5.- Ambiente sonoro

MÉTODO EWA

La valoración del ruido se hace de acuerdo con el tipo de trabajo realizado. Existe riesgo de daño en la audición cuando el nivel de ruido es mayor de 80 dB (A). Se recomienda el uso de protecciones auditivos.

En "trabajos que requieren comunicación verbal", las personas deben poder hablar con los demás para dirigir o ejecutar el trabajo.

En "trabajos que requieren concentración", el trabajador necesita razonar, tomar decisiones, usar su memoria continuamente y concentración.

Guía para las mediciones:

Medir o estimar el nivel de ruido en condiciones normales de ruido. Los ejemplos siguientes le ayudarán a estimar el actual nivel de ruido.

Alrededor de: dB (A)	Zonas / ruidos de referencia
130	Aviones
110	Martillo neumático
100	Taladradoras
85	Imprentas, tornos
75	Escritura a máquina, cabinas de camiones
65	Conversación en oficinas
55	Salas de control
45	Oficinas pequeñas y tranquilas
10	Salas aisladas del ruido
0	Umbral de audición

Tabla 24. Nivel de Ruido en condiciones normales

	Trabajo que no requiere comunicación verbal	Trabajo que requiere comunicación verbal	Trabajo que requiere concentración
1	Debajo 60 dB (A)	Debajo 50 dB (A)	Debajo 45 dB (A)
2	60-70 dB (A)	50-60 dB (A)	45-55 dB (A)
3	70-80 dB (A)	60-70 dB (A)	55-65 dB (A)
4	80-90 dB (A)	70-80 dB (A)	65-75 dB (A)
5	Sobre 90 dB (A)	Sobre 80 dB (A)	Sobre 75 dB (A)

Tabla 25. Nivel de Ruido en el trabajo

NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.

Para los trabajos de oficina que exigen una cierta concentración y una comunicación verbal frecuente, el ruido puede ser un verdadero problema, no en el aspecto de pérdida de audición sino en el de confort.

Los niveles de ruido a partir de los cuales se considera que pueden provocar disconfort en estos puestos de trabajo se sitúan entre los 55 y 65 dB (A).

Los ruidos son generados principalmente por el teléfono, las máquinas utilizadas y las conversaciones; por lo que en general, se prefieren los espacios de trabajo de dimensiones mas bien reducidas a las grandes salas de trabajo, ya que en estas últimas se produce básicamente:

- Una falta de concentración.
- Una falta de intimidad.

Las conversaciones constituyen la primera causa de disconfort y distracción, no tanto por el nivel sonoro generado sino por la percepción del contenido informativo.

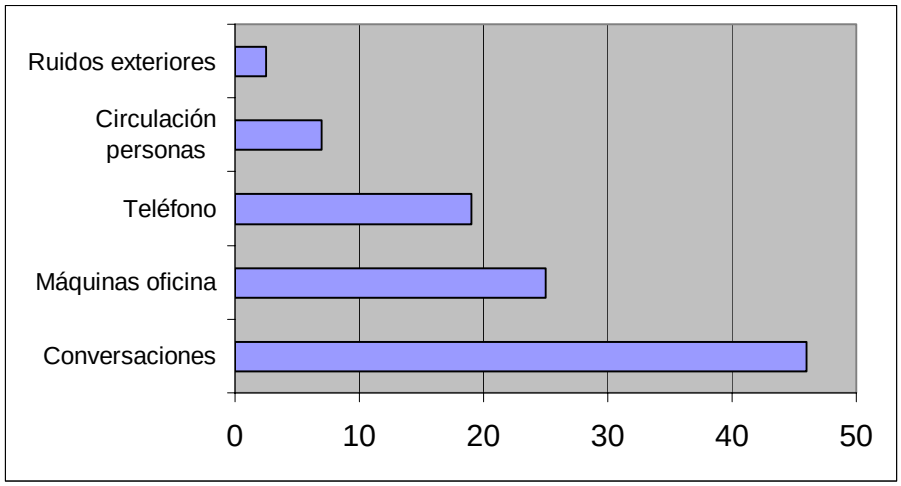

Figura 17. Gráfica del Nivel Sonoro

Los efectos molestos del ruido:

Los efectos del ruido en la pérdida de la capacidad auditiva están suficientemente estudiados como para establecer límites “seguros” desde un punto de vista preventivo. No es así para otro tipo de efectos, se cree que una exposición continuada a elevados niveles de ruido puede producir alteraciones psíquicas, estrés, irritabilidad, insomnio, etc. Transitoriamente el aumento de la frecuencia cardiaca y la tensión arterial.

Estos efectos son difícilmente medibles, se intentan buscar efectos más fáciles de cuantificar, por ejemplo la interferencia que el ruido produce en la comunicación oral entre las personas, (factores medibles: nivel de ruido de fondo y distancia entre los interlocutores). Este sistema de valoración se conoce como método del nivel de interferencia conversacional.

DISTANCIA ENTRE PERSONAS QUE CONVERSAN (metros)	NIVEL DE RUIDO DE FONDO MÁXIMO, PARA QUE SE ENTIENDAN SIN ELEVAR LA VOZ (dB)
0.3	68
0.6	62
1.2	56
1.8	52
3.7	46

Tabla 26. Nivel de ruido de fondo

Otra forma de valorar los niveles de ruido, basados también en la capacidad de éste para interferir las conversaciones y producir molestias, es el Preferred Noise Criterion (PNC), muestra valores máximos de nivel de presión sonora a distintas frecuencias y dependiendo del tipo de ambiente.

AMBIENTE	Valor PNC	Equivalencia dB(A)
Oficinas privadas (despachos)	PNC - 40	38 - 47 dB(A)
Grandes oficinas	PNC - 45	45 - 52 dB(A)
Laboratorios y salas de diseño	PNC - 50	50 - 56 dB(A)
Almacenes	PNC - 60	60 – 66 Db(A)

Tabla 27. Preferred Noise Criterion

	VALORES DE PRESIÓN SONORA EN dB SEGÚN LA FRECUENCIA								
PNC	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
40	64	59	54	50	45	40	36	33	33
45	67	63	58	54	50	45	41	38	38
50	70	66	62	58	54	50	46	43	43
60	76	73	69	66	63	59	56	53	53

Tabla 28. Valores de Presión Sonoro según frecuencia

Nivel de interferencia verbal:

Un concepto sencillo para evaluar el ruido en un ambiente, con respecto a su efecto sobre la inteligibilidad verbal, es el “nivel de interferencia verbal” (NIV), que se define como la media aritmética del nivel de presión sonora de las bandas,

medidas en octavas, cuyo centro de frecuencias son 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. La práctica corriente considera sólo las bandas de octava 500, 1000 y 2000 Hz por lo que es importante, al manejar estos datos, conocer con que criterio han sido tomados puesto que la diferencia puede suponer aproximadamente 5 dB.

Una conversación puede considerarse satisfactoriamente inteligible cuando, al menos, se entiende el 95 % de las frases expresadas.

Basándose en estos conceptos, la ISO/TR – 3352 contiene una tabla que relaciona el nivel de interferencia verbal y la máxima distancia en las que una conversación normal se considera satisfactoriamente inteligible.

Valores indicativos del índice PSIL

PSIL (dB)	Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación normal (m)	Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación en voz muy alta (m)
35	7,5	15
40	4,2	8,4
45	2,3	4,6
50	1,3	2,6
55	0,75	1,5
60	0,42	0,85
65	0,25	0,50
70	0,13	0,26

Tabla 29. Valores indicativos del índice PSIL

NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas.

El ruido es uno de los agentes contaminantes más frecuentes en los puestos de trabajo de oficinas. Aunque no presenta riesgo de pérdida de capacidad auditiva, puede dar lugar a otros efectos como son: alteraciones fisiológicas, aloración n , interferencias en la aloración n o alteraciones psicológicas.

Primero: identificar la fuente de ruido crítica.

Segundo: determinar que aspectos hacen que un ruido sea considerado molesto.

Fuentes de ruido:

- Ruido aloraci.
- Ruido de las instalaciones del edificio.
- Ruido de los equipos de oficina.
- Ruido producido por las personas.

Respuesta subjetiva del ruido:

Relación entre cuatro clases de variables que influyen en el grado de molestia:

- Características físicas del ruido.
- Características no físicas del ruido.
- Características del individuo.
- aloració.

Nivel de presión sonora:

El nivel de presión sonora es el elemento determinante de las molestias cuando se trata de una fuente de ruido considerada activa

Los estudios han sido realizados, en su mayor parte, con fuentes individuales de ruido. Los resultados no han permitido establecer un nivel de ruido aceptable para una oficina, aunque **existe cierto consenso en considerar que cuando el nivel de ruido excede de 50 dBA se produce un incremento notable de las quejas**.

No hay estudios sobre la relación entre la molestia causada por fuentes individuales de ruido y la molestia global en los puestos de trabajo. Algunos estudios han demostrado que la molestia global es igual a la molestia máxima causada por una fuente de ruido cuando las demás causan bastantes menos molestias. Esta es la razón por la que es recomendable buscar siempre la fuente crítica y actuar sobre ella. En algunos casos cuando las diversas fuentes se consideran aloración molestas, ocurre un cierto efecto sumatorio de molestias, lo que hace que el nivel global de ruido sea el factor que se debe tener en cuenta a la hora de tomar medidas contra el ruido.

□aloración del confort acústico:

Para conocer y valorar el malestar de una persona o de un colectivo frente al ruido, sería necesario crear una escala que relacionara la respuesta subjetiva de las personas con los valores que alcanzan las características físicas del ruido.

La NTP 503 analiza algunos índices de aloración de ruido y su aplicabilidad a la aloración de las molestias producidas por el ruido. Destacamos:

Nivel sonoro continuo equivalente:

Es el nivel en dBA de un ruido de nivel constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía sonora que el ruido real considerado, durante un periodo de tiempo T.

$$L_{Aeq} = 10 \ l0g \ (1/T \ . \ (\Sigma \ T_i \ . \ 10^{L_i/10})$$

Donde:

L_i = Nivel de presión sonora (dBA) en el período "i"

T_i = Duración del período "I"

T = Período de tiempo total

En la tabla siguiente se muestran los niveles sonoros continuos equivalentes de ruido aéreo, que se recomienda no sobrepasar en los locales.

TIPO DE EDIFICIO	LOCAL	L_{Aeq} (dBA) (8 – 22 h)
Residencial (público y privado)	Zonas de estancia	45
	Dormitorios	40
	Servicios	50
	Zonas comunes	50
Administrativo y de oficinas	Despachos profesional	40
	Oficinas	45
	Zonas comunes	50
Sanitario	Zonas de estancia	45
	Dormitorios	30
	Zonas comunes	50
Docente	Aulas	40
	Salas de lectura	35
	Zonas comunes	50

Tabla 30. Niveles sonoros continuos equivalentes de ruido aéreo (NBE-CA-82)

Factores a tener en cuenta al hablar de confort acústico

- Nivel de presión sonora
- Tipo de ruido
- Características del sujeto receptor
- Las características de la tarea
- Características del lugar de trabajo

Criterios de evaluación del confort acústico

A-Eficiencia en el trabajo.

Para evaluar como afecta el ambiente sonoro al trabajo, es necesario considerar el nivel de atención que requiere la tarea y el espectro del ruido de fondo.

Wisner presenta un procedimiento para realizar esta evaluación. Se basa en la comparación del espectro de un ruido (dB en ordenadas y Hz en abcisas) con una gráfica en la que están definidas diferentes zonas que discriminan distintos tipos de trabajo en orden al grado de concentración requerido.

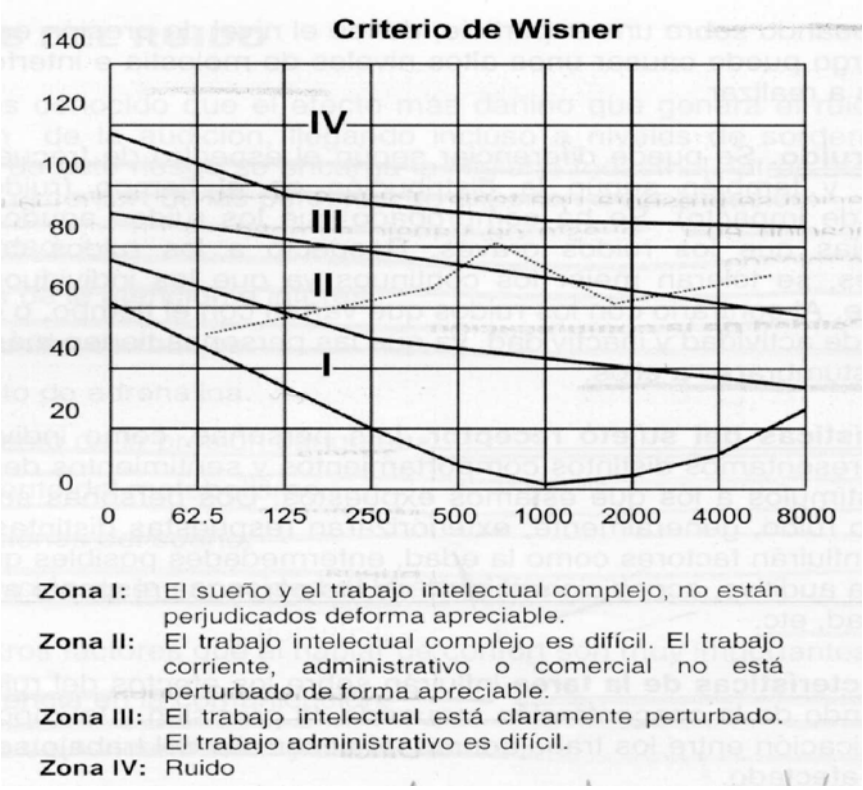

Figura 18. Gráfica del Criterio de Wisner

B-Tiempo de reverberación

Cuando un foco de ruido deja de emitir, el sonido tarda un tiempo en desaparecer, debido precisamente a los “reflejos” que se siguen produciendo. Esa

duración de las reverberaciones se denomina “tiempo de reverberación” de un local y es el tiempo que tarda el sonido en morir en ese local después de un impacto sonoro. Desde un punto de vista de la inteligibilidad de las conversaciones el tiempo de reverberación largo es perjudicial porque aporta complejidad al sonido. Si es demasiado corto, resulta molesto pues le quita vida y exige mayor esfuerzo a los conversantes. Los locales en los que es fundamental la buena audición (auditorios, salas de congresos...) los tiempos de reverberación suelen estar entre 1 y 2 seg.

RD 1316/1989 de 27 octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Artículo 3.

1. El empresario deberá evaluar la exposición de los trabajadores al ruido con el objeto de determinar si se superan los límites o niveles fijados en la presente norma y de aplicar, en tal caso, las medidas preventivas procedentes. El proceso de evaluación comprenderá:
   1.1. Una evaluación en los puestos de trabajo existentes en la fecha de entrada en vigor de esta norma.
   1.2. Evaluaciones adicionales cada vez que se cree un nuevo puesto de trabajo, o alguno de los ya existentes se vea afectado por modificaciones que supongan una variación significativa de la exposición de los trabajadores al ruido.
   1.3. Evaluaciones periódicas que se llevaran a cabo, como mínimo, anualmente, en los puestos de trabajo en que el nivel diario equivalente o nivel de pico no superen 85 dBA ó 140 dB, respectivamente, o cada tres años, si no se sobrepasan dichos límites, pero el nivel diario equivalente supera 80 dBA.
2. Los órganos internos competentes en seguridad e higiene y los representantes de los trabajadores tendrán derecho a:
   2.1. Estar presentes en el desarrollo de las evaluaciones previstas en esta norma.
   2.2. Ser informados sobre los resultados de las mismas, pudiendo solicitar las aclaraciones necesarias para la mejor comprensión de su significado.
   2.3. Ser informados sobre las medidas preventivas que deberán adoptarse, a la vista de los resultados de la evaluación, en aplicación de lo dispuesto en la presente norma.

ANEXO 2: Medición del ruido

1.- ...

2.- Los instrumentos de medida deberán ser verificados...

3.- Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocará, preferentemente, frente a su oído, a unos 10 cm de distancia; cuando el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo deberán efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea equivalente al que se obtendría si se realizara en un campo sonoro no perturbado.

4.- Número y duración de las mediciones: El número, la duración y el momento de realización de las mediciones tendrán que elegirse teniendo en cuenta que el objetivo básico de estas es el de posibilitar la toma de decisión sobre el tipo de actuación preventiva que deberá emprenderse en virtud de lo dispuesto en la presente norma...