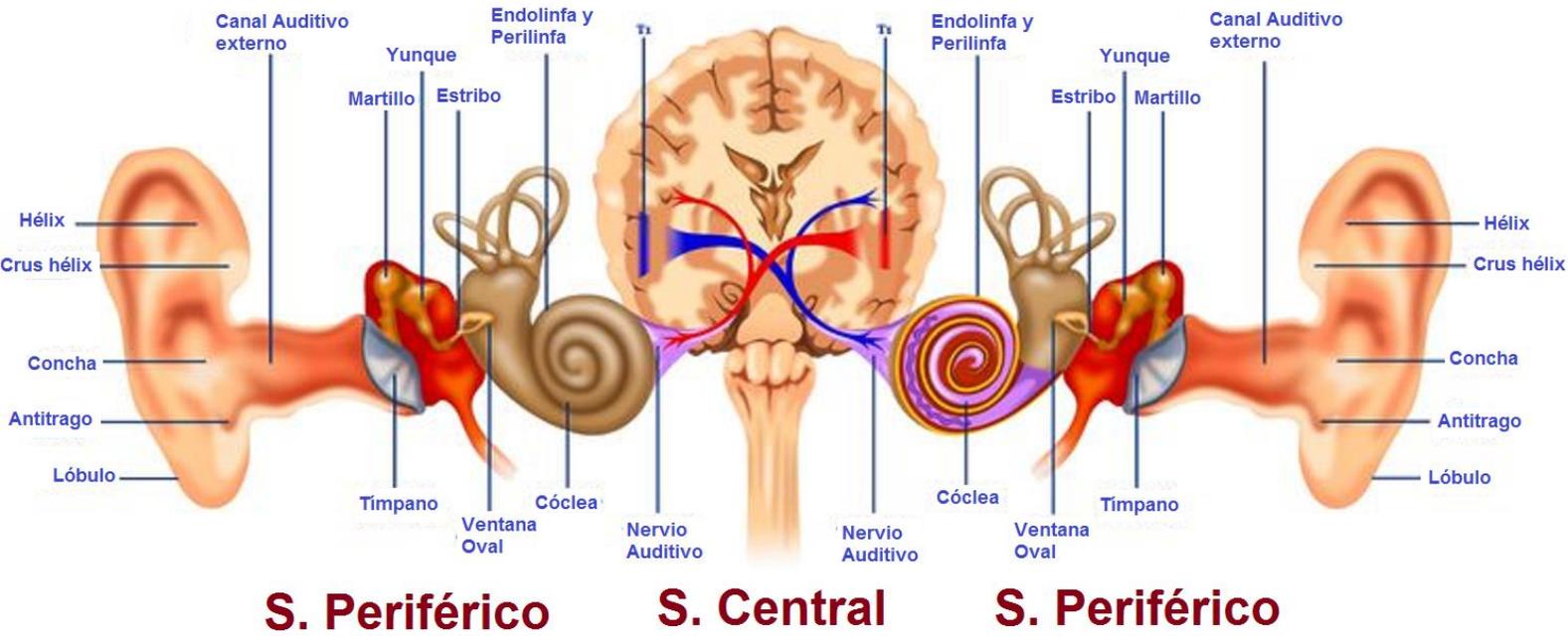
Potencia sonora por unidad
área = Intensidad sonora = I

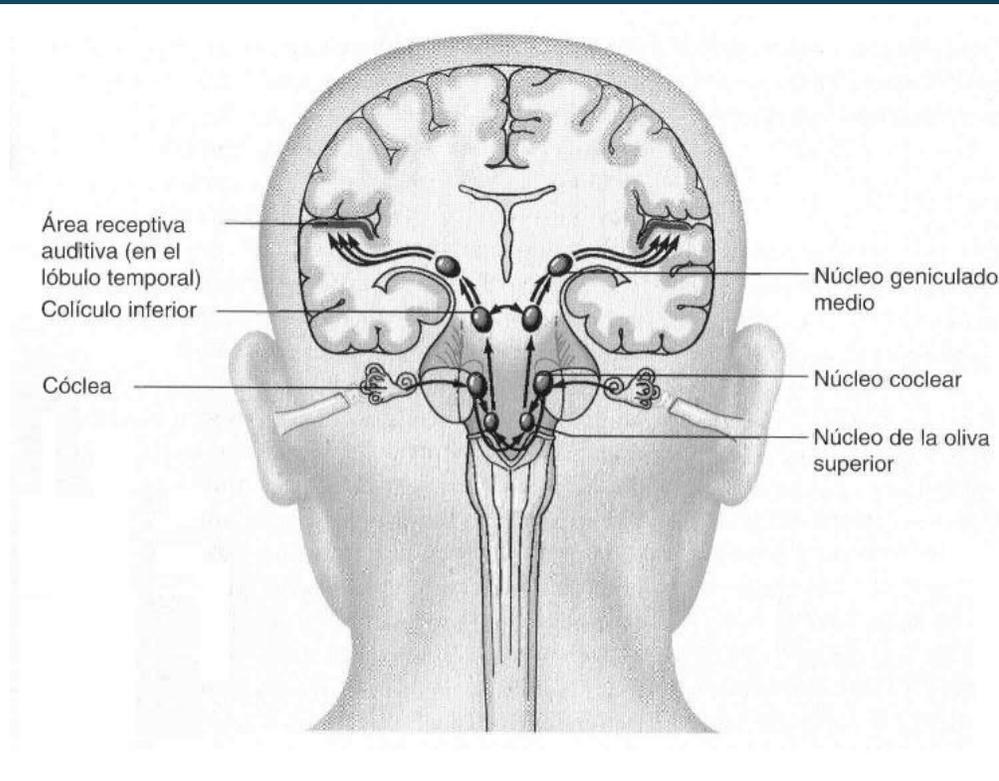
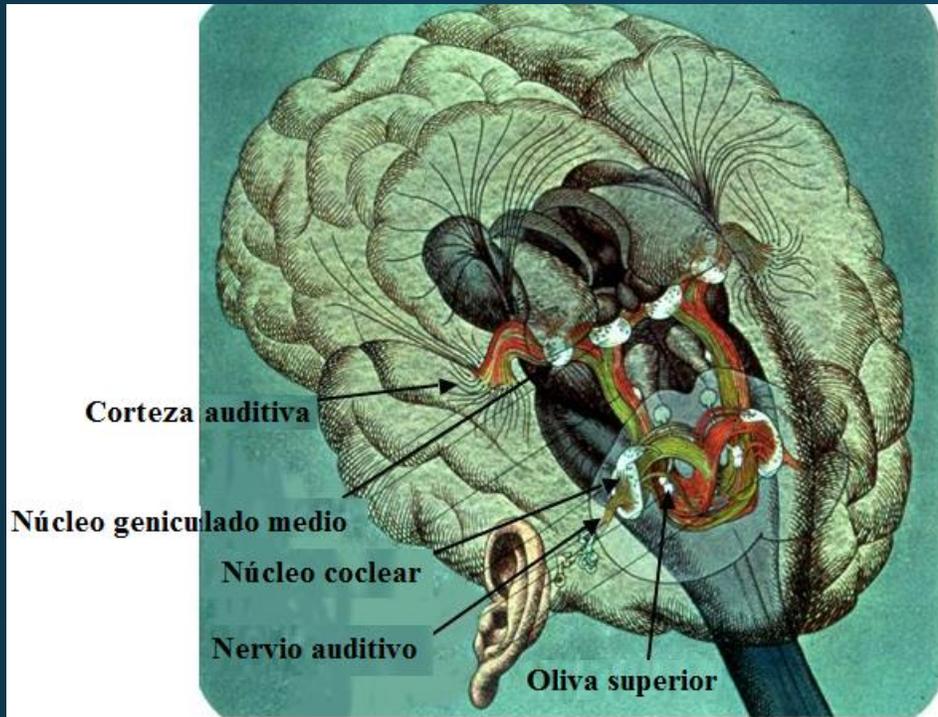
$$I_{ref} = 1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

Presión sonora dB	Presión sonora N/m ² = Pa	Intensidad sonora W/m ² Energía
140	200	100
130	63.2	10
120	20	1
110	6.3	0.1
100	2	0.01
90	0.63	0.001
80	0.2	0.0001
70	0.063	0.00001
60	0.02	0.000001
50	0.0063	0.0000001
40	0.002	0.00000001
30	0.00063	0.000000001
20	0.0002	0.0000000001
10	0.000063	0.00000000001
0	0.00002	0.000000000001



SISTEMA AUDITIVO HUMANO





Se oye (percibe) con el cerebro y en esta actividad participan distintas zonas, desde las más profundas hasta la corteza; sus interconexiones son variadas y muy numerosas.

Tallo cerebral

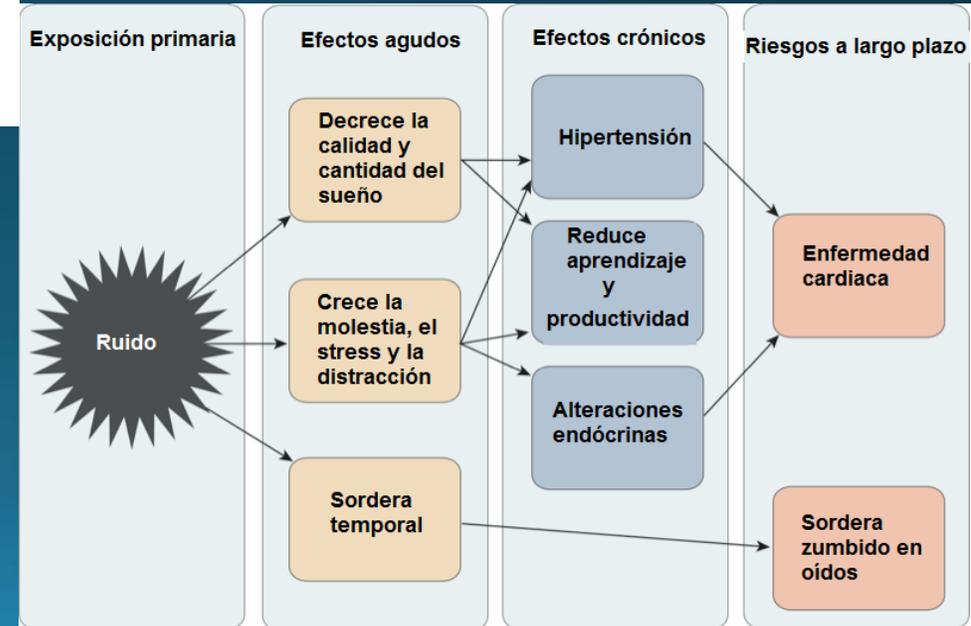
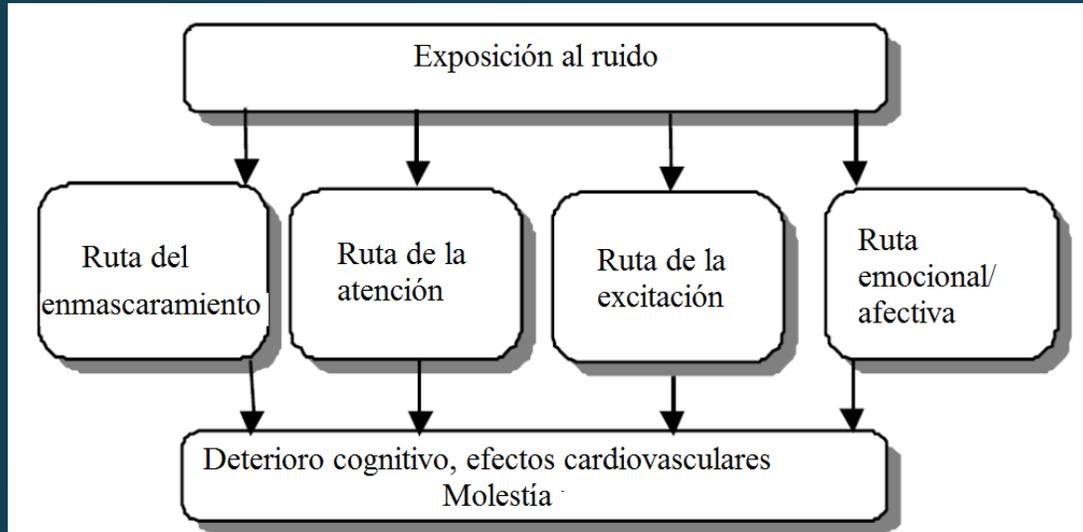


Corteza

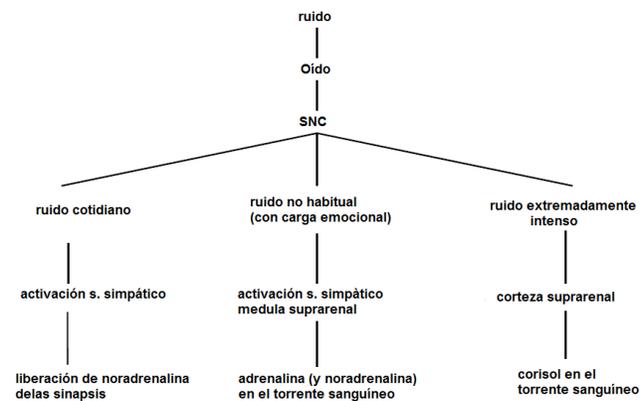
- 1. Detección de sonido**
- 2. Identificación del sonido
frecuencia, energía, duración**
- 3. Localización de la fuente de sonido**
- 4. Comunicación con el entorno.**
- 5. Comunicación Oral**
- 6. Percepción Musical**

Modelos

De efectos auditivos y no auditivos por exposición al ruido



MODELO DE STRESS POR RUIDO



GUIDELINES FOR COMMUNITY NOISE

Edited by

Birgitta Berglund
Thomas Lindvall
Dietrich H Schwela

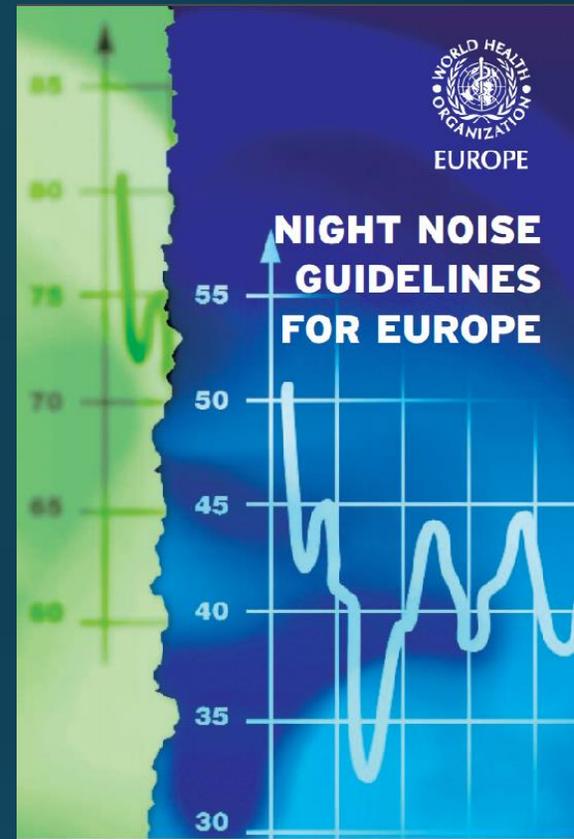
This WHO document on the *Guidelines for Community Noise* is the outcome of the WHO- expert task force meeting held in London, United Kingdom, in April 1999. It bases on the document entitled "Community Noise" that was prepared for the World Health Organization and published in 1995 by the Stockholm University and Karolinska Institute.



World Health Organization, Geneva
Cluster of Sustainable Development and Healthy Environment (SDE)
Department of the Protection of the Human Environment (PIE)
Occupational and Environmental Health (OEH)



NIGHT NOISE GUIDELINES FOR EUROPE



 **World Health Organization**
EUROPEAN REGIONAL OFFICE FOR EUROPE

 **JRC**
EUROPEAN COMMISSION

Burden of disease from environmental noise

Quantification of healthy life years lost in Europe



Recomendaciones

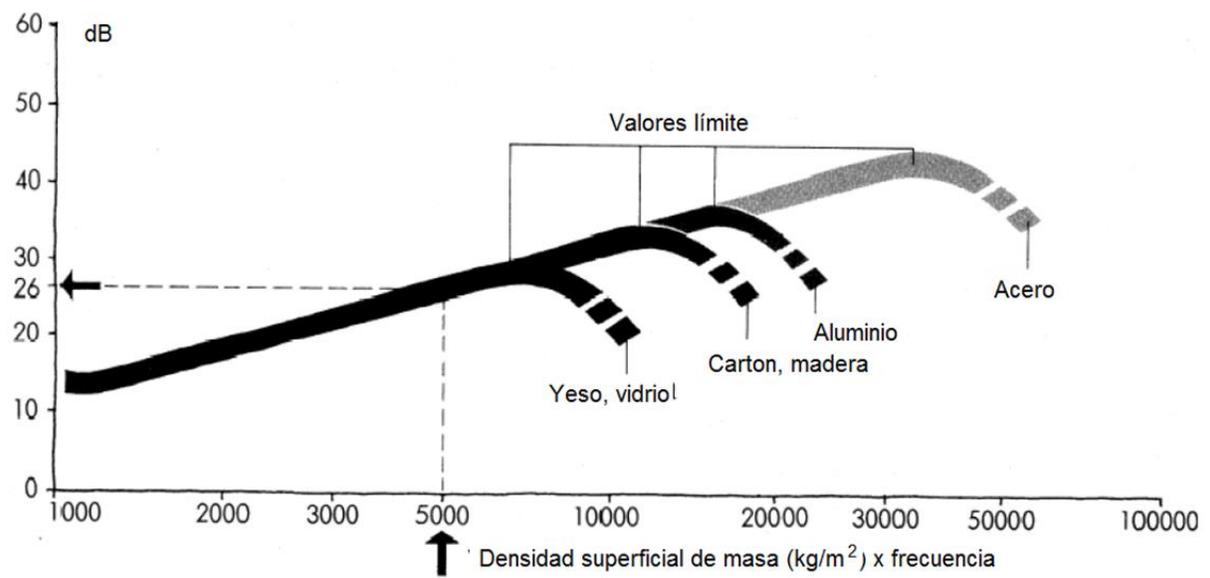
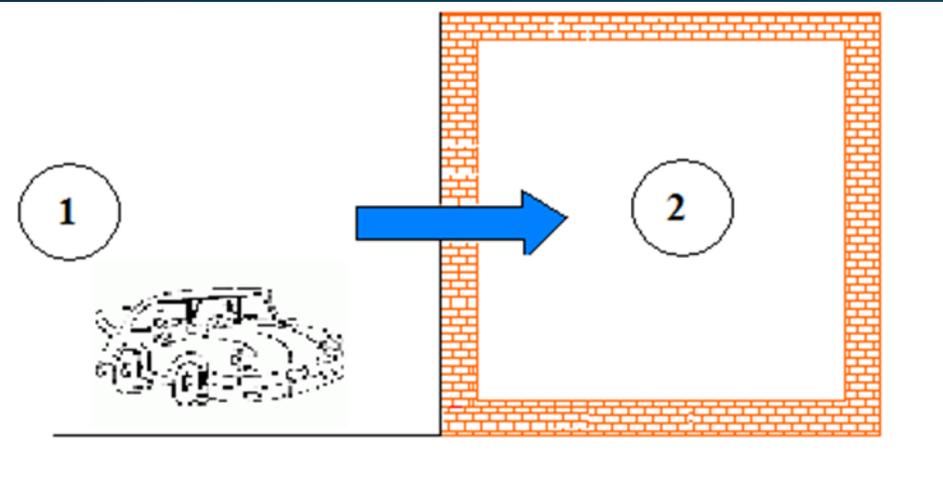
- 1. Reconocer al ruido como un contaminante importante**
- 2. Legislar sobre todos los aspectos que inciden en el problema de ruido**
- 3. Cuantificar la población afectada (mapas, mediciones, investigación) y su costo**
- 4. Planeación del uso del suelo /vías de comunicación**
- 5. Dotar a la edificaciones (viviendas, escuelas, hospitales, etc.) de una mejor protección (aislamiento) contra el ruido**

El aislamiento sonoro en edificaciones se justifica por :

- i. Creciente demanda de vivienda**
- ii. Concentración poblacional en espacios urbanos**
- iii. Aumento de Contaminación ambiental por ruido**
- iv. Necesidad de crear espacios “sanos” para reducir costos en salud**
- v. Aumento en la eficiencia en el trabajo y en la educación**
- vi. Estimulara la investigación en materiales como estrategia de desarrollo.**

Aislamiento Sonoro

¿en qué consiste?



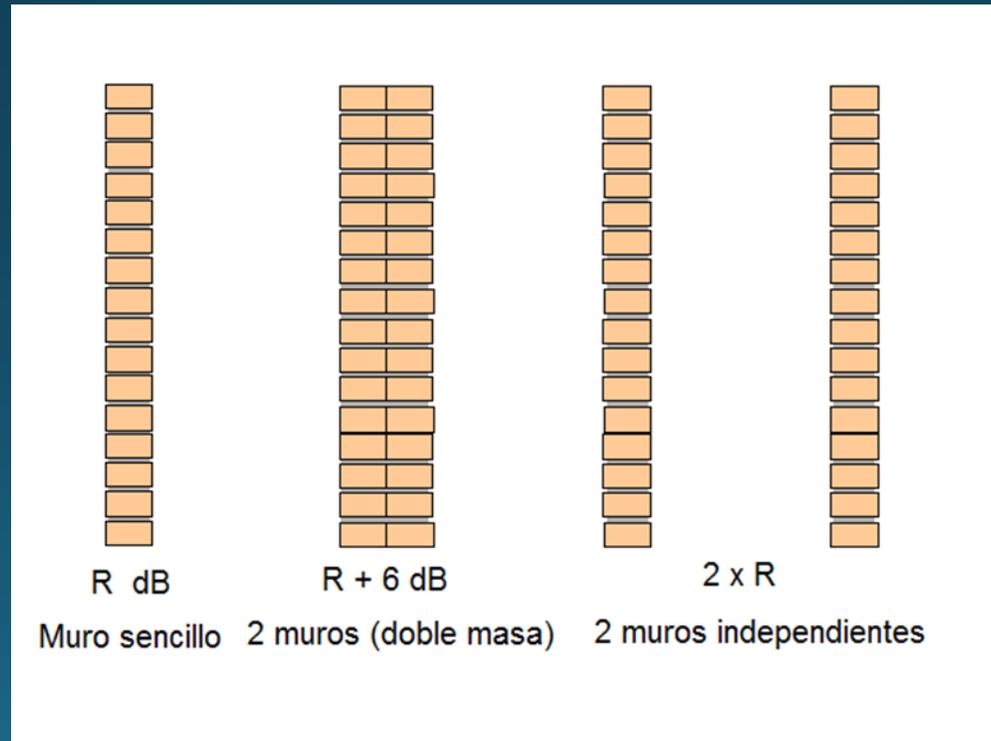
**Mayor densidad de
masa**



**Mayor aislamiento
sonoro**



Mayor costo



Otro problema a resolver es el problema de la ventilación.

¿Cómo lograr ventilación sin perder aislamiento sonoro en el muro?

En resumen el reto es conseguir un material de construcción que tenga las siguientes características:

- a) Aislamiento sonoro alto**
- b) Que permita ventilación**
- c) De bajo costo**

Para este propósito se han intentado utilizar:

Materiales reciclados (llantas, PET, etc.)

Materiales orgánicos (fibras de coco, bamboo, etc.)

Techos verdes (Green roofs)

Materiales poliméricos



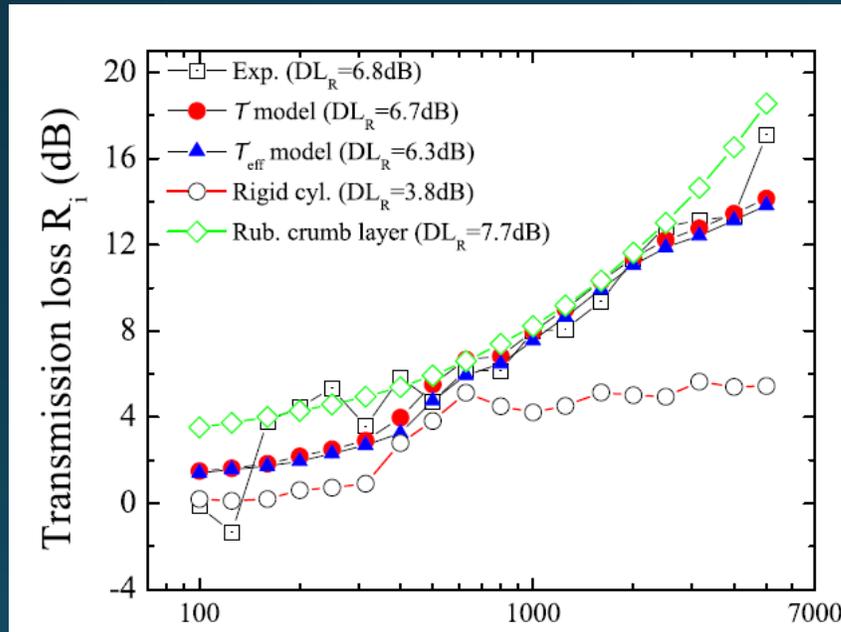
Y recientemente se están desarrollando los Meta-materiales, a continuación se dan algunos ejemplos:

Un compuesto denominado Cristal Sónico (SC), formado por una arreglo de dispersores acústicos separados por una constante de enrejado

S. Castiñeira-Ibañez et al. "Environmental noise control during its transmission phase to protect buildings. Design model for acoustic barriers based on arrays of isolated scatterers" Building and Environment 93 (2015) 179-185

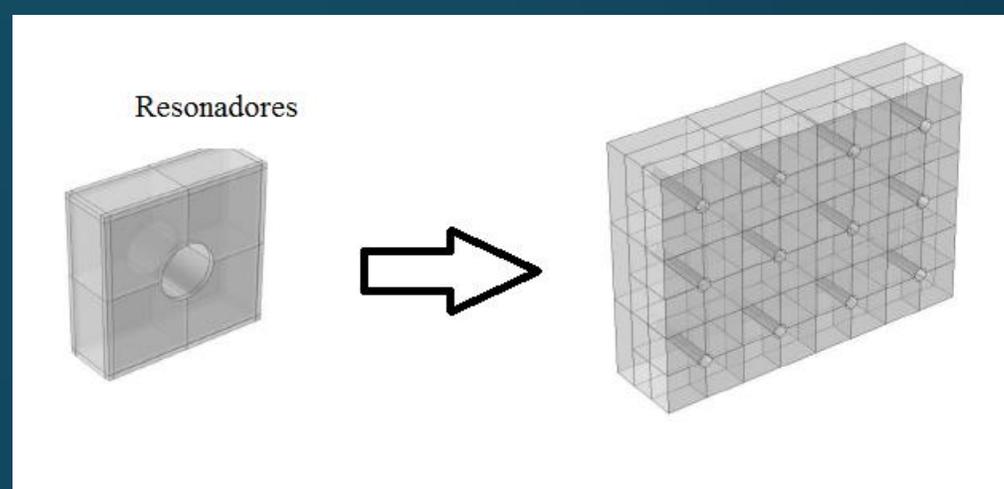


En este tipo de compuesto se pueden, a su vez, utilizar materiales reciclados *

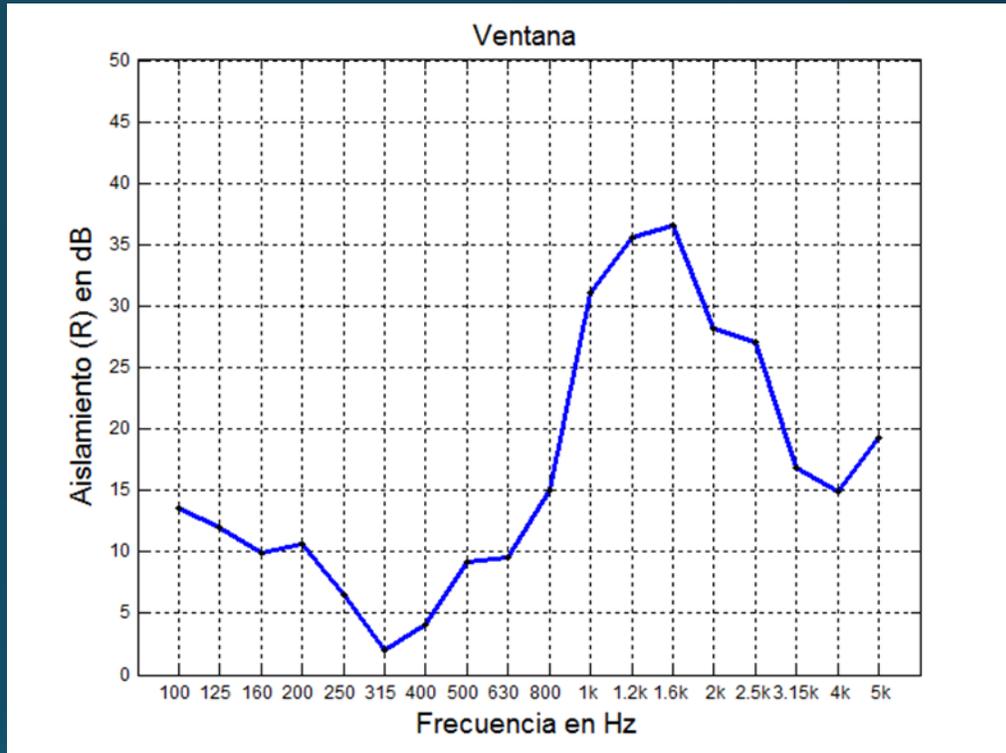


* V.M. Garcia-Chocano, J. Sanchez-Dehesa "Optimum control of broadband noise by arrays of cylindrical units made of a recycled material" Applied Acoustics 74 (2013) 58–62

En nuestro laboratorio se ha experimentado con un tipo de meta material basado en un arreglo de resonadores *



* Sang-Hoon KimV, Seong-Hyun Lee "Air transparent soundproof window" AIP Advances 117123 (2014); doi: 10.1063/1.4902155



A high-angle photograph of a city street. In the foreground, a large black pole extends from the left side across the frame. Below it, a paved road has several vehicles: a green bus with 'COLMATE' on its side, a pink car, and a white bus. To the right of the road is a fenced-in area with trees and a building. The sky is clear and blue. The text 'Gracias por su atención' is overlaid in yellow in the center of the image.

Gracias por su atención

Dr. Santiago Jesús Pérez Ruiz
Proyecto CONACYT No 213883