



Documentación

NTP 17: Protectores auditivos. Atenuación en dB A

Ear protectors performance
Efficacité des protecteurs auditifs

Redactor:

Félix Bernal Domínguez
Ingeniero Químico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

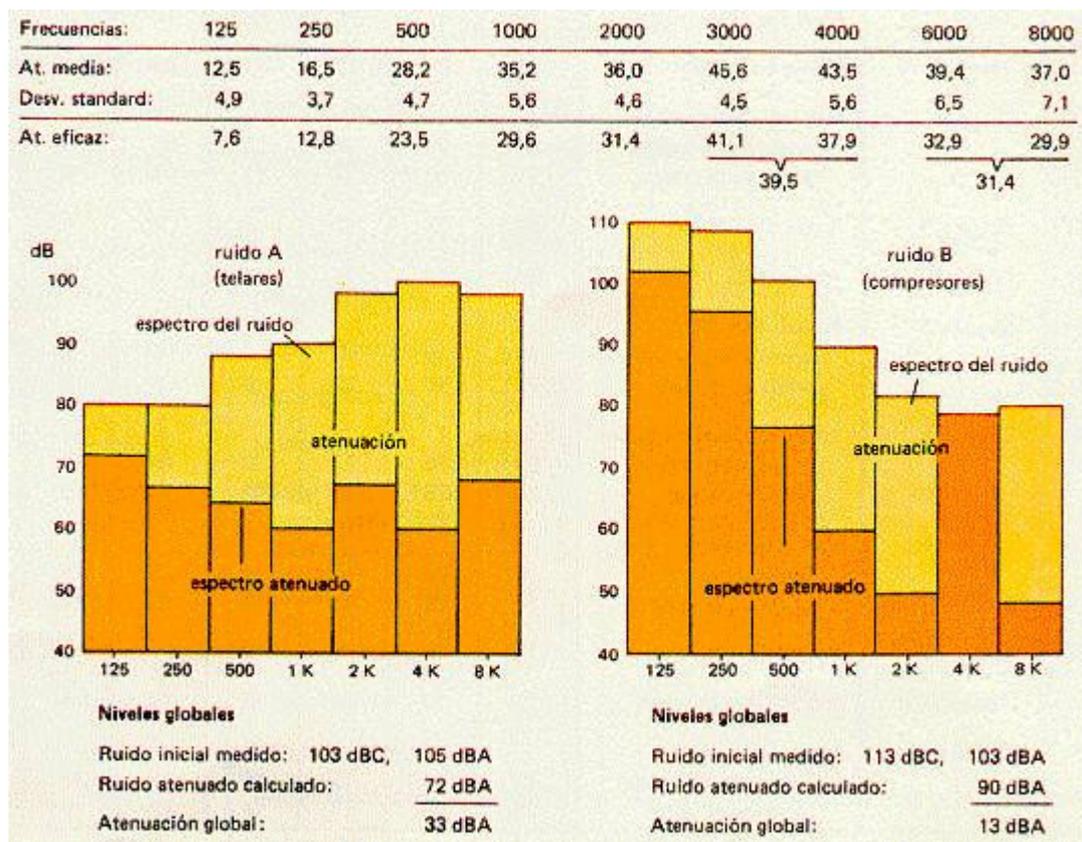
Objetivo

Determinar la atenuación global, en dBA, que se puede conseguir con el uso de un Protector Auditivo Homologado según la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.

Cálculo de la atenuación global conseguida por un protector auditivo

El método de cálculo clásico se fundamenta en el conocimiento de dos conjuntos de datos, a saber: el espectro del ruido medido en bandas de octava y la atenuación del protector auditivo en las frecuencias centrales de cada banda de octava. Como ilustración se presentan a continuación dos ejemplos de cálculo de la atenuación conseguida por un mismo protector frente a dos ruidos distintos, donde se aprecia como aquélla puede variar en un amplio margen (entre 13 y 33 dBA) en función de la "forma" del espectro del ruido.

Atenuación frente a dos ruidos distintos



Estimación de la forma del espectro de un ruido industrial

La medición de los niveles sonoros de un ruido en las diferentes bandas de octava requiere el uso de un analizador adecuado, pero en el caso de ruidos de espectro continuo, como son los que habitualmente se presentan en la industria, J. H. Bostford mostró que la diferencia de los niveles sonoros globales medidos con escalas de ponderación C y A, es decir, la diferencia (dBC-dBA) se correlaciona bien con la forma del espectro del ruido. En consecuencia, dos ruidos cuya diferencia (dBC-dBA) sea igual tendrán una forma de espectro similar, y por tanto la atenuación global de un protector auditivo frente a ambos será prácticamente la misma.

Los valores del nivel global de un ruido medido con las escalas C y A es sencilla de realizar, ya que un sonómetro ordinario que cumpla la norma ANSI S 1.4-1871 dispone de ambas escalas de ponderación. La diferencia (dBC-dBA) es una medida de la característica tonal de un ruido de espectro continuo, y en la práctica varía entre -2dB para ruidos muy agudos hasta +10 / +12 dB para ruidos muy graves.

Método seguido

Para calcular la correlación existente entre la atenuación global de un protector auditivo y el valor (dBC-dBA) del ruido se ha trabajado sobre una muestra de 100 espectros de ruidos industriales seleccionada por el NIOSH, calculando la atenuación del protector frente a cada ruido y representando gráficamente los valores de la atenuación en dBA frente a los valores de (dBC-dBA). A este conjunto de 100 puntos se ha ajustado una parábola por el método de los mínimos cuadrados, siendo esta causa la relación existente entre la atenuación global en dBA ofrecida por el protector y el valor (dBC-dBA) del ruido. El proceso se ha efectuado con todos los protectores homologados hasta noviembre de

1981 y los resultados se presentan en la tabla adjunta.

A fin de introducir un factor de seguridad en los resultados, los datos de atenuación del protector utilizados en los cálculos han sido el valor medio, disminuido en el valor de la desviación estándar, y como resultado del ajuste de la parábola se ha tomado la línea media menos dos veces la desviación residual resultante después de realizar el ajuste. Así pues, el significado físico de los valores de la tabla es la **atenuación mínima (en dBA) esperable de un protector auditivo homologado según la norma MT-2 cuando se utiliza frente a un ruido cuyo valor (dBC-dBA) se especifica.**

Como ejemplo pueden servir los casos expuestos en el gráfico nº 1

Los datos de atenuación corresponden al elemento homologado con el nº 23.

El ruido de telares tiene un valor: $(\text{dBC-dBA}) = 103 - 105 = -2$, y en la tabla podemos leer que la atenuación global de este protector para este ruido será superior a 32 dBA (realmente son 33 dBA).

En el segundo caso el valor: (dBC-dBA) vale $113 \text{ dBC} - 103 \text{ dBA} = 10$, y en la tabla encontramos un valor mínimo de 12 dBA (realmente la atenuación obtenida es de 13 dBA).

| Nº Homol. | Clase | Marca y Modelo | Diferencia dBC - dBA del ruido | | | | | | |
|-----------|---------------|---|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 14 | Orejera C | MSA - Noisefoe M.IV | 28 | 23 | 19 | 15 | 13 | 11 | 10 |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 26 | 21 | 17 | 14 | 11 | 9 | 9 |
| 22 | Tapón C | JIM - Super A.1 | 26 | 23 | 20 | 17 | 16 | 15 | 14 |
| 23 | Orejera A | Climax 11 | 32 | 27 | 22 | 19 | 16 | 14 | 12 |
| 24 | Orejera A y C | Climax 12 | | | | | | | |
| | | arnés sobre la cabeza arnés en la nuca | 33 30 | 29 25 | 25 20 | 21 17 | 19 14 | 17 12 | 15 12 |
| 25 | Tapón C | Mahe Prot 4552 H | 24 | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 15 |
| 26 | Tapón C | Mahe Prot 4553 H | 24 | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 15 |
| 29 | Orejera D | A. Optical 1275 | 21 | 15 | 10 | 6 | 4 | 2 | 2 |
| 45 | Orejera C | Welsh 4530 | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 25 24 | 21 20 | 17 18 | 14 15 | 12 13 | 10 11 | 8 9 |
| 53 | Orejera C | Mahe Prot 4531 | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 23 22 | 20 19 | 17 16 | 14 13 | 12 11 | 10 9 | 8 7 |
| 62 | Tapón C | 3 M 8773 | 19 | 16 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 74 | Orejera A | Mahe Prot 4531 V | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 29 30 | 26 27 | 24 25 | 21 22 | 18 19 | 16 17 | 13 15 |
| 89 | Tapón C | EAR 897 | 24 | 20 | 17 | 14 | 13 | 13 | 13 |
| 94 | Orejera C | VE/negro | 23 | 19 | 16 | 13 | 10 | 9 | 7 |
| 95 | Tapón C | MSA ACCU-FIT | 24 | 21 | 18 | 16 | 15 | 14 | 14 |
| 96 | Tapón C | MSA Ear Defender | 20 | 17 | 15 | 13 | 12 | 12 | 12 |
| 102 | Tapón C | Sigma E Com-Fit | 27 | 24 | 23 | 21 | 20 | 19 | 19 |
| 121 | Orejera C | Protector EMLU-47 | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 26 23 | 21 18 | 16 14 | 13 11 | 10 8 | 8 6 | 7 5 |
| 129 | Orejera D | Protector EM-62 | 23 | 17 | 12 | 8 | 6 | 4 | 3 |
| 131 | Orejera C | Riwosa 802 | 22 | 18 | 14 | 11 | 8 | 6 | 4 |
| 134 | Orejera D | Riwosa 902 N | | | | | | | |
| | | arnés sobre la cabeza arnés en la nuca | 21 21 | 15 16 | 10 12 | 7 9 | 4 6 | 3 5 | 3 4 |
| 138 | Orejera A | EXEL OY Silenta Super | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 28 28 | 26 25 | 23 22 | 20 19 | 18 18 | 15 13 | 12 10 |
| 142 | Orejera A | EXEL OY Silenta Pop. | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 28 30 | 23 25 | 18 21 | 15 18 | 13 15 | 11 13 | 10 13 |
| 143 | Orejera D | Vencedor 150 | 17 | 16 | 15 | 13 | 11 | 9 | 7 |
| 161 | Tapón C | NAVESA Nohisent | 25 | 20 | 17 | 15 | 14 | 14 | 14 |
| 237 | Orejera C | Medop Song I | | | | | | | |
| | | arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 27 24 | 23 20 | 19 17 | 16 14 | 14 12 | 12 10 | 10 9 |

| Nº Homot. | Clase | Marca y Modelo | Diferencia dBC - dBA del ruido | | | | | | |
|-----------|-----------|--|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| | | | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 249 | Tapón C | Medop Song | 23 | 19 | 16 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| 251 | Orejera C | Medop Song II | 24 | 20 | 16 | 13 | 11 | 9 | 9 |
| 263 | Orejera C | Medop Song IV arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 25 | 20 | 15 | 12 | 10 | 8 | 8 |
| | | | 24 | 18 | 14 | 11 | 9 | 7 | 7 |
| 264 | Orejera C | Medop Song I A arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 26 | 21 | 17 | 13 | 11 | 9 | 9 |
| | | | 23 | 19 | 16 | 13 | 11 | 9 | 8 |
| 273 | Orejera C | Medop Song V | 23 | 18 | 14 | 11 | 9 | 7 | 6 |
| 280 | Orejera D | Torres INSOREX arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 24 | 18 | 13 | 10 | 7 | 6 | 6 |
| | | | 24 | 19 | 15 | 11 | 9 | 7 | 6 |
| 295 | Orejera D | Protector EMLU-60 arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 24 | 19 | 15 | 11 | 8 | 6 | 5 |
| | | | 23 | 18 | 14 | 11 | 8 | 6 | 5 |
| 345 | Orejera A | Pertynsa GN-951 arnés sobre la cabeza arnés en la nuca | 30 | 25 | 21 | 18 | 15 | 13 | 12 |
| | | | 28 | 25 | 21 | 18 | 16 | 13 | 11 |
| 350 | Orejera C | Pertynsa GN-900 arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 24 | 20 | 17 | 14 | 11 | 8 | 6 |
| | | | 23 | 19 | 15 | 12 | 9 | 7 | 6 |
| 351 | Orejera D | BM, Seguridad BM | 21 | 16 | 11 | 8 | 5 | 4 | 3 |
| 366 | Orejera D | Riwosa 930 arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 22 | 17 | 13 | 9 | 7 | 6 | 5 |
| | | | 22 | 17 | 13 | 9 | 7 | 5 | 5 |
| 410 | Tapón E | BILSOM Propp. | 17 | 13 | 10 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| 411 | Tapón C | Climax 13 | 22 | 19 | 17 | 15 | 14 | 13 | 13 |
| 412 | Orejera B | BILSOM UL-2301 arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 24 | 20 | 17 | 13 | 10 | 8 | 6 |
| | | | 24 | 20 | 16 | 13 | 10 | 8 | 6 |
| 416 | Tapón C | Medop DECI-DAMP | 24 | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 15 |
| 417 | Tapón E | BILSOM Guata | 15 | 11 | 8 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 418 | Orejera A | Wilson 351-A | 27 | 23 | 20 | 17 | 14 | 11 | 9 |
| 419 | Tapón C | BILSOM Propoplast. | 22 | 18 | 15 | 13 | 11 | 10 | 10 |
| 433 | Tapón C | Wilson SS-EP-100 | 25 | 22 | 20 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 434 | Orejera D | Wilson 155-A | 17 | 15 | 13 | 10 | 8 | 5 | 2 |
| 436 | Orejera A | BILSOM NFM | 28 | 22 | 17 | 13 | 10 | 8 | 8 |
| 468 | Tapón C | Pertynsa Quit-line | 24 | 20 | 18 | 16 | 15 | 15 | 15 |
| 484 | Orejera E | Medop Song III | 19 | 15 | 12 | 9 | 7 | 5 | 3 |
| 485 | Orejera D | Maheprot 4526-H | 23 | 17 | 12 | 8 | 5 | 4 | 4 |
| 511 | Tapón C | Intersafe Interdamp | 24 | 21 | 19 | 17 | 16 | 16 | 16 |
| 557 | Orejera D | Medop Song V - F | 17 | 14 | 12 | 10 | 8 | 7 | 6 |
| 564 | Orejera E | Intersafe Nobelsafe | 16 | 13 | 10 | 8 | 5 | 3 | 1 |
| 566 | Orejera E | Intersafe Clip-On | 17 | 14 | 11 | 9 | 6 | 4 | 1 |
| 567 | Orejera D | Medop Song VI | 23 | 18 | 14 | 11 | 8 | 6 | 4 |
| 568 | Orejera D | Medop Song IV-F arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 19 | 15 | 11 | 8 | 6 | 4 | 4 |
| | | | 19 | 15 | 11 | 8 | 6 | 5 | 4 |
| 570 | Orejera C | MSA Noisefoe IV-F arnés sobre cabeza arnés en la nuca | 27 | 21 | 16 | 12 | 9 | 7 | 7 |
| | | | 27 | 22 | 17 | 14 | 11 | 9 | 8 |

Bibliografía

(1) NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA MT-2

Protectores Auditivos

B.O.E. nº 209 de 1. IX. 75.

(2) BOSTFORD, J. H.

Using Sound Level Meters to Gauge Human Responso to Nolso. Sound and Vibration
1969, Vol 3, nº 10, p. 16.

(3) AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE

S 1.4-1971. Specification for Sound Level Meters

(4) JOHNSON, P. L., NIXON, C. W.

Simplified Methods for Estimating Hearing Protector Performance. Sound and Vibration

1974, Vol. 8, nº 6, p. 20.

Adenda

Esta NTP ha sido actualizada por:

NTP 156- Protectores auditivos. Atenuación en dB A (actualización)

Advertencia

© INSHT