

JORNADAS TECNICO-DIVULGATIVAS SOBRE CONTAMINACION ACUSTICA EN MALAGA

FUENTES Y EFECTOS DE LA CONTAMINACION ACUSTICA

TOMÁS A. CABALLERO SANGUINO
Ingeniero Técnico Industrial

MALAGA 12 DE DICIEMBRE DE 2012

Contenidos y Objetivo

- Conceptos básicos de Acústica y Vibraciones.
- Fuentes de Contaminación Acústica.
- Efectos de la Contaminación Acústica.
- Normativa y Legislación.

CONCEPTOS BÁSICOS DE ACÚSTICA

El Sonido

Sonido

A nivel físico, es una vibración que se propaga por un medio, bien sea sólido, líquido o gaseoso.

Sonido audible

Sensación detectada por nuestro oído, que producen las rápidas variaciones de presión en el aire por encima y por debajo de un valor estático.

Presión Estática

Es producida por la presión atmosférica (alrededor de 100 kPa) y presenta pequeñas variaciones de forma progresiva en el tiempo.

Naturaleza del Sonido

Pequeñas y de rápidas las variaciones de presión en el rango de frecuencias de 20 a 20 kHz, cuya amplitud oscila entre una millonésima y un pascal.

Presión, Potencia e Intensidad Sonora

Presión Sonora:

- Es el parámetro que se evalúa en los estudios acústicos.
- Unidad: dB referido al umbral de audición medio del ser humano.
- Es una magnitud que depende tanto de la fuente de sonido como del medio en el que se encuentre.

Potencia Sonora:

- La energía acústica emitida por una fuente.
- Unidad: en el SI es W.
- Su valor no depende de las condiciones del recinto donde se encuentre pero si de la frecuencia.

Intensidad Sonora:

- La intensidad sonora es la potencia transferida por una onda sonora a través de la unidad de área normal a la dirección de la propagación, por tanto su unidad en el SI es W/m^2 .
- Se expresa como la relación logarítmica entre la variación de presión mínima que el oído humano es capaz de percibir y la que se desea medir.
- Es una magnitud que depende tanto de la fuente de sonido como del medio en el que se encuentre.

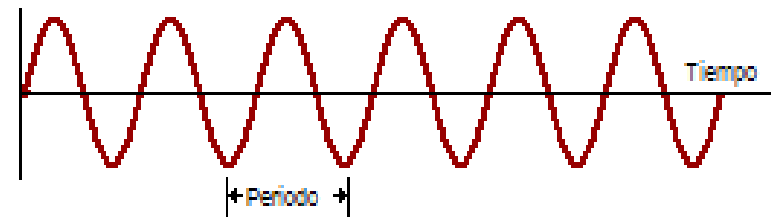
Frecuencia

FRECUENCIA:

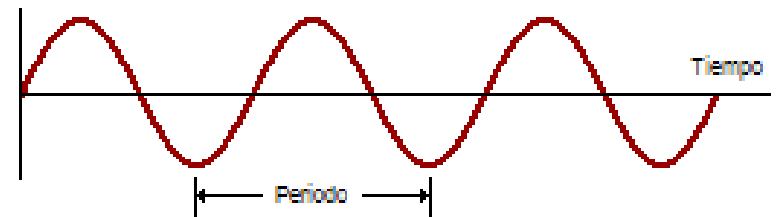
La frecuencia de una onda sonora se define como el número de pulsaciones (ciclos) que tiene por unidad de tiempo (segundo). Su unidad es el herzio (Hz).

- Las frecuencias mas bajas se corresponden con los sonidos "graves".
- Las frecuencias mas altas se corresponden con los sonidos "agudos".
- Se acepta como espectro audible el ancho de banda comprendido entre 20 Hz y 20 kHz, aunque estos valores dependen de cada persona, edad, etc.

Señal Alta Frecuencia



Señal Baja Frecuencia



Reverberación

Es el fenómeno de persistencia del sonido en un punto determinado del interior de un recinto, debido a reflexiones sucesivas en los cerramientos del mismo.

Ruido Blanco

Es aquel que contiene todas las frecuencias con la misma intensidad. Su espectro en tercios de octava es una recta de pendiente 3 dB/octava.

Ruido Rosa

Es aquel cuya representación en tercios de octava tiene un valor constante.

Ruido de Fondo

Es el nivel de ruido medido en un lugar cuando la actividad principal generadora de ruido objeto de la evaluación está parada. El ruido de fondo se puede expresar por diferentes índices de evaluación, L_{eq} , L_{10} , L_{90} , etc.

Tono y Timbre

Tonos: Clasificación del sonido en función de su frecuencia. (Bajos, Medios, Altos)

Tono Puro: Es una onda senoidal, caracterizada por su amplitud, tiempo y una única frecuencia.

Armónicos: Frecuencias múltiplos de la frecuencia fundamental o tono puro con variación de la intensidad.

- ▣ Tono 100 Hz
- ▣ Tono 500 Hz
- ▣ Tono 1 kHz
- ▣ Tono 5 kHz
- ▣ Tono 10 kHz
- ▣ Tono 20 kHz

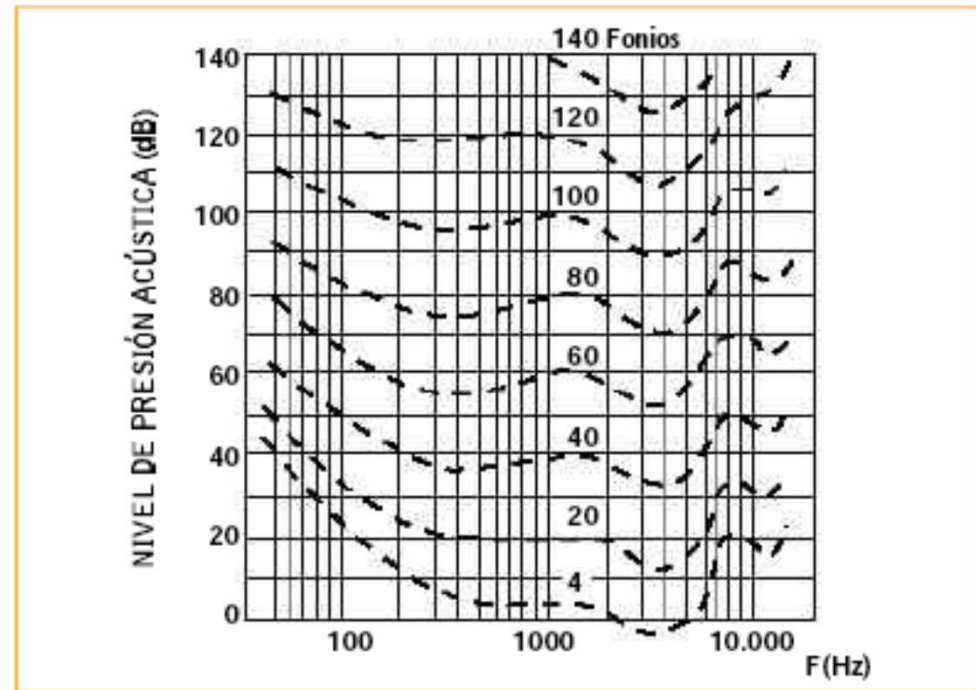
Timbre: Calidad del sonido que nos permite distinguir entre distintos sonidos a pesar de poseer igual intensidad y tono.

Sonoridad

La sonoridad indica la percepción subjetiva de la intensidad acústica.

Esta magnitud se representa en las curvas isofónicas.

El nivel de sonoridad se expresa en fonios.



Octava

Es el intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada y otra igual al doble de la anterior.

31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, ...

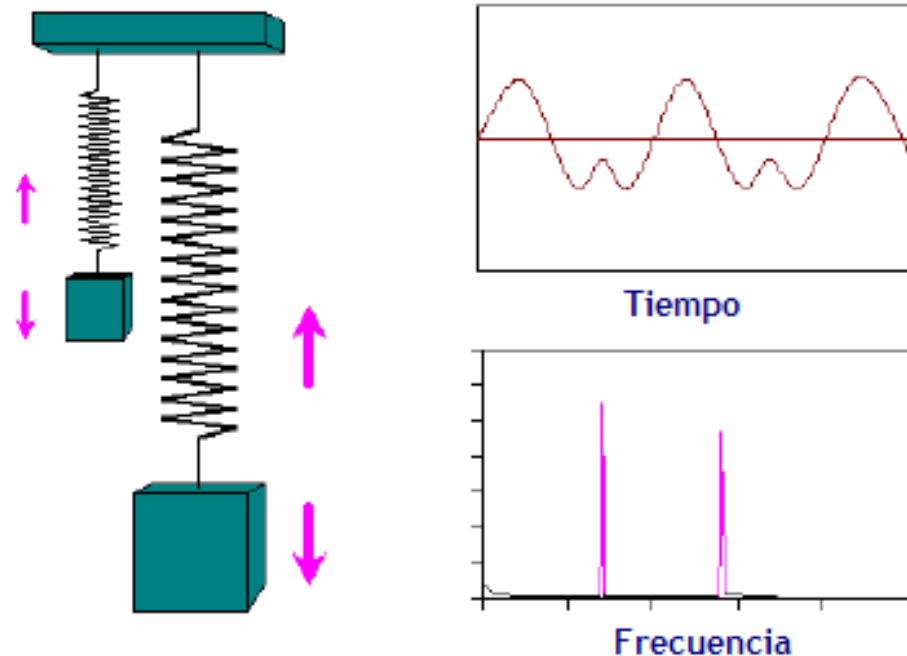
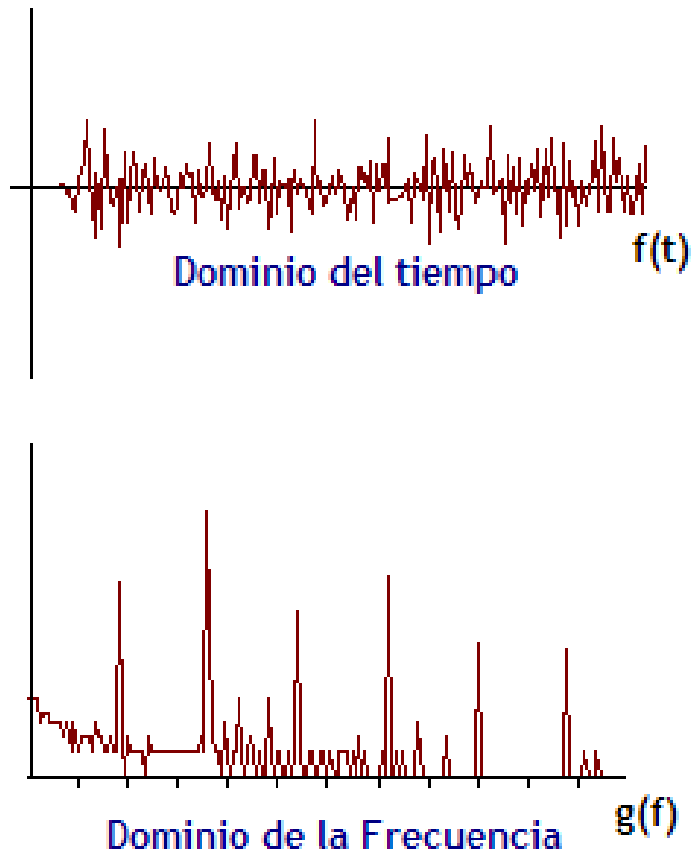
Los equipos de medida utilizan filtros de Octavas y/o de Tercio de Octava para realizar las medidas.

Para los estudios acústicos se emplea el Tercio de Octava para mejorar la resolución de las medidas.

20 Hz, 25 Hz, 31,5 Hz, 40 Hz, 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz,....

Dominio de la Frecuencia

La representación gráfica en el dominio de la frecuencia permite ver rápidamente las diferentes frecuencias que componen una señal, y la amplitud de cada una de ellas.



Mediante la Transformada de Fourier es posible cambiar cualquier curva del dominio del tiempo al de la frecuencia

El Decibelio (dB)

Decibelio: Es la decima parte de la unidad Belio (B) que es una relación logarítmica entre dos magnitudes, una de interés y otra de referencia.

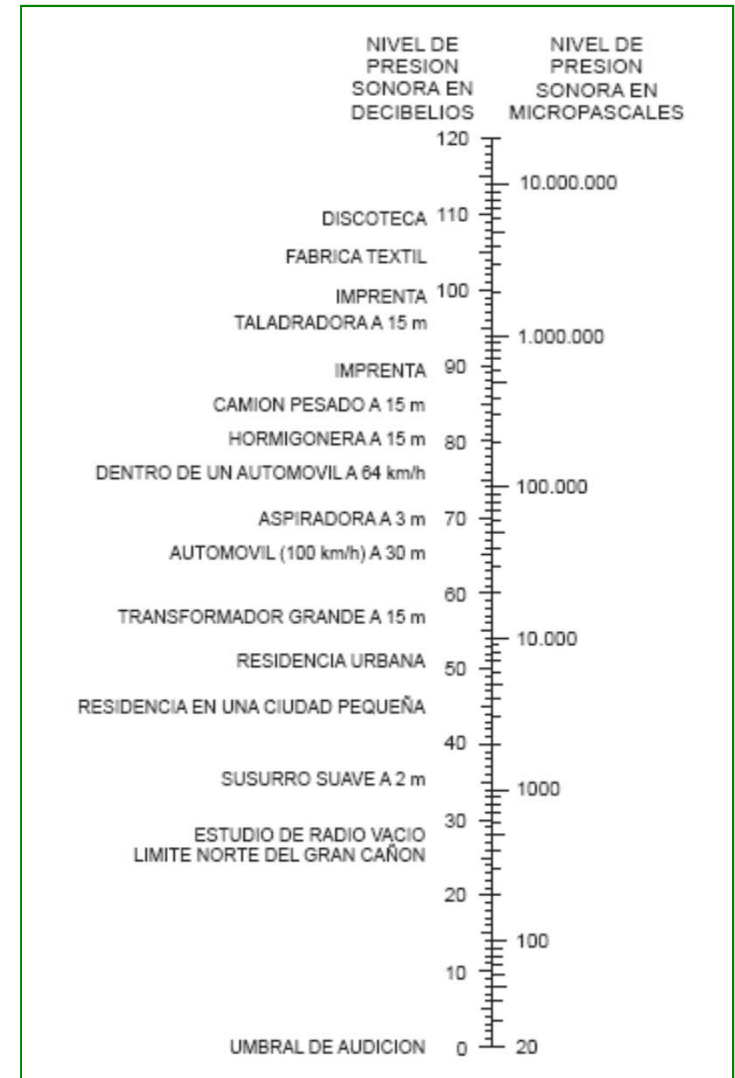
✚ Se utiliza la decima parte por ser demasiado grande en la práctica, y por eso se utiliza el decibelio, la décima parte de un belio. El belio recibió este nombre en honor de Alexander Graham Dell.

En Acústica, el decibelio se utiliza para comparar la magnitud medida con el umbral medio de percepción del ser humano.

- ✚ Niveles de Referencia en el aire:
- Presión Sonora = $20 \mu\text{Pa}_{\text{rms}}$
 - Intensidad Sonora = 1 pW/m^2
 - Potencia Sonora = 1 pW

Razones de uso del decibelio:

- ✚ Se evita usar números o muy pequeños o excesivamente grandes.
- ✚ El comportamiento del oído humano se aproxima a una función logarítmica.



CURVAS DE PONDERACION

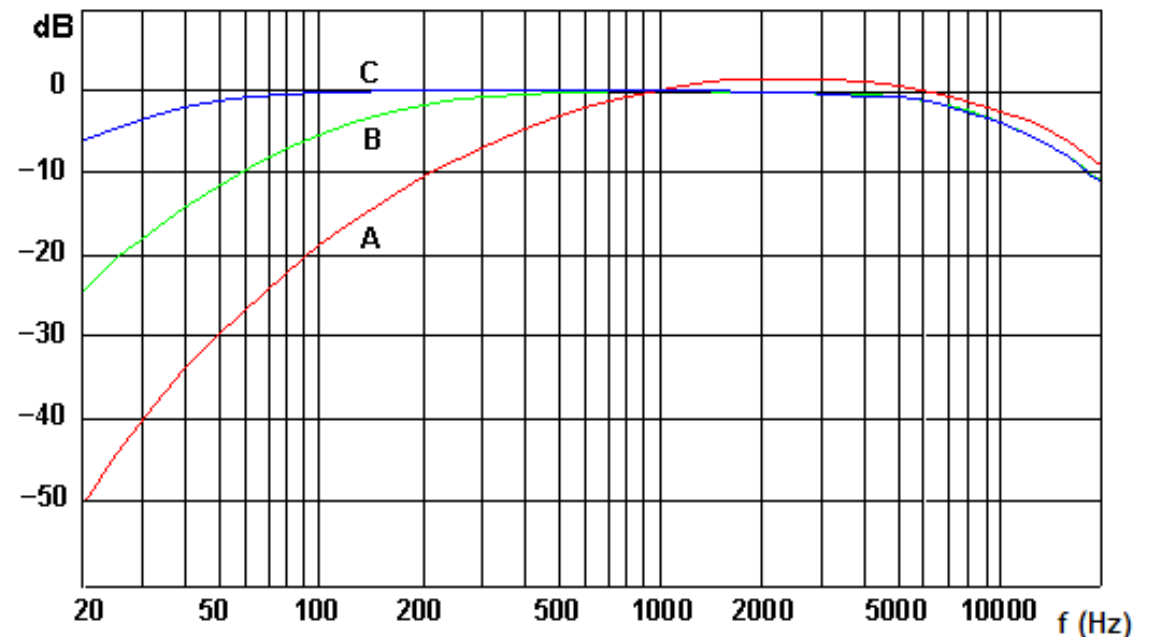
Curvas de Ponderación

La sensibilidad del oído humano varía con la frecuencia, por lo que su comportamiento no es lineal.

Para que las mediciones de ruido tuvieran en cuenta esa ausencia de linealidad del oído humano, se establecieron 3 curvas de ponderación diferentes (A, B y C), destinadas a medir sonidos bajos, (A), medios (B) y altos (C). En la mayor parte de los casos se emplea la "A".

Motivos:

- Buena correlación con el daño auditivo por exposición.
- Buena relación en la interferencia de la palabra.



Curvas de ponderación A, B y C

TIEMPO DE REVERBERACION

□ **Tiempo de reverberación (T_R)**

Es el tiempo en el que la presión acústica se reduce a la milésima parte de su valor inicial (tiempo que tarda en reducirse el nivel de presión en 60 dB una vez cesada la emisión de la fuente sonora).

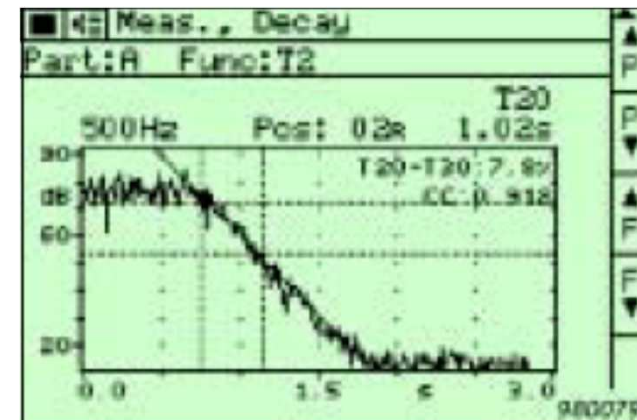
Es función de la frecuencia. Puede calcularse, con aproximación suficiente, mediante la siguiente expresión:

$$T_R = 0,163 \frac{V}{A}$$

Donde:

V: es el volumen del local en m³.

A: es el área de absorción equivalente del local m².



PERCEPTILES

□ Nivel Percentil (L_N):

Indica los niveles de ruido que han sido alcanzados o sobrepasados en N% del tiempo.

- L_{10} Nivel de ruido, alcanzado o sobrepasado el 10% del tiempo.
- L_{50} Nivel de ruido, alcanzado o sobrepasado el 50% del tiempo.
- L_{90} Nivel de ruido, alcanzado o sobrepasado el 90% del tiempo.

Definiciones

Diferencia de Niveles D

$$D = (L_1 - L_2)dB$$

Sustracción directa de los niveles medios medidos en dos recintos (emisor y receptor).
Se emplea para calcular el nivel de aislamiento acústico de un elemento separador.

Donde:

L_1 : es el nivel de presión sonora medio en el recinto emisor.

L_2 : es el nivel de presión sonora medio en el recinto receptor.

Diferencia de Niveles Normalizada (D_n)

$$D_n = D - 10 \cdot \log\left(\frac{A}{A_0}\right)dB$$

Diferencia de niveles correspondiente a un área de absorción de referencia en el recinto receptor, expresada en dB.

Donde:

D : diferencia de niveles, (dB).

A : Área de absorción acústica equivalente del recinto receptor, (m^2).

A_0 : Área de absorción de referencia, ($A_0=10 m^2$, para viviendas y recintos de tamaño comparable).

Diferencia de Nivel Estandarizada (D_{nT}):

$$D_{nT} = D + 10 \cdot \log\left(\frac{T}{T_0}\right)dB$$

Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el local receptor:

Donde:

T : Tiempo de reverberación para el recinto receptor, (s).

T_0 : Tiempo de reverberación de referencia, (s). Para viviendas $T_0= 0,5 s$

Definiciones

Nivel de presión sonora L_p :

Es la relación entre la presión acústica considerada y la de referencia.

$$L_p = SPL = 20 \cdot \log\left(\frac{P}{P_0}\right) dB$$

Donde:

P = Nivel de presión sonora considerado

P_0 = Nivel de referencia para la presión sonora ($20 \mu\text{Pa}_{\text{rms}}$)

Nivel medio de presión sonora L :

Media logarítmica de los valores obtenidos en cada una de las n posiciones de medida

$$L = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}\right) dB$$

Donde:

L_i : nivel de presión sonora para cada una de las posiciones del recinto 1 a n .

Definiciones

Nivel Continuo Equivalente (L_{eq}):

Se define como el nivel de un sonido constante que tuviera la misma energía sonora de aquél a medir durante el mismo período de tiempo:

$$L_{eq} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T} \int_{T_1}^{T_2} \frac{P^2(t) dt}{P_0^2} \right] dB$$

Donde:

T=	Período de medición (t_2-t_1)
P(t)=	Presión sonora en el tiempo
P ₀ =	Presión de referencia (20μPa)

Definiciones

Nivel sonoro procedente de una actividad ruidosa $L_{Aeq_{AR}}$

Diferencia logarítmica entre el nivel global medido y el ruido de fondo.

$$Leq_{AR} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{Leq_T}{10}} - 10^{\frac{Leq_{RF}}{10}} \right) dB$$

Donde:

Leq_T : es el Nivel Continuo Equivalente Total.

Leq_{RF}: es el Nivel Continuo Equivalente correspondiente al ruido de fondo.

Si la diferencia es menor o igual a 3 dB no es posible determinar el nivel de ruido producido por la actividad ruidosa, por ser del mismo orden de magnitud que el ruido de fondo

Ponderaciones-Penalizaciones

Índice de ruido continuo equivalente corregido $L_{keq,T}$

Evalúa molestias producidas en el interior o exterior de los locales por ruidos fluctuantes procedentes de instalaciones o actividades ruidosas.

$$L_{Keq,T} = L_{Aeq} + K_t + K_f + K_i$$

Siendo:

$L_{Keq,T}$ (Índice de ruido continuo equivalente corregido)

L_{Aeq} (Nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A)

K_t (Componentes tonales emergentes)

K_f (Componentes de baja frecuencia).

K_i (Ruido de carácter impulsivo).

Niveles DEN

□ **Nivel Sonoro Corregido Día-Tarde-Noche (L_{DEN}):**

Es el valor medio logarítmico ponderado de los niveles sonoros medidos durante el día, tarde y noche.

$$L_{DEN} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{24} \right) \cdot \left(12 \cdot 10^{\frac{Leq_D}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{Leq_E+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{Leq_N+10}{10}} \right) dB$$

Donde:

Leq_D = Nivel sonoro medio diurno (7 - 19 h).

Leq_E = Nivel sonoro medio tarde (19 - 23 h).

Leq_N = Nivel sonoro medio nocturno (23 - 7 h).

FUENTES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA URBANA

1. Ruido de trafico
2. Ruido de aeronaves
3. Ruido de trenes
4. ruido de industrias
5. RUIDO COMUNITARIO



COPITI

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Ruido de tráfico



CARACTERISTICAS FUNDAMENTALES

- Es la principal fuente de contaminación acústica urbana.
- Aun existiendo horas punta de niveles sonoros mas pronunciados la actividad no es controlable desde el punto de vista horario.
- Es directamente proporcional al "desarrollo" Urbano.
- No es dependiente de un organismo, empresa u organización definida, sino individual y ciudadana.
- Afecta de forma generalizada al entorno por el que discurre.

Ruido de tráfico



ESTUDIO DEL PROBLEMA ACUSTICO

Debe ser estudiado desde 2 puntos de vista.

- 1.- El vehículo aislado como fuente individual de ruido.
- 2.- El vehículo dentro del flujo de trafico y entorno.

RUIDO DE TRÁFICO: VEHÍCULO COMO FUENTE DE RUIDO

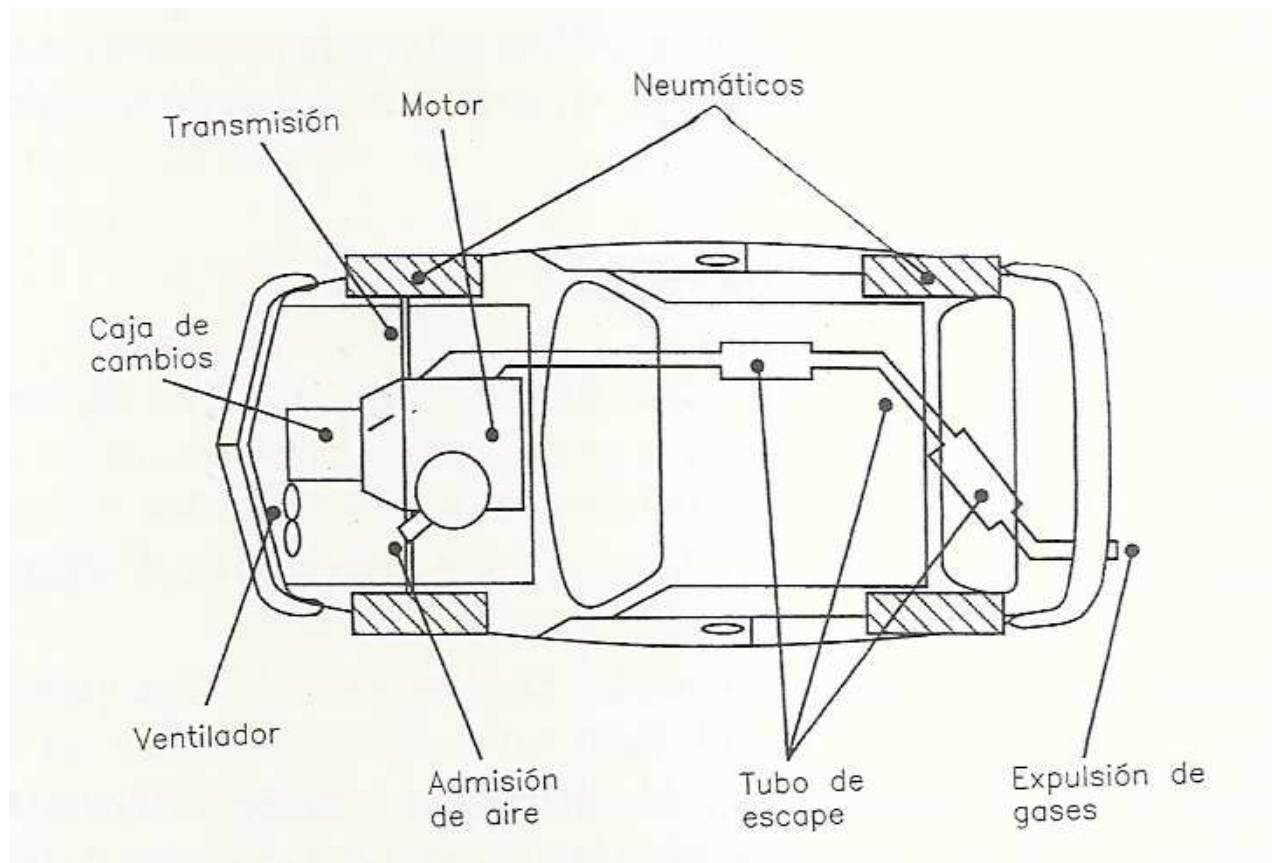
Parámetros influyentes:

- a. Tipo y modelo (Utilitario, Comunitario, transporte, etc).**
- b. Mantenimiento del vehículo.**
- c. Antigüedad del vehículo.**
- d. Tipo de combustible.**

Fuentes de ruido:

- Motor.**
- Admisiones de aire**
- Expulsiones de gases**
- Transmisiones (Caja de cambios, ejes de transmisión, etc)**
- Rodadura del neumático sobre la calzada.**
- Sistemas de frenos.**
- Vibraciones de la carrocería.**
- Carga transportada.**

RUIDO DE TRÁFICO: VEHÍCULO COMO FUENTE DE RUIDO



RUIDO DE TRÁFICO: VEHÍCULO, FLUJO DE TRÁFICO

SITUACIONES DE USO:

1. Velocidades Bajas y Potencia del Motor Alta (Ciudad):

El Ruido de Motor es el predominante frente al resto.

2. Velocidades Altas y Potencia del Motor Baja (Circunvalaciones):

El ruido de Neumáticos y Calzada es el predominante frente al resto

RUIDO DE TRÁFICO: VEHÍCULO, FLUJO DE TRÁFICO

FACTORES:

- Naturaleza y Clase de Vehículo.
- **Sistemas de Control de Fabricante.**
- **Estado mecánico del Vehículo.**
- **Modo de Operar (Constante, Acelerando, frenando)**
- Naturaleza y condiciones de la Calzada.
 - Tipo de pavimento
 - Estado de conservación.
 - Condición seca, mojada, sucia.
 - Pendiente positiva, negativa o sin pendiente.
 - Elementos elevados de control de velocidades.
- **Condiciones de propagación: (Obstáculos, pantallas, proximidades de edificios)**
- **Afluencia o numero de usuario de la calzada y tramos horarios de máxima utilización.**
- **Régimen del motor o modo de conducción del piloto.**
- **Entorno: Edificios cercanos (Campo reverberante) o lejanos (Campo abierto)**

RUIDO DE TRÁFICO: VEHÍCULO, FLUJO DE TRÁFICO

FACTORES:

- Tipo de Vehículos que usan la vía.
- Condiciones de saturación de la Vía.
- Condición de Intensidad de tráfico.
- Velocidad media de la vía.
- Pendiente de la Calzada.
- Naturaleza del Firme.

Situación de atasco, Se produce un aumento de la Densidad de Vehículos y disminución de velocidad (Tomando mayor importancia los ruidos del vehículo y no del entorno), hasta llegar a la saturación, el nivel sonoro aumenta crecientemente hasta llegar a un máximo y a partir de ese momento el nivel sonoro disminuye por el efecto de la disminución de la velocidad media frente al aumento de la emisión de ruido de vehículo como principal foco sonoro (A este efecto se deberá añadir el producido por acelerones, claxon, música de coches-discotecas, etc).

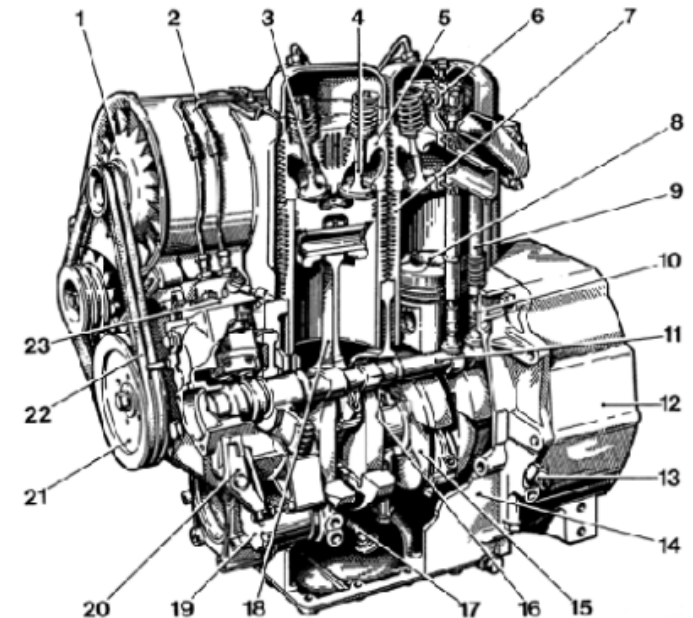
RUIDO DE TRÁFICO: RESUMEN

Todos los aspectos anteriores conllevan la difícil determinación y eliminación del ruido producido por el tráfico, debido fundamentalmente a:

- Variedad de tipos de vehículos
- Estado de los vehículos
- Formas de conducción
- Entorno por el que se desarrolla la vía
- Entorno de los receptores cercanos.

Dentro del vehículo las partes mas ruidosas son:

- El cárter del cigüeñal
- Cárter de Aceite
- Los sistemas de distribución
- (Siempre que no se modifique los sistemas de expulsión de gases)



RUIDO DE TRÁFICO: NIVELES APROXIMADOS

Motores Gasolina < 70 Dba

Motores Diesel > 70 dBA

Vehículos Pesados > 85 dBA

Motocicletas 75 – 95 dBA (Motores de 2 t mas ruidosos que los de 4T)

Marchas largas implican menores niveles sonoros.

Ruido de aeronaves



La principal fuente de Ruido son los **motores a reacción** (La mayoría de los Instalados actualmente)

En resto de fuentes pueden clasificarse en dos tipos:

- **FUENTES DIRECTAS O PROPIAS:**

Las básicas del aeropuerto innatas de la actividad.

- **FUENTES INDIRECTAS O INDUCIDAS.**

Aquellas que no existirían en el caso de no existir el aeropuerto.

A SU VEZ ESTAS FUENTES PUEDEN SER FIJAS O MOVILES

Ruido de aeronaves



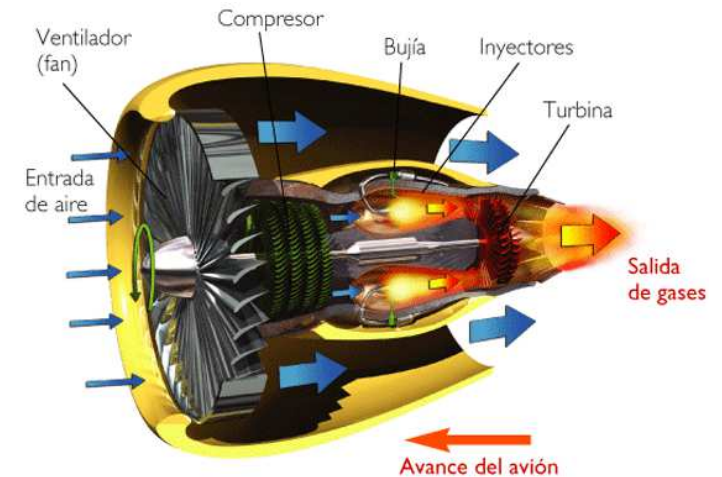
FUENTES DIRECTAS O PROPIAS FIJAS: Mantenimiento, Talleres mecánicos, sistemas de carga/descarga, Subestaciones eléctricas, generadores, instalaciones

FUENTES DIRECTAS O PROPIAS MOVILES: Aviones, Autobuses de transporte interior, Camiones cisterna, Carga y Servicios, etc.

FUENTES INDIRECTAS O INDUCIDAS FIJAS: Industrias cercanas motivadas por el aeropuerto. Hoteles. Centros Comerciales. Zonas residenciales.

FUENTES INDIRECTAS O INDUCIDAS MOVILES: Trafico rodado por carretera, Vías de acceso, ferroviario, helicópteros, etc.

Ruido de aeronaves



RUIDOS EN MOTORES REACCION. (Mayor cantidad de Motores Reacción Subsónicos frente a motores de Hélice o helicópteros)

RUIDO DE ADMISION DE AIRE: Fundamentalmente ruido del compresor/Ventilador y ruido aerodinámico

RUIDO DE VIBRACION DEL MOTOR: No muy importantes en su mayoría, fuera del avión.

RUIDO DE EXPULSIÓN DE GASES: Fundamentalmente ruido aerodinámico (Muy importantes)

MAYOR FOCO: RUIDO AERODINAMICO (a Altas potencias)
RUIDO DE COMPRESOR/VIBRACIONES (A Bajas Potencias)

Ruido de Trenes

FACTORES:

Velocidad.

Distancia del observador.

Vibración existentes en partes metálicas o no metálicas.

Interacciones Ruedas-Raíles.

Sistemas de propulsión.

Longitud de los trenes.

Tipo de Tren.

Otros (Sirenas, talleres y relacionados Directa o indirectamente con la estación).



Ruido de Trenes



VIAS DE AFECCION:

RUIDOS AEREOS: Predominantes en trenes de superficie.

RUIDOS DE VIBRACIONES: Predominantes en Trenes subterráneos.

METODOS DE ESTUDIO:

RUIDOS DE TRENES PARADOS O EN MARCHA COMO FOCO AISLADO.

RUIDOS DE TRENES EN MOVIMIENTO (Interacción rueda raíl)

Ruido de Trenes



TRENES COMO FOCOS AISLADOS: Principalmente por el tipo de locomotora

LOCOMOTORA DIESEL: Sus focos se centran en el motor, Filtros de aire, refrigeración, transmisiones, emisiones de gases y frenos principalmente.

LOCOMOTORA ELÉCTRICA: Mas silenciosos, su mayor foco es el motor de tracción y los sistemas de refrigeración junto con los compresores del motor, frenos y auxiliares (Climatización, calefacción, etc)

INTERACCION RUEDA-RAIL: Es el más problemático y difícil de solucionar.

Focos típicos:

Chirridos en las curvas (Desplazamientos tangenciales)

Chirridos en las frenadas y tracciones.

Irregularidades de las ruedas y de las Vías.

Separaciones o juntas entre raíles.

Ruido de Trenes



FERROCARRILES SUBTERRANEOS

El principal foco es de tipo **estructural** debido a las vibraciones que a través del terreno llegan a alcanzar los cimientos de los edificios y radiándose de forma aérea a todas las dependencias del mismo.

Fundamentalmente creado por interacciones **Rueda-Raíl**.

TENDENCIA A PROTOTIPOS EN SITUACION LEVITATORIA.

En este caso se elimina el mayor foco de interacción de rueda-raíl y se sustituye por ruido de tipo aerodinámico

Ruido de Industrias



Fuentes sonoras muy variables, siendo la mayoría estáticas y extensas, se encuentran localizadas en zonas definidas, situadas de manera general fuera de espacios residenciales.

Aunque existen multitud de talleres y actividades industriales dentro del casco urbano.

INCIDENCIAS SOBRE LAS PERSONAS:

DIRECTA: Cuando forman parte del proceso productivo (Estudio mediante la salud de los trabajadores)

INDIRECTA: Sujetos Pasivos o aquellos que les alcanzan los ruidos de la actividad industrial, dependiendo de la cercanía y del grado de afección, tendrán mayor repercusión en la ciudadanía.

Ruido de Industrias



FOCOS:

- Propios de la actividad productiva o manipuladora (Principal).
- Servicios necesarios, Carga/descarga, operaciones auxiliares, entradas y salidas de trabajadores.
- Actividades que se deben realizar a cielo abierto (Desguaces)

FUENTES:

- Generadores eléctricos.
- Instalaciones Industriales.
- Instalaciones auxiliares (Climatización, Compresores, Megafonía, etc)
- Maquinaria rotativa y/o alternativas.
- Engranajes,
- Válvulas/eyectores.
- Motores/ Quemadores.
- Martillos neumáticos, taladradoras, remachadoras.
- Multitud y variada maquinaria.

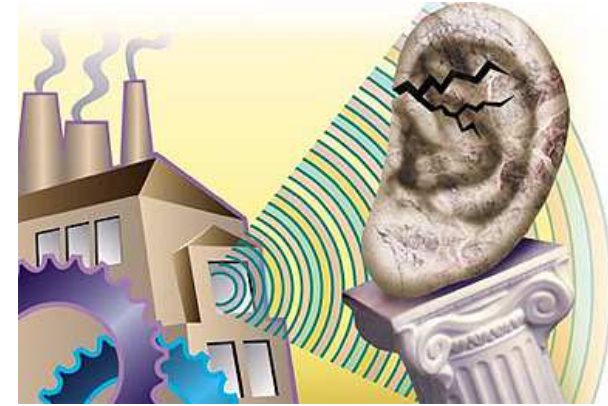
Ruido de Industrias



EJEMPLOS:

CIZALLAS:	92 dBA.
GRUPOS DE SOLDADURA:	81 dBA.
PLEGADORAS:	79 dBA.
PRENSAS:	99 dBA.
FRESADORAS:	100 dBA.
PULIDORAS:	88 dBA.
RECTIFICADORAS:	79 dBA.
COMPRESORES:	86 dBA.

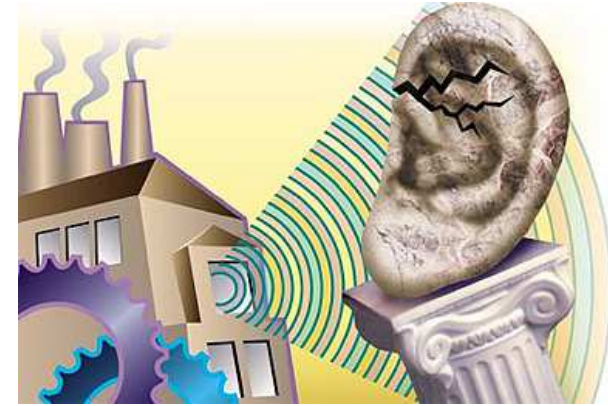
Ruido Comunitario



Es aquel producido por un amplio abanico de fuentes sonoras asociadas a actividades o equipamientos que funcionan para satisfacer las diferentes necesidades de una determinada comunidad o sociedad.

- Es propio de todos los ciudadanos y de todas las ciudades.
- Es directamente proporcional al desarrollo o nivel de exigencia de servicios.
- En la muchos casos son inevitables (lo que no quiere decir necesarios o justificados)

Ruido Comunitario



Ejemplos:

- Recogida de Basuras.
- Ruido de sistemas de transporte Público.
- Ruido de instalaciones y/o servicios.
- Mercados.
- Comercios.
- Estadios o Pabellones deportivos.
- Locales de Espectáculos y ocio.
- Escuelas.
- Centros Culturales.
- Obras Publicas.
- Talleres y pequeñas industrias de uso urbano común.
- Convivencia ciudadana.

Ruido Comunitario



Niveles acústicos de uso domestico (medidos a 1 metro):

- Batidora: 72 dBA
- Licuadora 86 dBA
- Lavadora: 64 dBA
- Lavavajillas: 71 dBA
- Calentador: 63 dBA
- Aspiradora: 75 dBA
- Ventilador: 41 dBA
- Secador de pelo: 70 dBA
- Maquina de afeitar: 76 dBA

EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA



EFFECTOS SOBRE LA AUDICIÓN: Perdida de Capacidad Auditiva.

500 Hz – 1000 Hz -2000 Hz

Clase	Perdidas Medias (dB)	Compresión de una conversación
A	< 25	Sin dificultad significativas
B	25 – 40	Dificultad para voz débil
C	40 – 55	Dificultad para voz normal
D	55 – 70	Dificultad para voz fuerte
E	70 – 90	Solo Oye Gritos
F	>90	No puede oír nada

Committee on Hearing of the American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology (Fernandez 1984)

EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA



EFFECTOS MEDIADOS POR LA REACCION DE ESTRÉS:

Enfermedades Cardiovasculares.

Enfermedades sobre el Aparato Digestivo.

Alteraciones del sistema inmunitario de defensa.

Alteraciones del sistema de reproducción.

Alteraciones del embarazo.

Alteraciones del Sueño.

Alteraciones del rendimiento escolar o laboral.

EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA



INTERFERENCIA CON LA CONVERSACION

(Enmascaramiento de la conversación, Inteligibilidad)

INTERFERENCIA CON LA REALIZACION DE LAS TAREAS

(Perdida de concentración en las tareas)

INTERFERENCIA CON EL APRENDIZAJE Y LA LECTURA

(Retrasos en el desarrollo cognitivo)

INTERFERENCIA DEL RUIDO CON EL SUEÑO

(Falta de descanso, Irritabilidad, stress, Insomnio, etc)

EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA



MOLESTIAS SUBJETIVAS

Molestia: *Sensación de malestar asociada con la presencia de un agente o condición al que una determinada persona o grupo de personas considera como causante de efectos negativos o adversos para ellas.*

Subjetivas: *Que depende de sentimientos, vivencias o intereses personales. Relativo al modo personal de pensar o de sentir.*

Directamente proporcional con el número y nivel sonoro de los episodios ruidosos a que están expuestos.

FACTORES FUNDAMENTALES:

- Horario que se produce: Día – Tarde – Noche.
- Naturaleza de las fuentes: Tráfico rodado, Aviones, Industrias, Discotecas, etc)
- Tipo de Comunidad Afectada: Urbana, suburbana, rural, etc.
- Edad de los afectados.
- Antecedentes Clínicos.

EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA

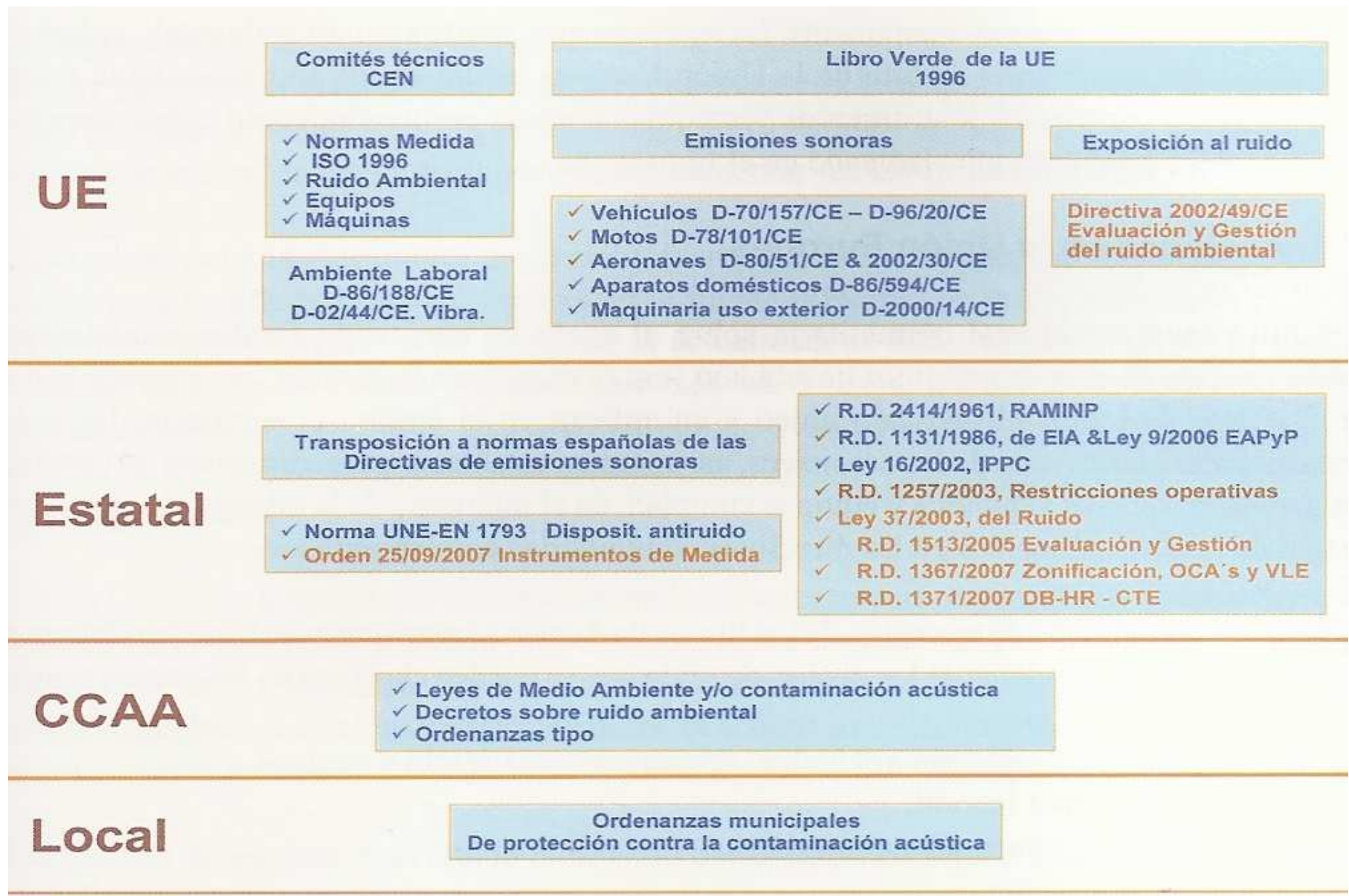


EFFECTOS SOBRE LA SALUD MENTAL: (Patologías Psiquiátricas)

EFFECTOS ECONOMICOS:

- Bajas Laborales.
- Tratamientos Sanitarios Personales.
- Tratamientos para eliminar o atenuar afecciones acústicas de actividades publicas o privadas.

Normativa y legislación



Legislación: Constitución Española

Artículo 15. Derecho a la integridad física y moral.

Todos tienen derecho a la vida y a la integridad física y moral, sin que, en ningún caso, puedan ser sometidos a tortura ni a penas o tratos inhumanos o degradantes. Queda abolida la pena de muerte, salvo lo que puedan disponer las leyes penales militares para tiempos de guerra.

Artículo 18. Derecho a la intimidad personal y familiar. Inviolabilidad del domicilio.

- 1. Se garantiza el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen.*
- 2. El domicilio es inviolable. Ninguna entrada o registro podrá hacerse en él sin consentimiento del titular o resolución judicial, salvo en caso de flagrante delito.*
- 3. Se garantiza el secreto de las comunicaciones y, en especial, de las postales, telegráficas y telefónicas, salvo resolución judicial.*
- 4. La ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos*

Legislación: Constitución Española

Artículo 43. Derecho a la salud.

1. Se reconoce el derecho a la protección de la salud.
2. Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.
3. Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo facilitarán la adecuada utilización del ocio.

Artículo 45. Derecho a un medio ambiente adecuado.

1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

Legislación: Código Penal

Dedica el **CAPITULO III**: “*De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente*”, íntegramente a los delitos contra el medio ambiente.

Se hace referencia al ruido en varios de los sus artículos, de ellos el más relevante es el **325**.

Artículo 325. Emisión de ruidos: *Será castigado con las penas de prisión de seis meses a cuatro años, multa de ocho a 24 meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a tres años el que, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general protectoras del medio ambiente, provoque o realice directa o indirectamente emisiones, vertidos, radiaciones, extracciones o excavaciones, aterramientos, ruidos, vibraciones, inyecciones o depósitos, en la atmósfera, el suelo, el subsuelo o las aguas terrestres, marítimas o subterráneas, con incidencia, incluso, en los espacios transfronterizos, así como las captaciones de aguas que puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales. Si el riesgo de grave perjuicio fuese para la salud de las personas, la pena de prisión se impondrá en su mitad superior .*

Distribución de Competencias

Las competencias en materia de control y disciplina acústica están repartidas entre las Administraciones Autonómicas y Municipales

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

la vigilancia, control y disciplina de la contaminación acústica para las actividades incluidas en los [Anexos I de la Ley 7/2007](#), de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

AYUNTAMIENTOS

- Aprobación de Ordenanzas municipales de protección del medio ambiente contra ruidos y vibraciones.
- Vigilancia, control y disciplina de la contaminación acústica, en relación con las actuaciones públicas o privadas no incluidas en los [Anexos I de la Ley 7/2007](#), de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- La comprobación «in situ» del cumplimiento de las medidas previstas en el correspondiente estudio acústico, respecto a las actividades recogidas en el [Anexos I de la Ley 7/2007](#).
- Aplicación de los requisitos y adaptación de Ordenanzas al [Real Decreto 1367/2007](#) y [Decreto 6/2012](#).
- Elaboración de mapas de ruidos, clasificación de áreas de sensibilidad acústica y declaración de zonas acústicamente saturadas así como la elaboración de planes de acciones correctoras.

**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



COPITI

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

TOMAS A. CABALLERO SANGUINO

Ingeniero Técnico Industrial

c3456cs@copitima.com