

equipos de protección individual

EPI

CAPÍTULO

4

Protección del oído
frente al ruido



MINISTERIO
DE TRABAJO
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

1 RIESGOS FRENTE A LOS QUE DEBE PROTEGER

El ruido en los puestos de trabajo

En cada puesto de trabajo donde sea posible que exista riesgo higiénico por ruido debe realizarse una evaluación inicial y, en su caso, posteriores evaluaciones periódicas. Este proceso de evaluación está regulado por el Real Decreto 286/2006, de 11 de marzo, que establece las condiciones de su realización.

Para la selección del protector auditivo son necesarios una serie de datos como los niveles de ruido en el puesto de trabajo, los niveles admisibles de exposición e información técnica de un número suficiente de protectores auditivos, información que debe poder obtenerse del fabricante.

Una adecuada selección significa que el protector auditivo sea el apropiado a las condiciones del puesto de trabajo y que su atenuación acústica sea suficiente para las características del ruido presente. Para concretar estos requisitos y unificar criterios se ha desarrollado la norma técnica UNE-EN 458 sobre selección y uso de protectores auditivos.

Criterios de evaluación del ruido

El procedimiento de evaluación está establecido por el RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido. Este Real Decreto, que es la transposición de la Directiva 2003/10/CE, establece que el empresario deberá realizar una evaluación basada en la medición del nivel de ruido a que estén expuestos los trabajadores.

Igualmente indica que las mediciones deberán permitir la determinación del nivel de exposición diario equivalente, del nivel de pico y del nivel de exposición semanal equivalente. Se establecen tres niveles de evaluación: los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción y los valores límite de exposición. Estos niveles corresponderán a los 80, 85 y 87 dB(A) para el nivel diario equivalente y a los 135, 137 o 140 dB (C) el nivel de pico.

Los anexos del RD se refieren a las definiciones (Anexo I), al proceso de medición del ruido (Anexo II) y a los

instrumentos de medición y condiciones de aplicación (Anexo III).

2 CLASIFICACIÓN

2.1 Tipos de protectores auditivos

Una primera clasificación general de los protectores auditivos es:

- **Protectores pasivos:** son los tradicionales cuya atenuación acústica depende de sus características físicas, como la presión que ejercen sobre la cabeza del usuario. La atenuación también depende de si el ruido existente es fundamentalmente de bajas, de medias o de altas frecuencias.

- **Protectores no pasivos:** son aquellos que incorporan algún tipo de circuito electrónico que los hace comportarse de una forma específica, normalmente con una respuesta no lineal con relación al ruido exterior. Los componentes de frecuencias de este ruido ambiente también influyen en el comportamiento acústico del protector.

Los protectores auditivos pasivos se pueden clasificar en:

- **Orejas:** que a su vez pueden ser universales, con arnés sobre la cabeza, con arnés detrás de la cabeza, con arnés bajo la barbilla.

- **Tapones:** que pueden ser desechables (de un solo uso) o reutilizables, también se pueden distinguir entre premoldeados, moldeables por el usuario o personalizados.

- **Tapones con arnés:** que pueden ser con arnés universal, bajo la barbilla, detrás de la cabeza o sobre la cabeza.

- **Orejas acopladas a casco de protección:** el conjunto se considera un EPI.

- **Especiales:** algunos de los anteriores con alguna característica particular, como tener respuesta en frecuencia plana, orejas con ajuste de la fuerza del arnés, tapones con arnés semiaurales ...

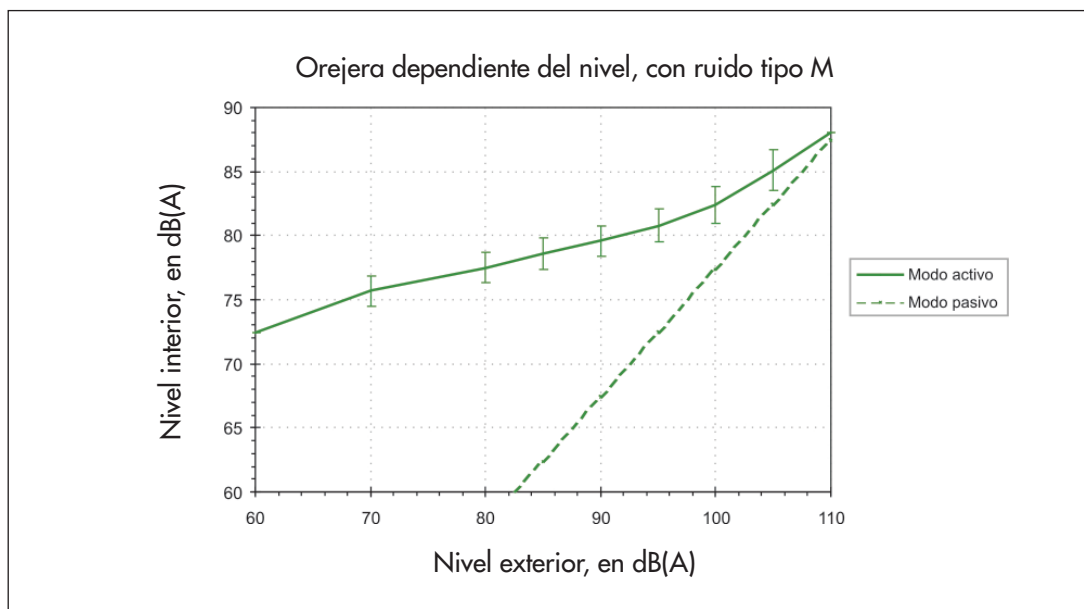
Entre los protectores auditivos no pasivos se encuentran:

- **Orejas dependientes del nivel:** cuando el ruido ambiente disminuye, la atenuación acústica del

protector también disminuye permitiendo escuchar lo que ocurre alrededor. Cuando el ruido ambiente aumenta, la atenuación puede llegar a ser la mis-

ma que con el protector en modo pasivo (circuito electrónico apagado). La figura 1 nos presenta la respuesta de una orejera dependiente del nivel.

Figura 1



- **Orejas con reducción activa del ruido:** se las conoce también por las siglas ANR (“Acoustic noise reduction”); a bajas frecuencias consiguen mayor atenuación que en modo pasivo ya que utilizan una técnica de cancelación del sonido.

- **Orejas con entrada eléctrica de audio:** también llamadas de comunicación, que permiten recibir órdenes o cualquier otra señal por medio de unos altavoces en el interior de los casquetes.

- **Tapones dependientes del nivel:** con comportamiento equivalente al de las orejas dependientes del nivel.

Normas Técnicas

Existe una serie de normas técnicas armonizadas relacionadas con los protectores auditivos:

- Desde el punto de vista de la selección y uso del protector auditivo:

- UNE-EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones de selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

- Otro grupo de normas establece los requisitos generales que debe cumplir cada tipo de protector auditivo, tanto de las características físicas como de las acústicas:

- UNE-EN 352-1: Orejas.

- UNE-EN 352-2: Tapones.

- UNE-EN 352-3: Orejas acopladas a cascos de protección.

- UNE-EN 352-4: Orejas dependientes del nivel.

- UNE-EN 352-5: Orejas con reducción activa del ruido.

- UNE-EN 352-6: Orejas con entrada eléctrica de audio.

- UNE-EN 352-7: Tapones dependientes del nivel.

- Por último hay otra serie de normas sobre ensayos, entre las que se encuentran:

- UNE-EN 13819-1: Métodos de ensayo físicos.

- UNE-EN 13819-2: Métodos de ensayo acústicos.

- UNE-EN 24869-1: Método subjetivo de medida de la atenuación acústica.

- UNE-EN ISO 4869-2: Estimación de los niveles efectivos de presión sonora ponderados A cuando se utilizan protectores auditivos.

El ensayo de atenuación acústica se realiza de acuerdo con las normas UNE-EN 13819-2 y UNE-EN 24869-1.

Éste es un ensayo subjetivo, se realiza con 16 personas y permite obtener los valores medios de atenuación y las desviaciones típicas para las frecuencias de octava entre 125 y 8.000 Hz, siendo opcional la frecuencia de 63 Hz.

Posteriormente, de acuerdo con UNE-EN ISO 4869-2, se calculan los valores H, M, L y SNR de atenuación acústica global. Los resultados que el fabricante debe incluir en el folleto informativo tienen que haber sido obtenidos con dichas normas o con alguna de sus equivalentes (como son la norma europea EN 24869-1 o la norma ISO 4869-1).

2.2 Elementos y características de los protectores auditivos

En el caso de las **orejeras**:

- Las orejeras están compuestas por los casquetes y el arnés; los casquetes son los elementos que cubren los pabellones auditivos, el arnés produce la presión de la orejera sobre la cabeza del usuario. Los casquetes se componen de varios elementos denominados copas, almohadillas y material de relleno.
- Una orejera, por sus dimensiones, puede ser de una talla de cabeza o cubrir varias tallas, éstas se identifican como mediana (letra M), pequeña (S) o grande (L).

Figura 2



- Entre los requisitos que establece la norma UNE-EN 352-1 se encuentran que la fuerza ejercida por el arnés no supere los 14 N o que deba tener cinta de cabeza si

el peso supera los 150 g y pueda colocarse por detrás de la cabeza o bajo la barbilla.

En los **taponos**:

- Para que unos taponos se consideren reutilizables, deberá estar indicado en el folleto informativo y tener un envase adecuado para su conservación.
- Son taponos moldeables los que hay que reducir su diámetro con la mano antes de colocarlos y se adaptan al conducto auditivo.
- Con los taponos premoldeados se debe indicar en el folleto informativo el rango de diámetros de conducto auditivo con los que se pueden utilizar.
- Como en el caso de las orejeras, los taponos con arnés pueden ser de una talla de cabeza o cubrir varias tallas: mediana (M), pequeña (S) o grande (L).
- Los taponos personalizados se obtienen a partir de unos moldes con la forma del conducto auditivo de cada usuario, con estos moldes se fabrican los taponos en un material similar al metacrilato.

En las **orejeras acopladas a cascos de protección**:

- El protector auditivo se compone de casco de protección, de brazos soporte y de casquetes; el brazo soporte realiza una función equivalente al arnés en las orejeras.
- Normalmente, cuando se interrumpe el ruido se pueden separar los casquetes de la cabeza sin necesidad de quitarse el casco de protección. Dependiendo del modelo, los casquetes permanecen frente a los pabellones auditivos (posición de espera) o deben ser colocados sobre el casco de protección (posición de reposo).
- Otros requisitos, como la fuerza máxima, la máxima presión o la sustitución de las almohadillas, son como los de las orejeras.
- Sólo se podrán usar las combinaciones de orejeras y cascos de protección que se indiquen en el folleto informativo, correspondientes a los modelos para los que el fabricante haya pedido la certificación.

3 INFORMACIÓN DEL FABRICANTE

Tanto en el RD 1407/1992 como en el grupo de normas UNE-EN 352 se incluyen los requisitos sobre la infor-

mación que debe suministrar el fabricante de cada tipo de protector auditivo, en este apartado se indican los puntos principales.

Marcado y/o marcas de seguridad

Los protectores auditivos llevarán el marcado CE, referencia a la norma o normas que cumple (UNE-EN 352 o EN 352) así como información de la marca y el modelo.

En el caso de que los casquetes tengan una orientación determinada, llevarán grabada una indicación sobre su forma de colocación.

Por su tamaño, los datos de marcado de los tapones pueden incluirse en el embalaje y/o folleto informativo.

Información al usuario: el folleto informativo

Todos los tipos de protectores auditivos, incluyendo los no pasivos, deben suministrar información sobre:

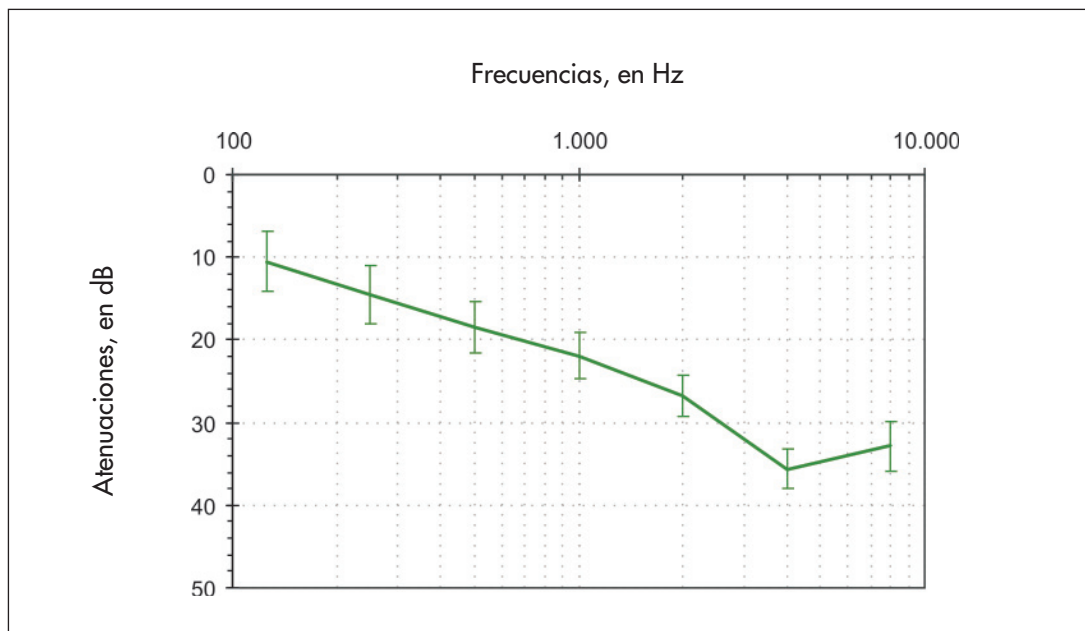
- La marca y el modelo del protector auditivo.
- Para cada forma de colocación (arnés sobre la cabeza, en la nuca ...), los siguientes valores de atenuación acústica:
 - valores medios (m_f) y desviaciones típicas (s_f) para cada frecuencia,
 - valores de atenuación asumida para cada frecuencia ($APV_f = m_f - s_f$),
 - los valores de atenuación global H, M y L en dB(A),
 - el valor SNR.

Esta información debe presentarse de forma numérica (tabla 1) aunque también suele incluirse una representación gráfica (figura 3).

Tabla 1

Frecuencia	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Atenc. media	--	10,5	14,5	18,5	21,9	26,8	35,6	32,8
Desv. típica	--	3,5	3,1	2,8	2,5	2,4	3,0	3,1
APV	--	7,0	11,4	15,7	19,4	24,4	32,6	29,7
H = 25 ; M = 19 ; L = 13 ; SNR = 21								

Figura 3



- El folleto informativo también debe incluir recomendaciones para que el usuario se asegure de que el protector auditivo se coloque, se ajuste y se mantenga de acuerdo con las instrucciones del fabricante, se lleve permanentemente en los lugares ruidosos, y se revise regularmente para comprobar que esté en condiciones de uso.

Además de lo ya indicado, en el caso de las **orejeras** se deberá incluir:

- Descripción del tipo de arnés y de las almohadillas, así como la masa media de la orejera.
- El rango de tamaños de la orejera (tallas), para cada modo de colocación.
- Referencia para solicitar almohadillas de repuesto y método de sustitución.

En el caso de los **taponos**:

- El hecho de que los taponos sean desechables o reutilizables.
- En los taponos con arnés, descripción del tipo de arnés.

En las **orejeras acopladas a casco de protección**:

- Relación de los nombres de fabricantes y modelos de cascos de protección con los que se han certificado y cumplen la norma.
- El rango de tamaños de la orejera acoplada a casco, para cada modo de colocación (tallas).

En el caso de las **orejeras o los taponos dependientes del nivel**:

- Aviso de poseer la característica de orejera dependiente del nivel.
- Los niveles de criterio para los tipos de ruido H, M y L (niveles máximos de uso).
- Advertencias de seguridad: la posibilidad de que se produzcan niveles excesivos en el interior de los casquetes, el tiempo de uso de la batería...

Con las **orejeras con reducción activa del ruido**:

- Aviso de poseer la característica de reducción activa del ruido.
- Los valores de atenuación en modo activo, por frecuencia y global en dB(A).

- Advertencias de seguridad: la posibilidad de que se produzcan oscilaciones o niveles excesivos en el interior de los casquetes, el tiempo de uso de la batería...

En el caso de las **orejeras con entrada eléctrica de audio**:

- Nivel eléctrico de entrada para un nivel acústico efectivo en el oído de 82 dB(A).

4 SELECCIÓN Y USO

4.1 Criterios generales de selección

Para la selección del protector auditivo más adecuado para un determinado puesto de trabajo, se deben tener en cuenta unos criterios generales:

- Deben tener el marcado **CE**, incluir el folleto informativo y referencia a la norma o normas que cumplen.
- Otro criterio fundamental de selección es que la atenuación acústica sea la suficiente para el nivel y las características del ruido existente en el puesto de trabajo concreto. El uso del protector auditivo debe eliminar el riesgo higiénico por ruido y, por otra parte, evitar una atenuación excesiva que provoque una sensación de aislamiento o no permita escuchar sonidos que sean necesarios desde el punto de vista de la seguridad.
- El folleto informativo debe indicar si el protector auditivo tiene varias tallas, en ese caso debe elegirse la adecuada a cada trabajador.
- Tener en cuenta la compatibilidad con el uso de otros elementos o prendas de protección como gafas, cascos de protección, máscaras ...
- Igualmente, tener en cuenta la posible existencia de alta temperatura y/o humedad, en ese caso el uso de orejeras resulta incómodo y son preferibles los taponos.
- En trabajos con polvo o suciedad existen riesgos de infección de oído, en especial cuando se usen taponos reutilizables. Por otra parte, si hay trabajadores con problemas de oído, habrá que tener en cuenta el criterio médico.
- Cuando sea especialmente importante reconocer ciertos sonidos o alarmas se utilizarán protectores auditivos con respuesta en frecuencia lo más plana posible. En todo caso deben realizarse pruebas reales de escu-

cha para comprobar si se perciben los sonidos útiles de trabajo y las señales de alarma.

- La sensación de comodidad es un criterio con un fuerte componente subjetivo, se recomienda una selección de varios modelos de protectores que cumplan los requisitos y que la elección definitiva se realice consultando a los trabajadores. Como elementos que intervienen en el confort de uso de las orejeras se encuentran el peso, la fuerza del arnés o los materiales utilizados. En el caso de los tapones, el confort depende de factores como el material, el tipo de tapón y la facilidad de colocación y extracción.

- En algunos casos específicos, decidir sobre el uso de protectores auditivos no pasivos:

- Los dependientes del nivel son adecuados con ruidos intermitentes o cuando se requiera una buena inteligibilidad de la palabra.

- Los protectores con restauración activa del ruido se pueden usar con ruidos estables, de alto nivel a bajas frecuencias.

- Los protectores con sistema de comunicación se utilizan cuando deban recibirse órdenes o instrucciones.

Un punto de partida para buscar información técnica sobre protectores auditivos es la página “web” de ASEPAL (Asociación de empresas de equipos de protección personal).

4.2 Procedimientos de cálculo

Lógicamente la atenuación acústica es uno de los principales criterios en la selección del protector auditivo. La situación más frecuente es la selección de protecto-

res auditivos de tipo pasivo en condiciones de ruido no impulsivo.

Cálculos para protectores auditivos pasivos con ruidos no impulsivos

Existen cuatro procedimientos para calcular la atenuación acústica de un protector auditivo pasivo. El método de cálculo estará condicionado por la información disponible, por ejemplo, del tipo de sonómetro que se utilizó en las mediciones de ruido.

En general, a partir del nivel de ruido L_A (o nivel diario equivalente $LA_{eq,d}$) del puesto de trabajo y de la atenuación del posible protector auditivo se calcula el valor L'_A en dB(A), es decir, el nivel de presión acústica efectiva en el oído con el protector auditivo colocado. Este resultado se compara con el nivel de acción L_{act} para comprobar que la protección es la adecuada.

Los métodos de cálculo se indican en orden de exactitud decreciente, los dos últimos no deben emplearse con altos niveles de ruido.

Método de banda de octava:

Es el método de referencia y se calcula con los datos por frecuencia de octava de 63 a 8.000 Hz. Es necesario disponer de los niveles de ruido por octava del puesto de trabajo L_f (niveles equivalentes en el caso de ruidos no continuos) y de los valores de atenuaciones asumidas APV_f (“Assumed protection values”) del protector auditivo; si no se dispone del APV a 63 Hz se admite la utilización del correspondiente a 125 Hz.

Las mediciones de ruido por octava se habrán realizado sin ponderación, en los cálculos se incluirán los valores de ponderación A normalizados (tabla 2):

Tabla 2
Valores de ponderación A

Frecuencia	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Ponderación A_f	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1

Se calculan los niveles efectivos en el oído por frecuencia L'_f :

$$L'_f = L_f + A_f - APV_f$$

Los valores L'_f se combinan logarítmicamente para obtener el nivel global efectivo en el oído con el protector:

$$L'_A = 10 * \log \sum_{f=63}^{8.000} 10^{0,1 * L'_f}$$

Método HML:

Son necesarios los datos del nivel de ruido y la diferencia ($L_C - L_A$), también llamada “C-A”, del puesto de trabajo; además hay que disponer de los valores H, M y L del protector auditivo.

A partir de los datos indicados, se obtiene por interpolación el valor PNR (“Predicted noise level reduction”) correspondiente.

El valor PNR se puede obtener numéricamente:

- para un ruido de bajas frecuencias, con “C-A” mayor de 2 dB, se calculará con:

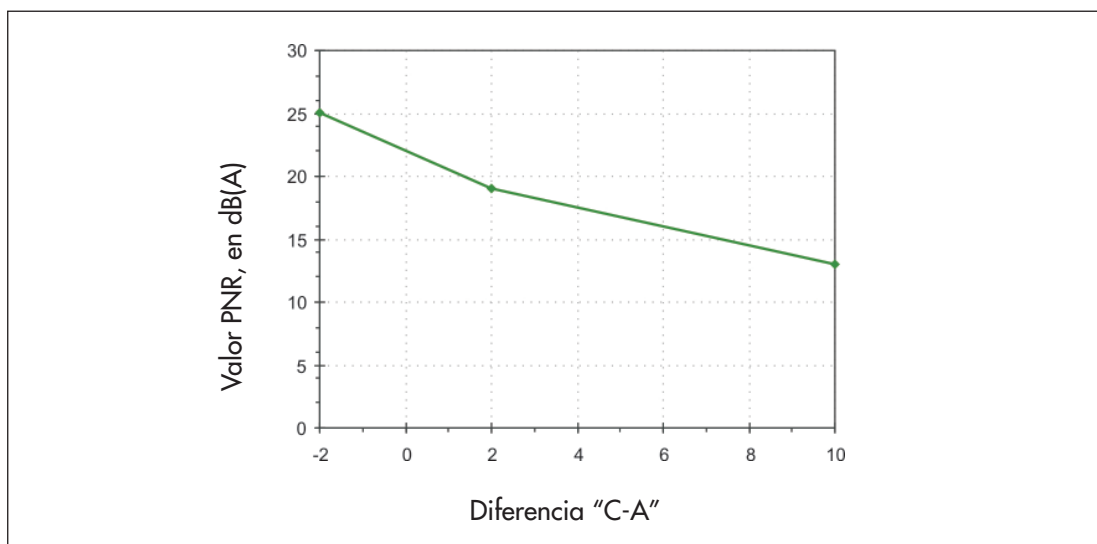
$$PNR = M - \frac{M-L}{8}(L_C - L_A - 2)$$

- para un ruido de frecuencias medias o altas frecuencias, con diferencia “C-A” menor o igual a 2 dB, se calculará con:

$$PNR = M - \frac{H-M}{4}(L_C - L_A - 2)$$

También se puede obtener por medio de un gráfico, teniendo en cuenta que los valores H, M y L corresponden a diferencias “C-A” de -2, de 2 y de 10 dB. (Figura 4).

Figura 4



Este valor PNR de un protector auditivo para un tipo de ruido se redondea al entero más próximo y se resta del nivel de ruido existente en el puesto de trabajo, para obtener el nivel efectivo en el oído con el protector colocado:

$$L'_A = L_A - PNR$$

Método de comprobación HML:

Es similar al anterior, se utiliza cuando no se dispone de la diferencia “C-A” o del nivel L_C del puesto de trabajo. Hay que conocer el tipo de máquina y los valores H, M, L del protector auditivo.

Se determina si el ruido es de medias a altas frecuencias o predominantemente de bajas frecuencias, con la

ayuda de la tabla de ejemplos de fuentes de ruido (tabla 3), de la página siguiente.

Se calcula el nivel efectivo en el oído:

- para ruidos de bajas frecuencias (de clase L), se calculará con la expresión:

$$L'_A = LA_{eq,d} - L$$

- para ruidos de frecuencias altas o medias (clase HM), con la expresión:

$$L'_A = LA_{eq,d} - M;$$

si se supera el nivel de acción:

$$L'_A = L_{Aeq,d} - H$$

Tabla 3

Clase HM, C-A < 5 dB	Clase L, C-A ≥ 5 dB
cortadoras por soplete motores Diesel trompos bombas hidráulicas herramientas de impactos máquinas trituradoras telares centrifugadoras ...	excavadoras grupos convertidores hornos de combustión molinos compresores (de pistón) convertidores equipos de movimiento de tierra máquinas de limpieza a chorro ...

y se comprueba de nuevo que L'_A no supera el nivel de acción.

Método SNR:

Se puede usar con ruidos de espectro uniforme y de media frecuencia. Son necesarios los datos del nivel de ruido y el valor SNR del protector auditivo.

Se calcula el nivel efectivo en el oído con alguna de las expresiones siguientes, redondeando el resultado al entero más próximo:

$$L'_A = L_A + (L_C - L_A) - SNR = L_C - SNR$$

Cálculo de atenuación acústica con ruidos impulsivos

La versión de la norma UNE-EN 458 de 2005 modifica el anexo informativo (no normativo) sobre el procedimiento de selección del protector auditivo con ruidos impulsivos.

Tabla 4

Tipo	Características	Ejemplo	Valor de d_m
1	Mayoría de la energía en bajas frecuencias	moldeadora	L - 5
2	Entre medias y altas frecuencias	clavadora	M - 5
3	Mayoría de la energía en altas frecuencias	pistola	H

Para realizar los cálculos será necesario disponer de los datos del nivel de pico (representado por L_{pk} , L_{max} o L_{pico}), del nivel diario equivalente (L_{Aeq}) y de los valores de atenuación H, M, L del protector auditivo.

Se obtiene el valor de la atenuación acústica modificada para ruido impulsivo (d_m) del protector auditivo en función de cómo se clasifique el ruido impulsivo existente. La tabla 4 nos presenta los tipos de ruido impulsivo.

Con d_m se calcula el nivel de presión acústica de pico efectiva en el oído, con el protector auditivo colocado:

$$L'_{pk} = L_{pk} - d_m$$

que debe ser menor que el nivel de acción pico.

También se calcula el nivel de presión acústica equivalente efectiva en el oído:

$$L'_{Aeq} = L_{Aeq} - d_m$$

que debe ser inferior al nivel de acción L_{act} para ruido continuo.

Cálculo para protectores auditivos no pasivos

Como en el caso anterior, la norma UNE-EN 458 incluye unos anexos informativos sobre los procedimientos de cálculo para protectores auditivos no pasivos; son procedimientos que no tienen valor normativo por no considerarse suficientemente depurados.

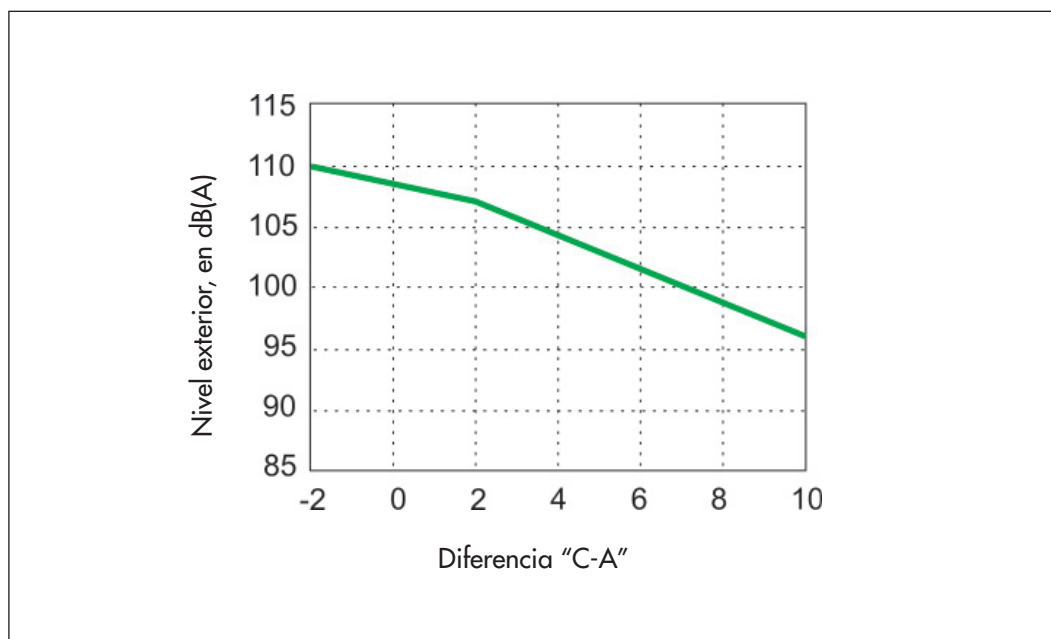
Un mismo protector auditivo puede poseer varias funciones, por ejemplo con reducción activa del ruido y con entrada eléctrica de audio, por tanto deberá valorarse su idoneidad en función de los usos específicos.

- Orejeras o tapones dependientes del nivel:

Para los protectores auditivos dependientes del nivel son necesarios los datos de niveles de criterio, los niveles de ruido LA_{eq} y LC_{eq} del puesto de trabajo y su diferencia C-A.

Para valorar la idoneidad del protector auditivo se puede dibujar una curva con los datos de niveles de criterio para los tipos de ruido H, M y L con sus diferencias C-A, que corresponden a los valores de -2, 2 y 10 dB. La figura 5 nos presenta un ejemplo de gráfico.

Figura 5



El nivel efectivo en el oído será inferior a 85 dB(A) si, en el gráfico, el punto que representa el LA_{eq} del ruido (para su C-A) está por debajo de la línea que une los puntos de los niveles de criterio.

Orejeras o tapones con reducción activa del ruido:

Se realizan los cálculos igual que para los protectores auditivos pasivos usando el método de banda de octava o alguno de los métodos de atenuación global con los datos de atenuación total en modo activo del protector auditivo. Este método es aplicable a ruidos continuos o fluctuantes, no es aplicable a ruidos impulsivos.

Orejeras con entrada eléctrica de audio

En este caso se calcula la suma de las energías acústicas correspondientes a las dos vías de entrada del sonido que llega al oído:

- el debido al ruido exterior, que se calcula por alguno de los métodos ya descritos,
- el nivel sonoro producido por el sistema electroacústico que depende del voltaje máximo de entrada de la señal de audio.

Además, puede ser necesario evaluar el índice de inteligibilidad verbal (L_{SAL}) de acuerdo con UNE-EN ISO 9921.

4.3 Pautas de utilización

En la utilización del protector auditivo se tendrá en cuenta:

Información sobre la importancia de llevar el protector auditivo durante todo el tiempo de exposición al ruido.

Necesidad de una correcta adaptación a la morfología del usuario y colocación de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Obligación de señalizar las zonas ruidosas.

Información a los trabajadores sobre los riesgos de la exposición al ruido y de sus consecuencias.

Necesidad de formación de los trabajadores sobre el uso, limpieza y desinfección de los protectores auditivos así como sobre las condiciones de almacenamiento y los signos de deterioro que requieran su sustitución.

Resumen

El proceso de evaluación del ruido está regulado por el Real Decreto 286/2006.

Los equipos de protección del oído deben cumplir las exigencias de salud y seguridad, entre estos requisitos se incluye que el fabricante suministre un folleto informativo suficientemente detallado.

La selección del protector auditivo requiere que éste sea apropiado a las condiciones del puesto de trabajo y que su atenuación acústica sea suficiente, pero no excesiva, para las características del ruido presente.

Para calcular la atenuación acústica se admiten varios métodos, el más recomendable es el de bandas de octava por ser el más preciso, para el caso más frecuente de protectores auditivos pasivos y ruido no impulsivo.

Referencias bibliográficas

RD 286/2006: <http://empleo.mtas.es/insht/legislation/RD/ruido.htm>

FDN 13 (orejeras): http://empleo.mtas.es/insht/FDN/FDN_013.htm

FDN 14 (tapones): http://empleo.mtas.es/insht/FDN/FDN_014.htm

NTP 638 (cálculo atenuación): http://empleo.mtas.es/insht/ntp/ntp_638.htm

AESST (ruido): <http://osha.europa.eu/topics/noise>

Enciclopedia OIT, ruido: <http://empleo.mtas.es/insht/EncOIT/pdf/tomo2/47.pdf>

ASEPAL (EPI): <http://www.asepal.es>

Glosario

Arnés (de orejera): banda, generalmente de metal o plástico, diseñada para permitir una buena adaptación de la orejera alrededor de los oídos, ejerciendo para ello una fuerza sobre los casquetes y una presión por medio de las almohadillas.

Arnés (de tapón): banda, generalmente de metal o plástico, diseñada para permitir a los tapones que se mantengan dentro del oído (aural), o a la entrada del canal auditivo externo (semi-aural) ejerciendo para ello una fuerza sobre cada uno de los tapones.

Atenuación acústica: para una determinada señal de ensayo, la diferencia media en dB entre los umbrales de audición con y sin el protector auditivo colocado a una serie de personas con buena audición.

Atenuación efectiva: es la cantidad de protección que proporciona un protector auditivo, teniendo en cuenta las características del ruido.

Cinta de cabeza: cinta flexible fijada a cada casquete o al arnés cerca del casquete. Está diseñada para, pasando por encima de la cabeza y descansando sobre ella, sujetar la orejera con arnés detrás de la cabeza o con arnés bajo la barbilla.

Mantenimiento: inspecciones y reparaciones regulares del EPI, por ejemplo la sustitución de las almohadillas de unas orejeras.

Nivel de acción L_{act} : nivel de exposición diaria ($L_{Aeq\ 8h}$) o nivel de pico (L_{pk}), por encima de los cuales deben ser usados protectores auditivos, según las leyes o reglamentos nacionales.

Orejera: protector auditivo compuesto por dos casquetes y el arnés, diseñados para presionar alrededor de cada pabellón auditivo.

Orejera universal: orejera diseñada para ser usada con el arnés colocado sobre la cabeza, por detrás de la cabeza y bajo la barbilla.

Orejera dependiente del nivel: orejera dotada de un circuito electrónico de restauración del sonido.

Precauciones de empleo: cuidado y atención cotidiana que el usuario debe prestar al EPI.

Protector auditivo: equipo de protección individual que lleva una persona para prevenir los efectos no deseados del ruido.

Ruido impulsivo: cambio repentino de presión por un único evento o una serie de impulsos con pausas entre ellos.

Sobre-protección de un protector auditivo: selección y posterior uso de un protector auditivo con una atenuación demasiado alta. Esto puede provocar una sensación de aislamiento y dificultades en la percepción de ciertos sonidos.

Selección: proceso para elegir el EPI más adecuado para una situación determinada.

Tapones: protector auditivo que se introduce en el canal auditivo externo o se coloca en la entrada del canal auditivo (tapones semi-aurales).

Tapones desechables: tapones previstos para ser usados una sola vez.

Tapones reutilizables: tapones previstos para ser usados más de una vez.

Tapones moldeables: tapones que requieren algún tipo de manipulación antes de colocarse.

Tapones premoldeados: tapones que no requieren manipulación antes de colocarse.

Tapones personalizados: tapones fabricados a partir de un molde de la concha y del canal auditivo externo individual del usuario, normalmente suelen ser del tipo reutilizable.

Tapones con arnés: tapones unidos con un arnés, pueden ser desechables o reutilizables así como aurales o semi-aurales.

Uso: llevar puesto diariamente un EPI por la persona que debe ser protegida.



MINISTERIO
DE TRABAJO
E INMIGRACIÓN



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO