

ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE UN USO INADECUADO DE LOS PROTECTORES AUDITIVOS POR LOS TRABAJADORES

REFERENCIA PACS: 43.66. Vt

Manuel San Juan; Antonio Pérez; Marta Herráez y Juan A. Marquez
Dpto. Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Materiales
E.T.S Ingenieros Industriales.
Universidad de Valladolid
Paseo del Cauce s/n; 47011 - Valladolid (Spain)
Tf. 34.83.423000 Ext. 24429
Fax 34.83.423310
e-mail: mansan@dali.eis.uva.es

ABSTRACT

In this work, the incidence of many habits of hearing protectors employment has been studied. These habits are the origin of the reduction of their efficiency. Finally, the incidence that have the use of earphones on the safety and effective protection of the hearing protectors has been analyzed. An objective measure technique has been defined, employing a head and torso simulator.

INTRODUCCIÓN

La preocupación creciente por los aspectos relativos a la seguridad e higiene en el trabajo se pone de manifiesto a través del desarrollo de una numerosas Directivas europeas relativas a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores, de la maternidad o de los jóvenes. El marco normativo español ha debido hacer su transposición, siendo la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales^[1], el cuerpo básico de garantías y responsabilidades para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, según se muestra en su exposición de motivos.

En materia de ruido y debido a la dificultad técnica de actuar sobre la fuente generadora de ruido, la protección del trabajador se aborda en muchas ocasiones a través del empleo de protectores auditivos, que además de reducir el impacto acústico sobre el trabajador facilitan su movilidad, factor fundamental en la actividad que debe desarrollarse.

Sin embargo, el uso de dichos protectores es en algunas ocasiones objeto de repulsa debido a la molestia asociada a su empleo, despreciándose -quizá por falta de información- los riesgos asociados al desarrollo de la actividad con elevados niveles sonoros frente a la molestia ocasionada. Este hecho lleva al uso inadecuado de los protectores o a la práctica de ciertos vicios en su empleo, que chocan frontalmente con la obligación que tiene el trabajador (impuesta en el Art. 29 de la Ley 31/1995) de hacer un uso correcto de los equipos de protección facilitados por el empresario.

El trabajo desarrollado en condiciones de niveles de ruido elevados, superiores a los 85 dB(A), puede producir daños auditivos a lo largo del tiempo, sin embargo no se debe olvidar la influencia que de manera inmediata tiene el ruido sobre la capacidad de concentración, trastornos de fonación y otros trastornos no otológicos como el estrés, taquicardias, hipertensión, dilatación pupilar... en definitiva aspectos que consecuentemente pueden afectar sobre la calidad del trabajo y sobre el bienestar del trabajador.



En este trabajo se hace un estudio sobre la incidencia que tienen determinados comportamientos y hábitos de uso sobre la reducción de la eficiencia de los protectores auditivos tipo auricular, tales como la modificación del almohadillado, la realización de cavidades para obtener una mejor transpiración o la eliminación del forro interior. Por último, se analiza la incidencia que tiene el uso de auriculares musicales sobre la seguridad y protección efectiva de los protectores auditivos.

CONDICIONES DE ENSAYO

Mediante el empleo de un simulador de cabeza-torso, se ha tratado de establecer un procedimiento objetivo para la estimación de la atenuación dada por los protectores auditivos en las distintas condiciones de uso. En un reciente trabajo^[7] se analiza esta posibilidad, debido a la dificultad e incremento de coste de los métodos objetivos.

Los ensayos se han llevado a cabo en una sala en la cual se cumplieran las indicaciones presentadas en el método subjetivo de la UNE-EN ISO 4869-1:1994^[4], aunque como se ha dicho tratando de establecer un procedimiento objetivo^[6] mediante el uso de un simulador cabeza-torso:

- Campo sonoro difuso.
- Tiempos de reverberación inferiores a 1.4 segundos en todas las bandas de ensayo.
- Bajo ruido de fondo (<10 dB de las condiciones de ensayo).

El equipo empleado consta de los siguientes elementos:

- Fuente sonora BK 4224.
- Analizador BK 2144
- Simulador cabeza - torso BK 4128.
- Calibrador BK 4230.

Los resultados que se muestran se expresan en términos de la atenuación ofrecida por el protector, la cual se estima en cada banda como la diferencia de nivel sonoro que recibe el oído artificial del simulador con y sin protector, en términos de pérdidas por inserción.

$$a = L_{pi(\text{sin protector})} - L_{pi(\text{con la muestra})}$$

En los ensayos realizados se han empleado protectores auditivos tipo auricular (protectores de la marca MEDOP tipo 3M), los cuales están compuestos de un arnés de sujeción para la cabeza y de dos cascos circunares que cierran completamente el oído externo y cuyo sellado con la cabeza se realiza a través de una almohadilla, existiendo en el interior de éstos una esponja o forro. Este tipo de protectores se podría emplear junto a otros de tipo tapones insertados o el empleo de auriculares musicales.

Para interpretar mejor los resultados, podemos recordar las vías por las que el ruido puede llegar al oído del trabajador cuando usa un protector auditivo tipo auricular^[8]:

Escapes de aire: reduciendo la atenuación en una amplia gama de frecuencias y fundamentalmente en bajas.

Por vibración de la carcasa: el auricular vibra a modo de pistón, reduciendo la atenuación a frecuencias bajas, aunque depende del tamaño del casco y de la flexibilidad de la almohadilla.



Transmisión a través del propio casco: fundamentalmente a través de los auriculares debido a su tamaño, lo cual hace que dependa de la masa, rigidez, amortiguación, almohadilla y forro interior.

Transmisión a través de huesos y tejido: del orden de 40 o 50 dB menor que el que llega al oído con el canal auditivo abierto.

PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Vamos a estudiar las pérdidas en la atenuación acústica que ocasionan los protectores auditivos a los trabajadores, cuando éstos sufren alteraciones asociadas al uso o la manipulación por parte del trabajador con el objeto de mejorar la comodidad o incluso personalizarlos.

En concreto se van a estudiar los siguientes efectos:

- Deterioro del almohadillado.
- Eliminación del almohadillado.
- Modificación del recubrimiento interior.
- Modificación de los arneses de fijación.

Por último se muestra mediante un ejemplo cómo afecta sobre la eficiencia del protector el hábito del empleo de auriculares para la escucha musical al mismo tiempo que se emplea un protector auditivo para la reducción del impacto sonoro sobre el trabajador.

Modificación del almohadillado

La modificación en el estado del almohadillado del auricular puede estar asociado al deterioro propio del uso (agrietamiento y ligeras pérdidas de masa) o bien a la manipulación directa del trabajador. Los resultados que se muestran recogen dos grados de deterioro por uso, identificados como *Erosión 1* y *Erosión 2*, y dos grados de manipulación, identificados como *Almohadilla 1* y *Almohadilla 2*. Las razones eximidas para la modificación de la almohadilla tienen que ver con el aumento de la ventilación, mejorar el drenaje por transpiración o para reducir la presión sobre la cabeza.

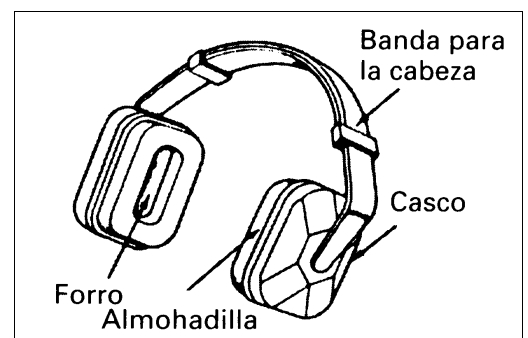


Fig. 1. Protectores auditivos tipo auricular.



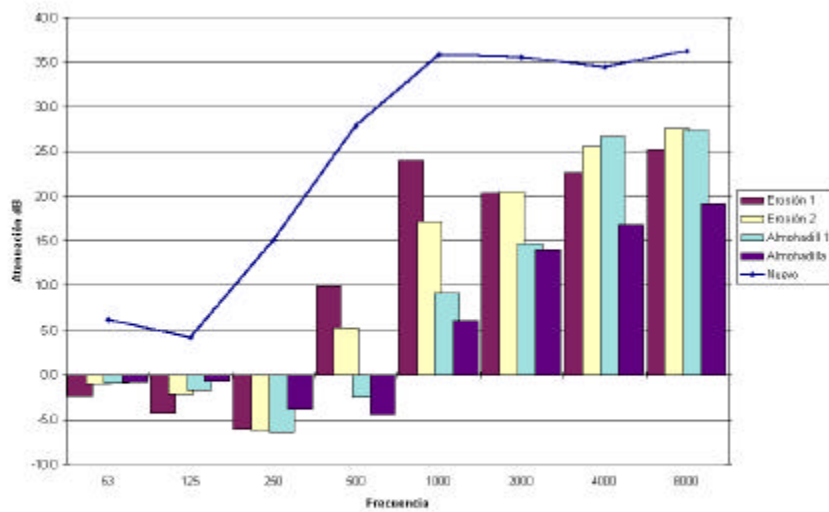


Fig. 2. Variación en la atenuación asociada al deterioro y modificación de la almohadilla exterior.

En los resultados mostrados en la Fig. 2. se aprecia cómo la atenuación se reduce en todas las bandas de frecuencia, apareciendo incluso efectos amplificadores en baja frecuencia. En las bandas centrales se aprecia claramente cómo la atenuación se reduce a medida que se incrementa el deterioro. Los escapes de aire y las vibraciones de la carcasa se manifiestan como efectos fundamentales.

Modificación del recubrimiento interior

La modificación del recubrimiento interior por manipulación directa del trabajador afecta al comportamiento global del auricular.



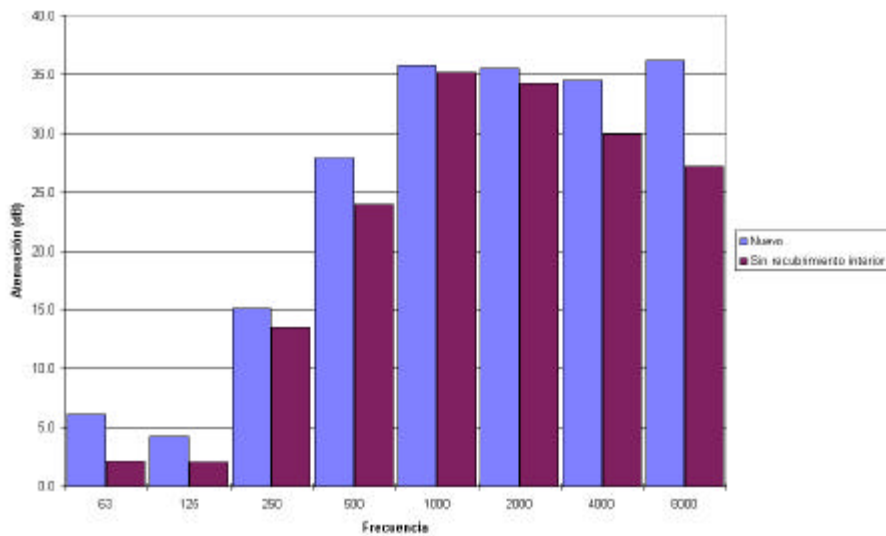


Fig. 3. Variación en la atenuación asociada a la eliminación del recubrimiento interior.

En los resultados mostrados en la Fig. 3. se aprecia de nuevo cómo la atenuación se reduce en todas las bandas de frecuencia, siendo especialmente significativos en las altas frecuencias, que supera los 8 dB. La transmisión a través del casco se ve modificada.

Modificación de los arneses de fijación

La modificación en el estado de los arneses puede tener su origen en el desgaste por el propio uso o bien a la manipulación directa del trabajador buscando mejorar el confort de uso reduciendo la presión sobre la cabeza.



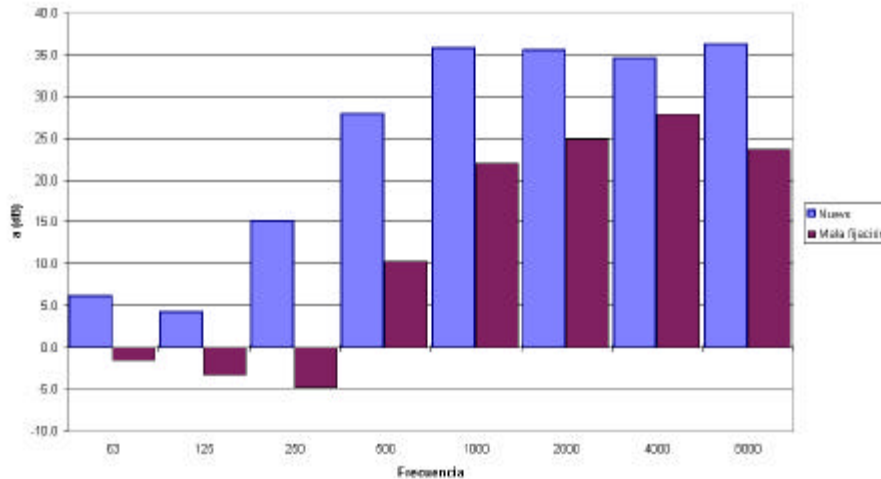


Fig. 4. Variación en la atenuación asociada a la débil presión de la banda de cabeza.

En los resultados mostrados en la Fig. 4. se aprecia cómo la atenuación se reduce en todas las bandas de frecuencia, manifestándose como efectos fundamentales los escapes de aire y las vibraciones de la carcasa. Así en bajas frecuencias incluso aparecen efectos amplificadores.

Con el objeto de mejorar la comunicación y ventilación incluso se ha llegado a observar la realización por algunos trabajadores de taladros en el casco auricular, habiéndose comprobado resultados semejantes a los mostrados en la reducción de la eficiencia en la atenuación.

Empleo de auriculares musicales

Este hábito ya arraigado en la población, no debe ser bien visto en el entorno de trabajo tanto por la posible pérdida de concentración o atención, como los efectos perjudiciales que sobre la audición del trabajador pueden tener.

Los resultados que se muestran a continuación no son más que un ejemplo de cómo todo el esfuerzo llevado a cabo para la mejora de las condiciones acústicas del trabajador se manifiestan como inservibles por dicho hábito. En este caso se podrían expresar los resultados desde el punto de vista de los niveles sonoros soportados en cada situación.

Así sobre una situación base, el nivel sonoro origen para la adopción de medidas de protección es de 108.3 dB(A). La adecuada elección y uso del protector nos llevaría a que la reducción llegara hasta los 76.8 dB(A), lo cual sería plenamente satisfactorio. Sin embargo, cuando se emplean auriculares musicales (volumen medio) el nivel sonoro medido ya es del orden de 80.9 dB(A), mientras que el nivel sonoro medido con los protectores y los auriculares al mismo tiempo llega a los 86.9 dB(A). Por tanto, el empleo de estos elementos modifica fundamentalmente la "calidad" del ruido (su composición en frecuencia) y su efectividad que ve reducida al modificarse los niveles umbral en cada situación.



Frecuencias	S/P	C/P	Auricular	C/P y Auric.
63	83,0	50,6	34,4	57,1
125	92,1	71,8	54,5	81,9
250	90,7	67,0	68,0	78,7
500	100,1	69,0	77,6	79,3
1000	98,5	62,7	74,6	72,9
2000	105,6	71,3	73,7	80,6
4000	100,3	66,8	67,6	76,5
8000	80,2	42,9	58,5	55,2
dB(A)	108,3	76,8	80,9	86,9

Gráficamente podríamos representar cómo la utilización de los auriculares musicales afectan modificando de forma efectiva la atenuación real del equipo (Fig. 9.), haciendo inservible la inversión realizada.

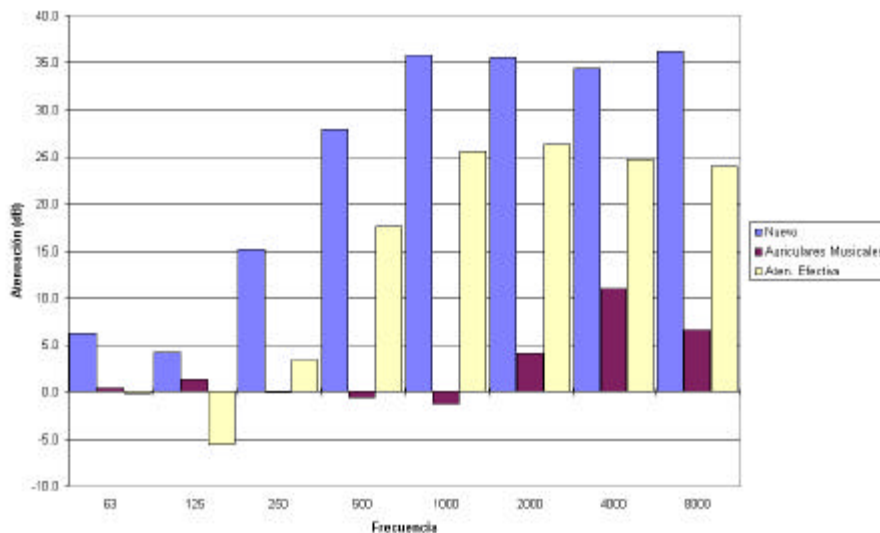


Fig. 5. Variación en la atenuación efectiva del protector auditivo ante el uso de auriculares musicales.

CONCLUSIONES

Las políticas de empresa para el control de ruido y el adecuado cumplimiento de la reglamentación sobre seguridad e higiene chocan en múltiples ocasiones con el propio trabajador, que al no disponer de la información suficiente actúa según sus propios criterios reduciendo su efectividad. En uno de los aspectos que más directamente se observa esta incidencia es en el de los protectores auditivos.

Con este trabajo se ha querido poner de manifiesto la necesidad de concienciar al trabajador de la necesidad de un uso correcto de los protectores auditivos, aspecto que requiere evidentemente una información adecuada del trabajador cuyo comportamiento puede hacer fracasar la mejor política de empresa de protección frente a los riesgos asociados al ruido.

La efectividad del RD 1316/1989 no finaliza con la adecuada definición del riesgo y la elección del protector



sino que es necesario un adecuado seguimiento de las medidas adoptadas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10.10.95) de Prevención de Riesgos Laborales.
- [2] RD 1316/1989 Protección de los trabajadores frente al ruido en el lugar de trabajo.
- [3] RD 1407/1992 Equipos de protección individual.
- [4] UNE-EN ISO 4869-1:1994 Método subjetivo de medida de la atenuación acústica contra el ruido.
- [5] UNE-EN ISO 4869-2:1994 Estimación de los niveles efectivos de presión sonora ponderados A cuando se utilizan protectores auditivos.
- [6] Martín, Pablo: "ACTUACIONES DEL GTP DE VALLADOLID EN CUMPLIMIENTO DEL R.F. 1316/89 PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO". TecniAcústica'93. pp 117-120.
- [7] Sánchez, Francisco y Mestres, Sebastián S.: "ESTUDIO DEL AISLAMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS EXTERIORES MEDIANTE TÉCNICAS OBJETIVAS." TecniAcústica'94. pp 99-102.
- [8] Harris, Cyril H.: Manual de medidas acústicas y control del ruido. McGraw-Hill (1995).

