

### DIAGNÓSTICO DE PÉRDIDAS AUDITIVAS POR EXPOSICIÓN AL RUIDO OCUPACIONAL, PRESENTES EN EL ALMACÉN Y TALLER LA VARIANTE DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2011.



#### RESUMEN

En este trabajo se encuentran diferentes actividades encaminadas al cuidado y preservación de la salud auditiva; en este caso, el Taller y Almacén La Variante, que en la actualidad no cuenta con un programa de Salud Ocupacional, por tal motivo se pretende mirar a groso modo la capacidad auditiva de los trabajadores y así dar las sugerencias correspondientes al cuidado de la salud auditiva. Por medio de una investigación de tipo descriptivo, se describen las diferentes variables sin que intervengan en el resultado. Se evidencia que la población no cuenta la información necesaria para implementar un programa de salud ocupacional; es necesario realizar el montaje de éste, pues en este taller las condiciones ambientales y de protección personal no son las más adecuadas para realizar las labores correspondientes, debido que el ruido es un factor muy influyente y diariamente afecta de manera progresiva la audición en esta población; aunque no se evidencian pérdidas significativas, es necesario realizar un monitoreo periódico de estas para así corroborar los cambios en los umbrales auditivos.

**PALABRAS CLAVES:** Conservación auditiva, Protección auditiva, Ruido, Enfermedad profesional, Prevención, Salud Ocupacional.

#### TITLE

**DIAGNOSTIC HEARING LOSS FOR OCCUPATIONAL NOISE EXPOSURE, PRESENT IN THE STORE AND WORKSHOP THE VARIATION IN THE SECOND HALF OF 2011.**

#### ABSTRACT

In this work are different activities for the care and preservation of hearing health, in this case, the Workshop and Warehouse Alternative, which currently does not

have an occupational health program for that reason is to look at roughly hearing of workers and thus give suggestions for the hearing health care. Using a descriptive research describes the different variables without intervention on the outcome. It is evident that the population does not have the information needed to implement an occupational health program, it is necessary to assemble it, because in this workshop environmental conditions and personal protection are not the most appropriate for the work concerned, because that noise is a very influential factor and affects daily progressive hearing loss in this population, although no evidence of significant losses, it is necessary to perform periodic monitoring of these in order to corroborate the changes in hearing thresholds.

**KEYWORDS:** conservation of hearing, Hearing Protection, Noise, Occupational Disease, Prevention, Occupational Health.

### INTRODUCCIÓN



Un programa de Vigilancia Epidemiológica es la herramienta más adecuada para detectar la patología ocasionada por el ruido y dentro de éste contexto se encuentran los exámenes auditivos de ingreso y periódicos a los trabajadores con riesgo de exposición, los cuales deben ser manejados en primera instancia con base en un tamizaje, siendo éste el aspecto más importante en la detección temprana de la pérdida auditiva y es a donde va encaminado el presente trabajo, posteriormente se realizarán las pruebas audiológicas complementarias para un diagnóstico

adecuado y las remisiones pertinentes.

La nueva tecnología en los equipos audiológicos y el nuevo conocimiento inevitablemente conducen a una creciente demanda de audiometrías debido a la posibilidad de detección temprana de pérdidas auditivas.

La audiometría hasta rangos de altas frecuencias constituye una herramienta valiosa para monitorear el efecto del ruido en los individuos y los problemas que este ocasiona.

El Sistema de Vigilancia Epidemiológica del ruido para la calificación de las audiometrías en la industria introduce y aplica las escalas ELI (Early Loss Index) y SAL (Speech Average Loss), basado en Edward R. Hermman. Se ha comprobado a través de la práctica que ésta calificación presenta algunos problemas en su aplicación, ya que no abarcan todo el espectro coclear del individuo.

En primera instancia, podemos decir, como lo expone el Dr. Guerrero, que la escala ELI es apenas una técnica de tamizaje no útil para diagnóstico y si se dispusiera de una audiometría completa la técnica del ELI no tendría ninguna aplicación.

Además no todos los individuos expuestos a ruido presentan en la valoración descensos en la

frecuencia 4.000 Hz (frecuencia que se tiene en cuenta para la calificación de la escala ELI), pueden presentarse descensos más importantes en la frecuencia 6000 Hz. Por otra parte el SAL es un procedimiento para calificar incapacidad auditiva, considerando solamente alteraciones del umbral en las bandas de 500, 1000 y 2000 Hz. y no evalúa la frecuencia 3000 Hz, cuando la zona conversacional abarca hasta 3000 Hz., ya que presenta gran incidencia en los formantes del lenguaje.

### Marco Contextual

El almacén y taller La Variante nace en el año 1989 como una pequeña empresa de presta con de servicios industrial; fue fundad por el señor Alfredo Londoño, quien vio la necesidad de generar recursos económicos para el bienestar común.

Actualmente opera en instalaciones ubicadas en caldas (Antioquia) la cual se encuentra dotada de maquinaria acorde a sus prestaciones y un gran equipo humano; la planta cuenta con

un área construida de 70m<sup>2</sup> para el desarrollo de sus actividades.

La empresa está conformada por una planta propia de producción que es la sede principal, esta sede está distribuida en dos áreas que son, la sala de ventas; en esta área se ofrecen los servicios de venta de repuestos y maquinaria para autos; mientras que en el área de reparación y mantenimiento, se

realizan las acciones de manutención y la reparación de dichos autos.

Esta empresa cuanta con 12 empleados; cada uno de ellos cumple con varias funciones, como lo son: montaje de repuestos, soldadura y reparación; en el área administrativa se cuenta con el gerente, una secretaria quien se encarga también de las ventas de maquinaria en el almacén y un auxiliar contable quien se encarga del manejo administrativo.

### Situación Problemática

Durante el recorrido de estas áreas de observa la presencia de 12 empleados, todo ellos expuestos al ruido, manifestándose un alto nivel de accidentalidad, en el año 2009 se reportaron aproximadamente 2 accidentes con lesiones comprometedoras de la integridad física y mental de los empleados, cabe mencionar que la empresa no cuenta con un comité prioritario de salud ocupacional, ni con un representante que este en pro del bienestar de los empleados.



En el periodo de observación se evidencian múltiples riesgos a los que los empleados están expuestos, tales como:

**Ruido:** las altas intensidades de ruido en el ambiente, son de aproximadamente entre los 80 a 90 db en un periodo de ocho horas diarias, sin protección auditiva.

**Mecánicos:** el manejo de la maquinaria, dificulta el bienestar de los empleados: Dicha maquinaria es responsables de un alto porcentaje de accidentes de trabajo; los programas de Selección, inducción o entrenamiento: no se dado la adecuada información y capacitación sobre las medidas preventivas y correctivas para evitar posibles lesiones.

**Ergonómicos:** organización o métodos de trabajo: largos periodos de tiempos y trabajos repetitivos tales como:

**Factores Químicos:** estos empleados manipulan sustancias químicas irritantes o corrosivas, las cuales atacan directamente el organismo; como lo son el humo, polvo, gasolina, petróleo etc.

En esta empresa no se reportan controles existentes de protección personal, tampoco exámenes audiométricos de egreso, ingreso y monitoreo de umbrales auditivos, los empleados, no reciben ningún tipo de capacitación para el control de riesgos y ninguno conoce sobre el programa de salud ocupacional.

**Antecedentes de la situación problemática.** En el almacén y taller La Variante no se ha implementado un programa de salud ocupacional, esto es debido al poco conocimiento que se tiene sobre el manejo de los riesgos en una empresa, por lo tanto no se han realizado acciones preventivas y correctivas para la salud del empleado.

No se han registrado múltiples accidentes, pero los factores de riesgo que hay en la empresa son altos y general alto índice de accidentalidad, por lo tanto es importante implementar un programa que vigile por el bienestar del empleado, además no cuenta con un comité prioritario de salud ocupacional, ni un representante que acuda a las prioridades de la empresa.

### Situación Actual

El almacén y taller La Variante, desconoce totalmente los programas que debe implementar en materia de salud ocupacional, aunque posee los recursos necesarios para la implementación de este, por la falta de compromiso gerencial no se ha desarrollado

las pautas necesarias para la intervención de estos factores de riesgo. A



pesar de la importancia de estos programas dentro de las empresas, la particularidad de esta es que por su cultura no ven la

necesidad un esquema de salud ocupacional, aunque se hayan presentado situaciones adversas de las cuales se hubieran prevenido con la existencia de un programa de esta índole.

Existen indicios de que los empleados expuestos a estos riesgos laborales se adaptan y no son conscientes de los daños irreparables a los que pueden estar expuestos.

En el almacén y taller La Variante, en su situación actual no adopta medidas correctivas y de control en los casos en que la exposición al ruido en las áreas de trabajo exceda los niveles de presión sonora permisibles a los tiempos de exposición máxima.



### **Objetivo General.**

Diagnosticar las pérdidas auditivas por exposición al ruido ocupacional, presentes en el almacén y taller La Variante.

- **Objetivos Específicos:**
- Determinar las condiciones laborales con exposición al ruido que afecte la salud auditiva de los trabajadores. Realizar audiometrías tamiz para analizar los umbrales auditivos de los empleados. Analizar la capacidad auditiva de los empleados con el tiempo de exposición al ruido mediante la jornada laboral. Realizar recomendaciones de promoción y

prevención sobre los riesgos y cuidados de la audición.

### **Justificación**

La sordera profesional se considera como la alteración irreversible de la audición a consecuencia de la exposición prolongada a los ambientes sonoros altos durante la actividad laboral. Pero esta definición excluye las sorderas causadas por trauma sonoro único accidental, por traumatismo causa de una explosión o por disbarismos. Debido a que

actualmente en el almacén y taller La Variante no existe un programa de salud ocupacional para la conservación auditiva que controle las pérdidas ocasionadas por el ruido laboral, es importante que se ejecute en dicha

empresa un diagnóstico el cual permita, implementar programas de promoción y prevención sobre los cuidados de la audición que cada individuo debe tener; con el fin de identificar los factores de riesgo existentes y así poder controlar aquéllos que desencadenan alteraciones en la salud auditiva de los individuos.

Implementar un programa para la conservación auditiva permite identificar, controlar y diagnosticar dichas pérdidas por exposición al ruido presente en el Almacén y Taller La Variante oportunamente, previniendo las patologías auditivas

inducidas por el factor ruido, a el cual dicha población se encuentra expuesta.

**Población Beneficiada.** El almacén y taller y variante se encuentra constituido por 12 empleados en total, los cuales, en el área administrativa cuenta con tres personas, y en el área de operación se cuenta con 9 personas, todos los empleados se encuentran expuestos a diferentes riesgos en especial el ruido; es por ello que mediante el diagnóstico se crean las recomendaciones pertinente siendo de gran utilidad en la vida de estas personas si son aplicadas, es decir se beneficiaría toda la población presente en ese lugar.

**Aspectos metodológicos y procedimentales.** Es una parte del esquema general de la investigación, en este se describe elementos metodológicos del estudio tales como: diseño de la investigación, población y muestra, tipo de investigación, tipo de análisis, la presentación, el tratamiento de los datos que se obtuvieron el trabajo.

Investigación Descriptiva: el estudio realizado se ubica dentro del estudio tipo descriptivo, que según Hernández y otros (1997) “tienen como objetivo reflejar como se produce un determinado fenómeno

social, educativo, organizacional en un determinado contexto real.

El estudio descriptivo se encarga de desarrollar un conjunto de procedimientos analíticos y estadísticos que de orientan a tratar de determinar la frecuencia con la que se manifiesta el fenómeno u objeto de estudio.

El estudio realizado de ubico en no experimental este es realizado sin manipular deliberadamente las variables; en este se observa los fenómenos tales y como se dan en su contexto natural, no existen condiciones a los cuales se expongan los sujetos de estudio, estos son observados en su ambiente natural. Los diseños no experimentales se dividen de la siguiente manera: Transaccionales: se observan en dos o más momentos, pueden medir de manera individual y se reporta de manera descriptiva.



Longitudinales: se hacen observaciones en 2 o más momentos o puntos en el tiempo, se estudia una población, quiere decir que son diseños de tendencia, si se realiza en una

población o grupo específico son diseños de análisis evolutivo de grupo y si estudian los mismos objetos son diseños de panel.

No experimental: posee un control menos riguroso este es más natural y cercano a la realidad cotidiana.

Método Deductivo, este es un modo de razonar que nos lleva de lo particular a lo general, de una parte a un todo, inducir es más allá de lo evidente.

**Marco Teórico.** A través de la historia la salud y el trabajo han estado íntimamente relacionados en el desarrollo del hombre. Los procesos laborales, por sus características físicas, químicas o biológicas pueden causar trastornos a la salud o simplemente una alteración (desgaste) de las condiciones físicas, mentales y sociales del hombre.

Las limitaciones en los exámenes corrientes diseñados para la evaluación de éstas áreas, han estimulado el interés en el desarrollo de nuevos procedimientos para la valoración de la pérdida auditiva inducida por ruido.

Los estudios han demostrado que tanto el ruido continuo como el de impacto producen máximo daño en la región más sensitiva de la cóclea; en la anatomía y fisiología de la cóclea, el daño por exposición a ruido tiende a aparecer desde la base hacia el ápice, por lo que, la sensibilidad auditiva está afectada más en altas frecuencias que en sonidos de bajas frecuencias y los cambios en el umbral son más grandes en altas frecuencias que en bajas por un porcentaje dado de pérdida de células ciliadas externas.



La audiometría clínica convencional ha sido usada rutinariamente en el monitoreo de daño auditivo inducido por ruido, evaluando el rango de frecuencias de 250 a 8000 Hz; sin embargo, la audiometría convencional presenta serias limitaciones en los test de sensibilidad y especificidad debido a la naturaleza compleja de la estructura y función coclear. Hacia los años 70, 80 el estándar de batería clínica no incluyen umbrales de medición encima de 8000 Hz

Para establecer valores normativos en diferentes grupos de edad, comparar umbrales y con propósitos de comercialización de instrumentos de AC (conducción aérea) y EBC (conducción eléctrica ósea), en 1988, Okstad y colaboradores, reportaron estudio de audiometrías de conducción ósea en rango de frecuencias de 250 a 6000 Hz y audiometrías aéreas de alta frecuencia por aparte. Mientras que la atenuación auditiva interaural ha sido ampliamente.

Estudiada en los rangos de frecuencias convencionales, éste tópico ha recibido muy poca atención en el rango de altas frecuencias.

En la década de los 90, Hallmo y colaboradores, describen la importancia de la atenuación auditiva para las señales de conducción ósea y de conducción aérea en los rangos

de las frecuencias de 250 a 8000 HZ como en los rangos de 250 - 16000 HZ. Una técnica de enmascaramiento es necesaria tanto para el uso del auricular como del uso del vibrador óseo, para la determinación de los umbrales de tonos puros en el rango de frecuencias altas en pacientes con una pérdida auditiva asimétrica. Es requisito, desde entonces, la realización de la atenuación auditiva interaural para altas frecuencias, mayores de 8000 Hz, tanto para la conducción aérea (AC) y menor de 6000 Hz para la conducción ósea.

La audiometría calificada en los 4000 Hz ha sido tradicionalmente registrada para la búsqueda de Hipoacusia por ruido, pero umbrales audiométricos idénticos también han sido descritos como consecuencia de una gran variedad tanto de agentes endógenos como exógenos encontradas en audiometrías de niños de escuela. Otros investigadores han considerado que las influencias genéticas pueden ser un factor etiológico más cercano, por lo menos cuando no hay historia de exposición a ruido significativo y que contribuye a la caída en los 4000 Hz.

La medida de la sensibilidad auditiva de 8000 a 20000 Hz ha sido demostrada para extender, confirmar o refutar las impresiones clínicas limitadas para el análisis de los umbrales por debajo de 8000 Hz.

Se concluye también que la medida de la sensibilidad auditiva encima de 8000 Hz, mantiene la esperanza en la detección temprana, descripción y

diferenciación de la pérdida auditiva inducida por ruido, por otra parte, la aplicación de la audiometría hasta altas frecuencias a sujetos con historia de exposición a ruido, proporciona el más completo perfil de sensibilidad auditiva a través de la cóclea.

Investigaciones histológicas de la cóclea en humanos y animales, realizados por Spöndlin revelan degeneraciones estructurales en la base de la cóclea como consecuencia de la exposición a ruido. Con la degeneración de la región basal se puede observar cambios funcionales y la medida de la sensibilidad auditiva en altas frecuencias encima de 8000 Hz debe proporcionar significancia para la realización de más exámenes y estudios profundos de cambios potenciales en el umbral en ésta región.

**Ruido ambiental.** La revolución industrial supuso desde el punto de vista demográfico una enorme concentración de personas en zonas urbanas procedentes del medio rural.

Si tenemos en cuenta el crecimiento urbanístico, muchas zonas habitadas llegan a las cercanías de industrias que en un principio estaban a distancia prudencial de las ciudades y esto lleva consigo a que el ruido industrial ya no repercute sólo en los trabajadores de estas industrias, sino también en muchos habitantes de la ciudad.

Deberían realizarse en todas las ciudades mapas acústicos, donde se reflejen los niveles de ruido en los



entornos urbanos, en unas condiciones determinadas de temporalidad, estado de funcionamiento de las fuentes productoras de ruido, contaminaciones ambientales, etc. Es en definitiva, un diagnóstico del medio ambiente urbano desde el punto de vista de la contaminación sonora.

**Exploración Otológica.** El procedimiento continúa con una exploración física del pabellón auricular y salida del conducto auditivo externo buscando cicatrices, heridas, úlceras, secreciones, huellas de rascado o agenesia.

Posteriormente realizamos la otoscopia cuidadosa, previa a cualquier otro tipo de intervención, para descartar la presencia de anomalías en el oído externo y tímpano; tales como la presencia de tapones de cerumen, la pérdida de la elasticidad del tímpano, perforación timpánica, secreciones y otras.

**Audiometría tonal liminal.** Es un método de exploración electrónico utilizando el audiómetro, aparato que produce corriente eléctrica alterna para activar los auriculares que a su vez irradian tonos puros; a intervalos discretos de 1/8, en las frecuencias convencionales de 125 a 8000 Hz, y en frecuencias altas de 9000 en adelante fluctuando en bandas de 1/3 de octavos. Permite cuantificar las pérdidas auditivas para las distintas frecuencias exploradas y constituye una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa de la audición.

La técnica se repite para cada una de las frecuencias y para cada oído. El umbral de audición se mide en dB. Que es una razón logarítmica utilizada para expresar el nivel de intensidad. Los datos se reflejarán en un eje de coordenadas consignando en las abscisas las frecuencias exploradas y en las ordenadas las intensidades medidas en dB.

**Programa de conservación de la audición.** La OSHA (Occupational Safety and Health Administration), en 1983, reglamentó específicamente sobre Ruido un Programa de Conservación de la Audición.

Esta reglamentación contiene:

- Monitoreo del Ruido.
- Programación de Exámenes Audiométricos.
- Definición de cambios en el umbral auditivo.
- Protección Auditiva.
- Entrenamiento a los trabajadores.
- Registros de cargos.

Aquí se establece que los trabajadores incluidos en programas de conservación de la audición deben ser los expuestos a 85 dB. o más. Desafortunadamente como lo describe Kerwin, sin embargo, hay un número de personas quienes desarrollarán cambios en el umbral auditivo por exposiciones prolongadas a niveles de 80dB o menores.

**Mecanismo de prevención y control.** El control de los niveles altos de exposición sonora debe aplicarse,

en primer lugar, para evitar las alteraciones patológicas que se pueden producir en los trabajadores, tanto en el oído como fuera de él; en segundo lugar, para evitar las dificultades en comunicación oral que pueden ser esenciales para la seguridad y, por último teniendo en cuenta la naturaleza de la tarea, para prevenir la fatiga nerviosa.

**Protección auditiva.** Allí donde no puedan eliminarse las exposiciones peligrosas al ruido mediante controles técnicos y administrativos, los aparatos de protección auditiva serán el mecanismo principal para reducir la exposición sonora de los trabajadores hasta niveles seguros.

Estos aparatos (tapones, auriculares amortiguadores, semiinserciones), deben adaptarse al usuario en particular, ya que las variaciones anatómicas impiden un aparato de ajuste universal.

**Control Audiométrico.** La fase de control audiométrico incluye la medición periódica de los umbrales de audición de los trabajadores expuestos al ruido y la evaluación de los resultados para:

- Detectar los cambios auditivos que puedan indicar la necesidad de mayor protección contra el ruido.
- Identificar los trabajadores cuyas limitaciones auditivas preexistentes aconsejen consideraciones especiales respecto al puesto de trabajo a la selección de aparatos de protección auditiva apropiados.

- Detectar las características auditivas o cambios auditivos que sugieran condiciones patológicas no relacionadas con la exposición al ruido.

- Aportar información respecto a tendencias auditivas y nivel de protección para el total del grupo de trabajadores expuestos al ruido, según análisis de Base de datos audiométricos.

### Resultados

Se realizaron 12 pruebas audiométricas tamiz para observar cuales frecuencias entre 250 y 8000hz se encuentran descendidas, con la ficha audiológica de salud ocupacional.

**Audiometrías.** Con el fin de alcanzar los objetivos planteados se identificó a través de las audiometrías aplicadas los descensos de las frecuencias de 250 a 8000hz, observándose la frecuencia con mayor incidencia de descensos.

Recomendaciones sobre la conservación auditiva. Luego de identificar los posibles riesgos y descensos en los umbrales auditivos se brinda información a la población sobre los cuidados y medidas preventivas que se deben tener en cuenta para el cuidado de la salud auditiva, de este modo se motiva para el auto-cuidado y la conservación de la audición. Las recomendaciones son realizadas de manera impresa y oral, con todo el personal de la empresa.

### Conclusiones

- La población observada no cuenta la información necesaria para implementar un programa de salud ocupacional, lo cual es evidente en el lugar de trabajo.
- Las condiciones ambientales del lugar de trabajo no son las más adecuadas para realizar las labores correspondientes, ya que el ruido, el campo abierto a los cuales se encuentran expuestos los empleados diariamente afecta de manera progresiva la audición de la audición.
- En la población observada no se encontraron pérdidas muy significativas que afecten los estilos de vida de los empleados.
- Una de las principales desventajas encontradas es el desconocimiento por falta de información sobre los cuidados y protección para la salud auditiva.
- Se observa una prevalencia en el descenso de la frecuencia 4000 Hz adquiriendo un aspecto de “cubeta” que desaparece a medida que aumenta el umbral.
- Se evidencia que los empleados son relativamente jóvenes y llevan poco tiempo laborando con la

exposición al ruido, lo que hace que su audición esta aún conservada para sus estilos de vida.

### Recomendaciones

- Mediante la implementación de un programa de salud ocupacional se puede contar con la información y los recursos necesarios para la conservación de la audición.
- Una vez realizadas las pruebas tamiz de la audición e identificado los descensos en las frecuencias de los umbrales auditivos es recomendable realizar pruebas audiológicas periódicas para el control de pérdidas auditivas.
- El uso de protección auditiva personal es de gran importancia, de acuerdo a las necesidades individuales de cada empleado.
- Modificar los hábitos de vida poco saludables para la salud auditiva, como lo son el no uso de protección auditiva, exposición de ruido a largos periodos de tiempo, introducir cuerpos extraños al oído etc.
- La aplicación de las recomendaciones dadas disminuye la prevalencia de riesgos en la salud auditiva.

### Bibliografía

AGUILAR botero, Jairo. Diagnóstico, Análisis y Prevención de la Sordera Neurosensorial de Origen Laboral. Ascofame.

ARSEG. Compendio de normas legales de Salud Ocupacional. Resolución 8321 de 1983. Capítulo V. Artículo 53. p 294.

BEAGLEHOLE, R., BONITA, R., KJELLSTROM, T. Epidemiología básica. OPS. WASHINGTON D.C., 1994, p.84.

COLOMBIA. INSTITUTO DE SEGURO SOCIAL. Consolidado Nacional de Enfermedades Profesionales. Bogotá. 1994.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Las organizaciones laborales y la salud de los trabajadores. 1994. p. 27,29

COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. ISS. Legislación del Sistema General de Riesgos Profesionales. Santafé de Bogotá. Febrero de 1995.

ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Hipoacusia Laboral por exposición a Ruido: Evaluación Clínica y Diagnóstico. Notas Técnicas de Prevención. NTP-193 de 1991, Barcelona.

HARRIS, Cyril M. Manual de medidas acústicas y control del ruido. 3 ed. Madrid : McGraw Hill, 1995. v. 1, Capítulo 16, p. 16.1

KOHEN, Elizabeth. Impedancia Acústica. Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana. 1985. p.173.

LEHNHARDT, Ernest. Practica de la Audiometría. 6 ed. Buenos Aires: Panamericana, 1992. p. 278.

PAPARELLA, Shumrick. Otorrinolaringología: Deterioro Auditivo inducido por Ruido. Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1987. v.2, p. 1772-1788.

VERGARA, Ramiro. Fisiología Auditiva : Visión actualizada. Bogotá : Publicaciones de las Fuerzas Militares. 1990.

VIVIENTE RODRÍGUEZ Enrique et al. Multiexposición al Ruido. Medicina y Seguridad en el Trabajo. Barcelona: Tomo XI, No. 160, (1993)