

when
1991/2

"PROTECCION REAL DE USUARIOS DE OREJERAS Y TAPONES AUDITIVOS
Y FACTORES RELACIONADOS CON SU USO EN TRABAJADORES DE LAS
INDUSTRIAS DE FABRICACION DE DIVERSAS MANUFACTURAS METALICAS
EN BOGOTA."

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO
COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTA EN
SALUD OCUPACIONAL.

TUTORES: Dr. JESUS RODRIGUEZ
Dr. ENRIQUE GUERRERO

PRESENTADO POR:
ROSEMARIE ESLAIT DE SUPELANO
CLAUDIA LUCIA GOMEZ ALVAREZ

SANTA FE DE BOGOTA, D.C.
ESCUELA COLOMBIANA DE MEDICINA
DICIEMBRE DE 1.991

DEDICATORIA

A mis hijos y esposo, quienes sacrificaron parte de mis responsabilidades para con ellos, para lograr hoy, ésta satisfacción familiar.

A mis padres y hermanos, por su apoyo y ayuda, que, sin importar lo que les significara, siempre recibí. Porque, gracias a ellos, cualquier meta es fácil de alcanzar, y cualquier obstáculo queda sin dificultad atrás.

INDICE

	PAGINA No
PROBLEMA	3
1. JUSTIFICACION	4
2. INTRODUCCION	5
3. MARCO TEORICO	7
3.1 PROTECCION AUDITIVA	18
3.1.1. PROTECTORES DE INSERCIÓN AURICULAR	20
3.1.2. MOLDEABLES	21
3.1.3. MOLDEADOS A MEDIDA	21
3.1.4. PRE-MOLDEADOS	22
3.1.5. PROTECTORES DE DIADEMA	23
3.1.6. FACTORES DEL PROTECTOR QUE AFECTAN LA ATENUACION DEL RUIDO	27
3.1.7. FACTORES DEL USUARIO QUE AFECTAN LA ATENUACION DEL RUIDO POR LOS PROTECTORES	29
4. PROPOSITOS	35
5. OBJETIVOS	36
5.1. OBJETIVO GENERAL	36
5.2. OBJETIVO ESPECIFICO	37
6. MATERIAL Y METODOS	38
6.1. POBLACION ESTUDIO	38

I N D I C E

PAGINA No

6.2. CRITERIO DE INCLUSION Y EXCLUSION EN EL ESTUDIO	38
6.3. DESCRIPCION DE LAS EMPRESAS ESTUDIADAS	40
6.4. METODOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	42
6.5. ESTUDIOS MEDICOS	45
6.5.1. OBSERVACION	46
6.5.2. HISTORIA OTOLOGICA	46
6.5.3. AUDIOMETRIAS PRE Y POST- EXPOSICION LABORAL Y ENCUESTA FINAL	47
6.5.3.1. PERDIDA TEMPORAL AUDITIVA O TTS	48
6.5.4. ENCUESTA FINAL AL TRABAJADOR	48
6.5.5. VALIDACION	48
6.5.6. GRUPO FOCAL	50
6.5.7. PRUEBA PILOTO	50
7. DEFINICION Y MANEJO DE VARIABLES	51

I N D I C E

	PAGINA No
7.1. PRESENCIA O NO DE TTS	51
7.1.1. PROTECCION REAL	51
7.1.2. PROTEGIDOS	51
7.1.3. NO PROTEGIDOS	52
7.2. USO DE PROTECTORES AUDITIVOS	52
7.3. ALTERACION	53
7.4. FRECUENCIA MAXIMA	54
7.4.1. FRECUENCIA MAXIMA BAJA	54
7.4.2. FRECUENCIA MAXIMA MEDIA	54
7.4.3. FRECUENCIA MAXIMA ALTA	54
7.5. TIPO	55
7.5.1. TIPO ADECUADO	55
7.6. NIVEL DE PRESION SONORA MAXIMO O NPS	56
7.7. USO ADECUADO	57
7.7.1. USO ADECUADO	57
7.7.2. USO INADECUADO	57
7.8. HIPOACUSIA	58
7.9. ESTIMULOS	59
7.10. EDAD	60
7.11. TIEMPO DE EXPOSICION	60

INDICE

	PAGINA No
7.12. SEXO	61
7.13. CAPACITACION Y MOTIVACION	61
7.14. CONOCIMIENTOS	62
7.15. TIEMPO DE USO DEL PROTECTOR AUDITIVO	63
7.16. COMODIDAD	64
7.17. INTERFERENCIA	65
7.18. IRRITACION	66
7.18.1. PROGRAMA DE CONSERVACION AUDITIVA	67
 8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	 69
8.1.1. SESGO DE SELECCION	69
8.1.2. SESGO DEL OBSERVADOR	70
8.1.3. SESGO DEL OBSERVADO	71
8.1.4. SESGO DEL RECUERDO	72
 9. PROCESAMIENTO Y ANALISIS	 74
9.1. PROCESAMIENTO	74
9.2. ANALISIS	75
9.2.1. ANALISIS UNIVARIADO	75
9.2.3. ANALISIS BIVARIADO	75
9.2.4. ANALISIS MULTIVARIADO	75

INDICE

PAGINA No

10. RESULTADOS Y COMENTARIOS	76
TABLA No 1 DISTRIBUCION POR AREA DE TRABAJO POR EMPRESA	76
TABLA No 2 DISTRIBUCION SEGUN EXPOSICION A RUIDO MAYOR Y MENOR DE 85 DB (A) DIARIOS POR EMPRESA	78
TABLA No 3 DISTRIBUCION POR SEXO ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 DB (A) DIARIOS POR EMPRESA	79
TABLA No 4 DISTRIBUCION POR EDAD ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 DB(A) DIARIOS POR EMPRESA	81
TABLA No 5 DISTRIBUCION POR USO O NO USO DE PROTECTORES AUDITIVOS EN EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 DB(A) DIARIOS	83
TABLA No 6 PRESENTACION DE TTS POR EMPRESA ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 DB(A) DIARIOS	84
TABLA No 7 PRESENTACION DE TTS POR EMPRESA ENTRE LOS EXPUESTOS	86
TABLA No 8 PRESENTACION DE TTS POR EMPRESA ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 DB(A) DIARIOS	87
TABLA No 9 NIVELES DE RUIDO POR EMPRESA	88
TABLA No 10 TRABAJADORES ESTUDIADOS SEGUN USO Y NO USO DEL PROTECTOR AUDITIVO Y PROTECCION DADA POR ESTOS	90
TABLA No 11 TRABAJADORES ESTUDIADOS SEGUN USO ADECUADO O INADECUADO DEL PROTECTOR AUDITIVO Y PROTECCION REAL DADA POR ESTOS	92
TABLA No 12 RELACION ENTRE LA EDAD DE LOS TRABAJADORES ESTUDIADOS Y PROTECCION REAL DE ESTOS	94

INDICE

PAGINA No

RELACION ENTRE EL SEXO DEL TRABAJADOR Y PROTECCION REAL DE ESTOS	95
TABLA No 13 RELACION ENTRE EL TIPO DEL PROTECTOR USADO POR EL TRABAJADOR Y LA PROTECCION REAL DADA POR ESTOS	96
TABLA No 14 NIVEL DE PRESION SONORA MAXIMO ENCONTRADO EN EL AMBIENTE LABORAL Y LA PROTECCION DEL TRABAJADOR EXPUESTO A MAS DE 85 DB(A) DIARIOS	98
TABLA No 15 REGRESION LOGISTICA VARIABLES Y SU ASOCIACION CON EL USO ADECUADO INADECUADO DEL PROTECTOR AUDITIVO	100
NUEVO MODELO CON LAS VARIABLES ASOCIADAS FUERTEMENTE CON EL USO ADECUADO/INADECUADO DEL PROTECTOR AUDITIVO	103
11. DISCUSION Y CONCLUSIONES	104
12. ASPECTOS ETICOS	112
ANEXO No 1 CLASIFICIACION INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS 1.970	115
ANEXO No 2 LISTADO DE LAS EMPRESAS: 35-8 DIVERSAS MANUFACTURAS METALICAS	117
ANEXO No 3 PROGRAMA DE CONSERVACION AUDITIVA	118
ANEXO No 4 FORMULARIO DE VISITA PRELIMINAR	120
ANEXO No 5 ESTUDIO DE RUIDO POR PUESTO DE TRABAJO	123
ANEXO No 6 NORMAS PARA LA MEDICION DE RUIDO AMBIENTAL	125BB

I N D I C E

PAGINA No

ANEXO No 7 GUIA DE OBSERVACION INDIVIDUAL	127
ANEXO No 8 HISTORIA OTOLOGICA	129
ANEXO No 9 ENCUESTA FINAL AL TRABAJADOR	131
ANEXO No 10 ENCUESTA FINAL A LAS DIRECTIVAS	135
 13. BIBLIOGRAFIA	 139

PROTECCION REAL DE USUARIOS DE OREJERAS Y TAPONES AUDITIVOS
Y FACTORES ASOCIADOS CON SU USO EN TRABAJADORES DE LAS
INDUSTRIAS DE FABRICACION DE DIVERSAS MANUFACTURAS
METALICAS, EN BOGOTA

Se realizó un estudio con el fin de determinar la protección real en 305 trabajadores usuarios de orejeras y tapones auditivos, expuestos a ruido mayor o igual a 85 dB (A) / 8 horas, de 4 empresas de Fabricación de Diversas Manufacturas Metálicas en la ciudad de Bogotá, e identificar los factores asociados con el uso adecuado o inadecuado de los protectores auditivos.

Este estudio se llevó a cabo en tres fases, que consistieron en definición de la población; estudio de ruido individual o por puesto de trabajo; fase médica, que comprendía: 2 observaciones directas del uso de los protectores auditivos durante la jornada laboral, historia otológica, otoscopia y determinación de la pérdida auditiva temporal (TTS₂); y una encuesta individual a los trabajadores.

La determinación de TTS se hizo mediante la diferencia entre las dos audiometrías pre y postexposición laboral (2 minutos a 2 horas después de retirarse del puesto de trabajo), definiéndose como pérdida la diferencia mayor o igual a 10 dBs.

Los factores, asociados con el uso adecuado o no de los protectores auditivos, se determinaron mediante el modelo de regresión logística.

La población de estudio constaba de 305 trabajadores con un predominio masculino (87.9%), de 25 a 34 años principalmente, que usaban protectores auditivos en un 67%, y adecuadamente un 53%, la mayoría expuestos a niveles de ruido entre 90-94 dB(A).

Se encontró un alto porcentaje de trabajadores con TTS, en ambos oídos, oído derecho, e izquierdo, alrededor de 80%, 65% y 70% respectivamente. De este grupo (no protegidos), el 82% usaban protectores auditivos, y el 55% los usaban además adecuadamente.

En cuanto a la protección auditiva se encontró que no hubo diferencia por usar o no protectores auditivos, como tampoco por usarlos adecuada o inadecuadamente. No existió diferencia significativa por sexo, edad, ni niveles de ruido. Al analizar el tipo de protector usado se encontró, en general, un alto porcentaje de desprotegidos, siendo un 100% en el caso de los moldeables.

Hubo asociación de la edad e interferencia con el uso adecuado o inadecuado de los protectores auditivos, que fue de manera inversa con el tiempo de uso de éstos.

Se encontró una relación lineal entre el nivel de presión sonora y el daño auditivo, con un altísimo porcentaje de personas con pérdida auditiva temporal, permeando la información obtenida con un predominio de TTS en todos los cruces que se efectuaron, sin importar si el uso del protector auditivo era adecuado o no; con el agravante de que el grado y extensión del déficit auditivo estuvieron influidos por el tiempo de exposición y la edad del trabajador, encontrándose un mayor porcentaje de desprotegidos (con TTS2) en la población económicamente activa de sexo masculino. Lo cual demostró una inexistencia de medidas apropiadas de protección, por lo tanto se propuso esta técnica de fácil aplicación, que permite una evaluación en corto tiempo y con un bajo costo de la protección auditiva. Como parte del programa de conservación auditiva conviene destacar la importancia que tiene el involucrar los factores asociados con la forma de uso de los protectores auditivos, con el fin de controlarlos, mediante medidas apropiadas y congruentes, con las condiciones reales, considerando la protección como una medida más amplia que la simple dotación.

DESCRIPTORES

<* PERDIDA AUDITIVA, PROVOCADA POR RUIDO > <ca>
<* PREVENCION > <637
< TRABAJADORES >

SUMMARY

REAL PROTECTION OF EARMUFFS AND EARPLUGS USERS AND FACTORS ASSOCIATED WITH ITS USE AMONG WORKERS OF METALLIC INDUSTRIES IN BOGOTÁ, COLOMBIA

This study was carried out in four industries of Fabrication of Different Metallic Manufactures in Bogotá city to determinate the real protection in 305 workers usuars of earmuffs and earplugs, who were exposed to noise levels equal or higher than 85 dB(A) during eight hours work, to identify those factors associated with the adequate or inadequate wear of hearing protectors devices.

This study was done in 3 phases consisted in definition of the study group; individual or at workplace industrial noise measurement; medical phase with two direct observations of the use of hearing protectors during the worktime, otologic history, otoscopy and determination of temporal threshold shifts (TTS2); and an application of an individual cuestionary for each worker.

The TTS determination was calculated by the difference between pre and postlaboral exposure audiometries, (2 minutes to 2 hours after finished labors at workplace) and defined as a difference equal or greater than 10 dBs.

Factors associated with adequate or inadequate use of hearing protectors devices was determined by logistic regression model.

The studied population consisted of 305 workers, with a male predominance (87.9%), between 25 and 34 years principally, who wore hearing protectors devices in 67% and in adequate way a 53%, the mayor part exposed to noise levels between 90 - 94 dB(A).

It was found a high frequency of workers with TTS, in both ears, right and left ears among 80%, 65% and 70% respectively. Of this group (not protected) the 82% wore hearing protector devices and the 55% of them, wore these also adequately.

About the auditive protection it was found that there was no difference by the use or not of the hearing protector devices neither in adequately or inadequately use. There was not significant difference for sex, age or noise levels. Analizing the type of hearing protector device used, it was found in general, a high frequency of unprotected. That means, a 100% the case of moldeable device.

Association with the age of the workers and interference in the communication was found with adequate or inadequate use

of hearing protector devices, that was inverse with the time of use of those protectors.

It was found a linear relation between the level of sound pressure and the auditive damage, with a highest prevalence of people with temporal trhrreshold shift; filtering trough the resulting information with a predominance of TTS in all the crossing that were done, not paying to much attention to the fact that the use of hearing protector devices was adecuate or inadecuate. Besides, that the grade and extention of the auditive deficit were influenced for the time of exposure and the age of the worker. There was found a higher frequency of unprotected (with TTS) in the population economically active and in the male sex. These results shown a nonexistence of proper measure protections. For these reasons, a technic was proposed for a easy application that permit an evaluation at short time and low price of auditive protection and as part of Auditive Conservation Programm. That emphasized the importance that has the introduction of the factors related with the way of use of the hearing protector devices with the purpose of controlling them with proper measures and congruence with the real conditions considering the protection as a better way than the simple endowment.

DESCRIBERS

Key words

<* HEARING LOSS, NOISE - INDUCED >
<* PREVENTION >
< WORKERS >

Dado que la Hipoacusia en Colombia es la primera causa de enfermedad profesional, y al ser consecuentes de que por costos es frecuentemente limitado el control del ruido en la fuente, y el medio de transmisión, como sería ideal, se ha recurrido a soluciones normatizadas legalmente (Resolución 08321 del 4 de Agosto de 1983) referentes al uso de protectores auditivos por parte de los trabajadores en las empresas con niveles de ruido que sobrepasen los límites permisibles. Encontrándose que el grado de atenuación dado por los protectores en condiciones óptimas no es igual a este en condiciones reales, debido a que está influido por múltiples factores: desde la misma selección del protector según frecuencia de ruido, tipo de empresa, la falta de programas de conservación auditiva, de educación e instrucción adecuadas hasta factores del individuo y de los mismos protectores; se hace necesaria la consideración de éstos factores con miras a establecer pautas pertinentes que optimicen el uso de los protectores auditivos.

1. JUSTIFICACION

A pesar de que se han hecho múltiples estudios respecto a la necesidad y utilidad de implementar programas de prevención de pérdida auditiva en ambientes laborales con exposición a ruido mayor de 85 decibeles durante ocho horas diarias; en los trabajadores expuestos no se ha evaluado la protección real proporcionada por los protectores auditivos, ni se han estudiado factores tales como la selección del protector de acuerdo a las curvas de atenuación que estos proporcionan por desconocimiento de la empresa, instrucción sobre el riesgo y sus posibles consecuencias, o la importancia de un uso permanente, adecuado y consiente; además de instrucción sobre el mantenimiento necesario de estos elementos de protección como implementos imprescindibles para la conservación de la audición.

2. INTRODUCCION

La revolución industrial significó el empleo de máquinas ruidosas y un aumento importante del número de individuos que sufren Hipoacusia como consecuencia de la exposición al ruido. Así en los últimos cien años se adquirió conciencia pública de que la Hipoacusia producida por el ruido era un problema de bienestar social. Hoy se considera una obligación del patrono tomar medidas para la prevención de la Hipoacusia inducida por el ruido, ya sea manteniendo los ruidos por debajo de los niveles que se consideran peligrosos o proporcionando al personal los protectores individuales adecuados.

La exposición al ruido produce efectos temporales y efectos permanentes, que consisten en cambios morfológicos, bioquímicos y electrofisiológicos característicos en uno o más elementos de la vía acústica, desde el tímpano hasta la corteza cerebral (34).

En razón de la gran trascendencia que las entidades reguladoras, y los sectores industriales y laborales están dando a los efectos de la exposición al ruido, se pone de manifiesto establecer criterios de riesgo, métodos de diagnóstico temprano, métodos de valor pronóstico y evaluativos de la protección real de los expuestos a niveles continuos de ruido (como el TTS2), y formas de control a corto plazo, confiables y prácticos que lleven al trabajador a un cambio de actitud o de hábitos para adquirir unos nuevos más acordes con el objetivo de mantener una buena salud (21,34).

3. MARCO TEORICO

Estas industrias corresponden al código 358 en la Clasificación de Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas de 1.970 que utiliza el ISS, y abarcan un gran número de actividades dentro del sector de fabricación productos metálicos, por ejemplo, industrias de fabricación de muebles metálicos, de puertas, ventanas, verjas y cortinas, talleres de mecánica, herrerías, cerrajerías y de artefactos eléctricos (ANEXO # 2). En estas industrias se encuentran diferentes tipos de productos con muchas variantes de procesos de producción, los que en la mayoría de los casos causan ruido (12).

Durante los últimos años y debido a un mayor ritmo de fabricación con máquinas más eficientes y fuertes el ruido ha aumentado en intensidad y se ha hecho más permanente. En los talleres actuales se producen fuertes ruidos por ejemplo, en el trabajo de las chapas con mazos y martillos o en las presas excéntricas. En algunos tipos de trabajo de corte se producen chirridos. Los niveles sonoros varían según el tipo de material que se está trabajando. Si es chapa delgada los niveles sonoros pueden sobrepasar los 100 dBs(A) y en los cortes pueden producirse hasta 110 dBs(A).

Los ruidos varían según la configuración del local, tipo de máquina y naturalmente método de trabajo. También el tipo de suelo de trabajo, pues algunos propagan los ruidos y las condiciones acústicas son igualmente con frecuencia desfavorables. La compilación de los métodos de trabajo más frecuentes que hemos hecho a continuación debe considerarse como una orientación sobre las fuentes de ruidos más corrientes en las industrias mecánicas.

	dB(A)		dB(A)
Pulido chapas delgadas	80	Abrasión	100
Torneado	80-90	Fresado	100
Pulido manual.	80-90	Soplado aire comprimido	100
Prensas hidráulicas	90-95	Operaciones golpeo	105
Aprietatornillo	90-95	Cincelado	110
Pulido rotativo	95	Soplado aire y succión	110
Prensa de corte	95	Prensado en frío	110
Pistas de transporte	90-100	Punzonadora	115
Carros de transporte	95-100	Trabajo chapa bruta	110-120
Motores eléctrico	95-110		(12).

El conocimiento sobre la Hipoacusia ocasionada por el ruido, se remonta a la Antigüedad (31), ya en el año 600 A.C., los Siberitas prohibían trabajar los metales a martillazos dentro de la ciudad (20). En 1700 aparece la primera cita de sordera profesional en la obra: "Enfermedades Profesionales" publicada por Ramazzini. En 1765 Nils Skragge señaló la sordera profesional de los Caldereros causada por el ruido

del constante martilleo (17), también se describió en 1830 el daño en herreros y tañedores de campanas (2,24). Con la Revolución Industrial a principios de Siglo, momento en que las fábricas sustituyen la fuerza humana por máquinas productoras de ruido; es cuando los efectos nocivos de éste, se dejan ver de manera importante. A partir de entonces, y con el creciente avance logrado en la mecanización y desarrollo tecnológico de nuestros días, los niveles de ruido en el medio ambiente, han aumentado notoriamente, habiendo así también mayor población con posibilidad de ser afectada en su audición (30).

En los países industrializados vienen aplicándose normas de carácter legal, que obligan a las fábricas y empresas donde se produce ruido intenso, a la adopción de programas de control de ruido y prevención de la sordera ocupacional en sus trabajadores (31,30). No existen criterios uniformes de los límites de intensidad sonora en cada frecuencia, dificultad que se comprende por la distinta sensibilidad de las personas. En la actualidad el criterio más aceptado es el de 85 dBs(A) para 8 horas de exposición, determinado por la Asociación Americana de Higiene Industrial (31,27,30,33,44).

Sólo en la última década la implantación de tales programas ha ocurrido en nuestro país, haciéndose en forma paulatina en fábricas y otras entidades involucradas (30). Entre los trabajadores afiliados al ISS, la Hipoacusia por ruido, es la enfermedad profesional de mayor prevalencia, en 1.982 de un total de 576 Enfermedades profesionales, 246 (42.7 %) fueron debidas a Hipoacusia por ruido; en 1.988 de un total de 858 enfermedades profesionales 370 (43.12 %) fueron debidas a Hipoacusia por ruido (24).

En Colombia, la reglamentación vigente se encuentra en la Resolución No. 8321 del 4 de Agosto de 1983, que en su artículo 54 define como audición normal lo siguiente:

"Se considera que la audición es normal, y no se presenta impedimento para escuchar y entender la conversación, si el promedio de las pérdidas auditivas para las frecuencias de prueba de 500, 1.000 y 2.000 Hz no supera los 25 dBs y 15 dBs, de acuerdo con la norma técnica de conservación de la audición que se aplique" (3,9).

INTENSIDADES PERMISIBLES PARA RUIDO CONTINUO

EXPOSICION DIARIA EN HORAS	INTENSIDAD EN dBs	
	OSHA	NIOSH
8	90	85
6	92	
4	95	90
3	97	
2	100	95
1 1/2	102	
1	105	100
3/4	107	
1/2	110	105
1/4	115	110
1/8		115

(21,21)

Tomado de Feldman, A; Grimes, C. Hearing Conservation in Industry,

Williams & Wilkins. Baltimore. 1985-1990.

Para Colombia mediante resolución No. 001792 del 3 de Mayo de 1990 se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional a ruido iguales a los de la NIOSH.

Se considera deficiencia auditiva, la pérdida de 25 dBs o más como promedio para las frecuencias de las bandas conversacionales en la cual los individuos comienzan a tener dificultades para llevar una vida normal (43); sobre su evolución audiométrica se han tomado como clásicos los grados descritos por Larsen (17):

PRIMER GRADO: Al comienzo no se tiene ningún trastorno auditivo y se oye bien la palabra hablada, pero el audiograma muestra una caída entre 20-30 dBs en el tono de 4000 Hz, de una octava de extensión más o menos, pero que levanta otra vez en el extremo tonal agudo. Los síntomas audiológicos son parecidos aunque de mayor grado que los de la fatiga auditiva; y como estos a veces son reversibles, al descansar el oído, el nivel auditivo se recupera en parte y sólo posteriormente las lesiones producidas por el impulso sonoro son irreversibles.

SEGUNDO GRADO: El audiograma muestra en estos casos mayor descenso del umbral, la Hipoacusia es manifiesta, la pérdida es de unos 40 dBs y abarca dos octavas cayendo más en las frecuencias altas.

TERCER GRADO: La caída de la curva es acentuada, hay acúfenos y reclutamiento intenso, el umbral decrece hasta 60 dBs o más, abarcando gran extensión de la zona tonal. Muchos enfermos solamente en este grado se dan cuenta exacta de su problema (17), pues ya hay dificultad para oír y discriminar las palabras (30).

Diversos factores influyen en el grado y extensión del déficit auditivo como son:

Intensidad del ruido (Nivel de Presión Sonora) mayor de 85 dBs(A) (21)

Tiempo de exposición (años de trabajo) (21)

Tipo de Ruido (Espectro de frecuencias) (21,29)

Susceptibilidad individual (1,12,23)

Edad del trabajador (1,12)

Sexo (menor susceptibilidad en mujeres) (17,29)

Periodo de exposición (1,14,15,29)

Entiéndase por umbral de audición, el nivel de intensidad al cual el paciente alcanza a percibir el sonido (18); otros autores lo definen como el nivel de intensidad más bajo que el paciente detecta mas o menos el 50 % de las veces (21).

La exposición a ruido produce una Hipoacusia neurosensorial, resultante del daño de las células ciliadas del oído interno, caracterizándose por ser bilateral e irreversible y que evoluciona de la misma forma que otras Hipoacusias, dificultando su detección inicial (30,40,44).

En general ocasiona dos tipos de lesiones :

Trauma acústico , que se refiere a la pérdida súbita de la audición , como consecuencia de la exposición a un ruido intenso y de corta duración.

La Hipoacusia Inducida por Ruido , resultante de exposición por largo término (diaria por meses o años) y permanentemente a un ruido intenso > 85 dBs (A) (30,17). La alteración por ruido es gradual en el tiempo y el daño puede ser producto de la acumulación de traumas pequeños que finalmente llevan a pérdida permanente (40). Ya que aunque no puede establecerse una relación lineal entre el nivel de presión sonora y el daño auditivo; si es evidente que cuanto mayor es la intensidad del ruido mayor es la pérdida auditiva (26).

Si la intensidad a que se expone un individuo sobrepasa los niveles permisibles se produce un desplazamiento del umbral auditivo en las zonas de audio-frecuencias comprendido entre 3 y 6 KHz (principalmente 4 KHz), siendo la primera evidencia de lesión del órgano de Corti (15); esta pérdida es reversible y se normaliza después de terminada la jornada laboral (2) después de un reposo auditivo de 10 a 16 horas si durante este periodo no se repite la exposición; o de lo contrario podrá llegar a ser permanente (17,22,30).

Así, el desplazamiento del umbral de audición (TTS) inducido por el ruido, es la cantidad de pérdida auditiva únicamente atribuible a ruido, descontando la producida por presbiacusia (28,30); y se clasifica de acuerdo al tiempo en el cual el oído recupera la audición en:

TTS1: inmediatamente después de terminada la exposición y se recupera en un minuto, depende principalmente del nivel de ruido y es independiente de su duración.

TTS2: si persiste mas de dos minutos; depende del nivel y la duración de la exposición al ruido, y esta correlación es lo que constituye la fatiga auditiva.

PTS: en la cual los niveles de audición no retornan a niveles originales, constituyéndose en una pérdida irreversible causada por la exposición prolongada al ruido (30,43), similar a la causada por la edad (43,41).

Para Dickman en 1.981 el criterio para el desplazamiento del umbral auditivo es de 10 dbs o más en las frecuencias de 500, 1.000, 2.000, 3.000 o 4.000 Hz.

La AAO HNS 1.982 establece como criterio un umbral promedio de 10 Dbs o más para las frecuencias de 500, 1.000 y 2000 Hz o para las frecuencias de 3.000, 4.000 y 6.000 Hz.

La ISO mediante la Norma 2204 de 1979 ha establecido como límite permisible de desplazamiento temporal para exposición a ruido mayor de 85 dBs(A) el de 12 dBs (29). Además, el resultado de la comparación entre las audiometrias pre y post-exposición no debe superar los 10 dBs, ya que valores por encima indicaría reclutamiento o una labilidad de la cóclea para el trauma acústico (17).

El ruido industrial típico produce las mayores pérdidas auditivas temporales a frecuencias de prueba de 4.000 y 6.000 Hz., el patrón de pérdida auditiva depende del espectro del ruido. Para que el ruido de bajas frecuencias menos de 300 Hz produzca pérdidas umbrales significativas en la audición debe ser considerablemente más intenso que un ruido de frecuencia mediana o alta. (42)

El TTS2 es máximo en frecuencias superiores a la octava siguiente al tono predominante de la exposición y su amplitud depende del tipo de ruido; así, ruidos de frecuencias altas producen mayores desplazamientos que los de frecuencias bajas (22).

En cuanto al tipo de ruido al que se ha estado expuesto, en general, el TTS2 es menor en la exposición a ruido intermitente que a ruido continuo aunque la magnitud total de la exposición sea la misma en ambos casos (42).

Ya que la recuperación del TTS2 es exponencial con relación al tiempo, es difícil determinar cuándo ésta es

efectivamente completa, sin embargo se considera que ésta es mayor entre 1 y 2 horas después de la exposición. Además, la variabilidad de las medidas audiométricas individuales determinan que su confiabilidad no sea menor de 5 dBs(A) (53).

El TTS2 es mayor en personas con niveles de audición normal, que en aquellas con pérdida auditiva. La menor pérdida en personas con algún grado de Hipoacusia neurosensorial atribuible a ruido no implica protección contra deterioros posteriores de la audición (21).

Por último, se ha establecido que el TTS2 es además, un elemento de pronóstico para determinar cual será la pérdida permanente al cabo de 10 años de exposición (29,48).

3.1. PROTECCION AUDITIVA

La función del protector auditivo es prevenir el exceso de energía sonora que pasa a través del canal o conducto auditivo externo hasta los receptores del oído interno (35,36,39). Cuando es absolutamente imposible reducir el

ruido a un nivel inofensivo, por medio de controles en la fuente y /o en el medio es preciso recurrir a alguna forma de protección del oído (26,49), por ejemplo, tapones, orejeras o cascos; que deben usarse además durante exposiciones a ruido ocasionales diferentes a las de su propio puesto de trabajo (49). El Ministerio de Salud, por intermedio de la Resolución 08321 (27), contempla que cada empresa debe tener medidas de protección tanto en la fuente como en el personal expuesto. Los protectores auditivos deben ser usados por empleados expuestos a niveles altos de ruido > 85 dB (A) en su sitio de trabajo y que por la duración de la jornada laboral puedan alterar la audición (1,14).

Estos son de tres tipos :

De inserción auricular (moldeables, moldeado a medida y premoldeado)

De diadema, cubrimiento u orejera (super y circum auriculares)

De encerramiento (casco) (21,39).

Los protectores de inserción varían considerablemente en diseño y material; ha menudo son de silicona, algodón impregnado en cera, latex, plástico suave (39,21,49), es importante considerar la conformación del canal auditivo, el tamaño y forma por lo cual los tapones vienen en varios tamaños. Es vital que cada tapón ajuste y permanezca apropiadamente o resultará una inconveniente filtración del ruido, por ello debe tenerse en cuenta las diferencias de un oído a otro en cada individuo; siendo así un factor muy importante para la efectividad de su aplicación al influir en la comodidad de uso (14,19,39).

3.1.1. PROTECTORES DE INSERCIÓN AURICULAR

(43).

el conducto auditivo, deformidades congénitas del canal evitarse como son otitis externa, otitis media, cerumen en clinicas en las cuales el uso de protección auditiva debe examen otológico (8,23). Existen unas pocas condiciones de problemas de oído medio y externo deben detectarse por Antes de imponer el uso de protección auditiva, la presencia acústico.

mientras el segundo encierra la oreja proporcionando un sello atenua el ruido obstruyendo el canal auditivo externo actualidad son del tipo inserción y de diadema. El primero Los protectores auditivos que se usan comúnmente en la

Estos son de tres tipos :

3.1.2. **Moldeables:** Se ajustan a todos los oídos y dan una buena atenuación, la mayoría son desechables, son de fibra de vidrio muy fino (algodón sueco), algodón con cera, lana de fibra mineral y plástico expansible; se moldean inmediatamente antes de ser introducidos al oído por lo cual requieren instrucción previa para su uso e higiene estricta. Los de espuma pueden ser lavados y usados por largo tiempo hasta que se afecte su capacidad de expansión, tienen un promedio de vida útil de 3 días a 3 semanas según cuidado; los de algodón y fibra de vidrio son desechables (6,11,19,20, 21,26,37). (E-A-R Plugs, Bilson P.O.P., Lana Antirruido Bilson, Norton Decidamp).

3.1.3. **Moldeados a medida:** Generalmente se componen de dos materiales que mezclados se introducen al oído y al fraguar toman la forma del canal auditivo externo y consistencia similar al caucho blando. Son hechos con impresiones individuales de los conductos auditivos de los trabajadores, la calidad del ajuste depende de la profundidad de la impresión, la amplitud del canal y la resistencia del material; su promedio de vida útil es de 2 ó más años. (21,11,20,44) (DIR, Audioforma).

3.1.4. **Premoldeados:** Se producen en forma masiva por moldes: son de silicona blanda, caucho u otros plásticos. Unos son "de ajuste universal" para una amplia variedad de tamaños y formas de canal auditivo y otros "de ajuste específico" por tamaño. Son reusables y lavables con un tiempo promedio de vida útil de 6 a 18 meses, de fácil inserción y remoción (21). Su aceptación práctica se ve afectada por el hecho de que deben ajustar exactamente resultando frecuentemente en incomodidad, y por la acción desplastificante del cerumen que los endurece exigiendo estricto aseo personal (39). Además por ser sólidos obstruyen el paso del aire y la transpiración ocasionando una sensación de presión en el oído y otras molestias (16,21,39) (Norton Com-Fit, Norton Sonic Ear Valvs, Arseg 9-090, V51R, etc).

En forma general entre ellos se diferencian por su ajuste, forma de uso y mantenimiento (14,21).

El resultado óptimo de éste tipo de protectores se obtiene en las frecuencias bajas hasta 250 Hz en comparación con los de diadema, y en las altas por encima de 2.000 Hz

(4,10,18,21,26,35). Son ideales en exposición a ruido continuo y tienen la ventaja de permitir el uso simultáneo de otras medidas de protección, tales como gafas o cascos.

Ningún protector es igualmente efectivo en todos los trabajadores, debido a múltiples factores relacionados con su uso (26), concepto que más adelante ampliaremos. En la práctica, los niveles de atenuación de los tapones varían desde 15 - 30 dBs (44), los de diadema en 10 a 15 dBs más y si se usan concomitantemente en 5 dBs más. Así las orejeras protegen 2/3 más que los de inserción (6,39).

3.1.5. PROTECTOR DE DIADEMA

3.1.5.1. Orejeras o super auriculares: son siempre copas hemisféricas, hechas de plástico y rellenas con fibras, espumas o materiales absorbentes de sonidos que se fijan a la cabeza por una banda de tensión plástica o metálica que requiere un buen ajuste además de una orientación adecuada de la copa sobre el pabellón auricular. Condiciones que se pueden afectar por el tamaño de la cabeza, cabello muy voluminoso, y otras variaciones individuales. Deben limpiarse

para evitar que se forme una capa grasa por el contacto con la piel que afecta su ajuste. Tienen otros inconvenientes en su uso especialmente en condiciones de humedad y calor (21). Dan mejor protección, para altas que para bajas frecuencias. El costo inicial es más elevado que los tapones pero su vida útil es de alrededor de 2 años (21,39,49).

3.1.5.2. Semi-insertos o circum auriculares: solamente cierran la entrada al conducto auditivo y están sujetos por una cinta metálica alrededor del cuello que mantiene la presión de los tapones sobre el canal auditivo, son de un sólo tamaño; son convenientes para personas que entran a áreas ruidosas por breves periodos o para uso intermitente (21,39).

3.1.5.3. Casco: Es la forma más voluminosa y costosa de protección. Son usados en combinación con tapones y orejeras cuando el nivel de ruido es muy alto (23). Una desventaja es que éstos pueden aumentar la transmisión del sonido a través del cráneo, produciendo pérdidas adicionales de audición (21,49).

Según Barry Lempert y Richards Edwards (26) en el estudio realizado y conducido por la NIOSH entre 1977 y 1981 en 420 trabajadores de la industria textil, encontraron que en las condiciones reales de trabajo, los protectores del tipo de inserción proporcionaban menos de la mitad del potencial de atenuación informado por los fabricantes.

Este tipo de protector auditivo no se encontró en ningún trabajador de las Empresas de este estudio.

En últimas el tipo de protector recomendado depende del nivel de ruido y del tipo de oficio desempeñado; así para un trabajador expuesto a ruido continuo que no necesite removerse el protector auditivo durante el día, el tipo más apropiado es probablemente el de inserción auricular (49). Solamente el 3% de los trabajadores americanos están expuestos a ruidos mayores de 100 dBs(A) que imprimen mayor restricción en la selección del tipo de protector a usar, pero en los niveles inferiores pueden emplearse indistintamente, siendo más generalizados los de inserción (21). En nuestro medio no existen estimaciones al respecto sin embargo según los distribuidores de éstos implementos

(Arseg, Norton) para Bogotá el consumo bimensual de los de inserción es de alrededor de 250.000 de cada tipo (Espuma, Lana de vidrio).

3.1.6. FACTORES DEL PROTECTOR QUE AFECTAN LA ATENUACION DEL RUIDO:

Los protectores auditivos, sólo reducen sonidos que llegan a la cóclea a través de vía aérea (21,49). La efectividad de los protectores auditivos depende de varios factores que están relacionados con la forma en que la energía sonora es transmitida a través o alrededor del dispositivo.

Existen 3 vías mediante las cuales el sonido puede llegar al oído interno cuando se usan estos protectores:

3.1.6.1. Falla en el ajuste

3.1.6.2. Transmisión a través del material

3.1.6.3. Conducción ósea (21).

"El ajuste inadecuado de los protectores auditivos reducirá su efectividad en la atenuación del ruido" (46,51).

Ninguna de las fórmulas existentes actualmente predice el nivel de ruido que entra a través del protector auditivo en el sitio de trabajo, por ello, la reducción del ruido obtenida en el sitio de trabajo usando un protector auditivo depende mucho del tamaño y ajuste, tanto como de la motivación y entrenamiento del usuario, así la reducción alcanzada puede ser sustancialmente menor que el NRR publicado(35,51).

Por último; en cuanto a la conducción ósea, debe recordarse que el mejor protector auditivo no podrá proporcionar una atenuación mayor a 75 % de lo que ofrecen los fabricantes (7,39). Además, la OSHA ha estimado que la protección dada por los protectores en las condiciones reales de uso en el sitio de trabajo se reduce al 50% de lo establecido (35,51).

En conclusión, los usuarios en condiciones reales de trabajo obtienen menos atenuación que la predicha por los estimativos del laboratorio (6,7,21,39) debida al protector mismo por los factores mencionados; y además a los factores relacionados con el individuo y que más adelante anotamos.

3.1.7. FACTORES DEL USUARIO QUE AFECTAN LA ATENUACION DEL RUIDO POR LOS PROTECTORES AUDITIVOS:

Muchos factores afectan la atenuación del ruido inducida por los protectores auditivos como los ya mencionados, la presión que ejercen en el conducto, los cambios de acuerdo al tiempo de uso, el material del cual el protector esta hecho (el cerumen los desplastifica) (6,7).

Las razones que se han encontrado para justificar fallas de los protectores auditivos son:

- 3.1.7.1. Incomodidad por falla en diseño y tamaño
- 3.1.7.2. Interferencia en comunicación y recepción de señales
- 3.1.7.3. Irritación del canal y patología actual otológica
- 3.1.7.4. Instrucción sobre uso, limitaciones y mantenimiento
- 3.1.7.5. Orientación y supervisión

Lo anterior se fundamenta en que algunos estudios previos han encontrado:

Que la inserción fácil y remoción, características del material, tipo de protector, ajuste requerido y tamaño adecuado, afectan la comodidad respecto a su uso (21,44).

Otra queja frecuente de los usuarios es la interferencia en la comprensión de la conversación por producción de eco y modificación de la calidad tonal de la voz e igualmente en la percepción de las señales de alarma (5,13,44).

Antes de imponer el uso de protección auditiva, la presencia de problemas de oído medio y externo deben detectarse por examen otológico (23). Existen unas pocas condiciones clínicas en las cuales el uso de protectores auditivos de inserción deben evitarse, como son otitis externa, otitis media, cerumen en el conducto auditivo, deformidades congénitas del canal (43).

El conocimiento que tiene el trabajador respecto al riesgo que representa el laborar en condiciones de ruido y la necesidad de protegerse de él ya sea por factores de interés o motivación personal o por la instrucción formal o informal que ha recibido al respecto (16,40,49).

La orientación y supervisión recibida por el trabajador dentro de los programas de conservación auditiva a lo largo de su experiencia laboral determinan sus actitudes frente al uso y mantenimiento de los protectores auditivos (21,49).

Todos éstos factores son importantes en el análisis de la efectividad de los protectores auditivos (7,14,39,17,26).

En general, la aceptación de protección auditiva es mejor cuando el trabajador está consiente del riesgo que representa para su salud la exposición continua a ruido; además del confort, tamaño adecuado y facilidad para colocarse y retirarse, lo cual a la postre influye en la efectividad de los protectores auditivos (44,49).

El tipo de protector seleccionado depende de múltiples factores:

Frecuencia característica del ruido

Preferencias personales de uso

Características del uso

Factores ambientales

Uso concomitante de otros equipos de protección (17)

El grado de atenuación de los protectores auditivos que reportan los fabricantes se basa en mediciones realizadas en condiciones óptimas y en individuos fuertemente motivados y entrenados para su uso, siendo significativamente diferente de la atenuación lograda en condiciones reales de uso (6,7,17).

Berger (8) encontró que con pruebas realizadas en sujetos no entrenados usando aparatos ajustados sin supervisión mostraron una atenuación muy pobre y significativamente menor que la encontrada en individuos adecuadamente entrenados.

Se han propuesto diversos métodos para la evaluación del grado de atenuación dado por los protectores auditivos en los trabajadores expuestos a ruido que sobrepasan los niveles permisibles como el ANSI S 3. 19-1974, NIOSH método No. 1 y NRR de la EPA. Sin embargo presentan inconvenientes como el ser mediciones puntuales que evalúan la efectividad del protector, el no tener en cuenta el tiempo y niveles de exposición en el ambiente de trabajo, proporcionando en ocasiones estimaciones de estos disminuyendo así su confiabilidad, además de representar dificultades técnicas en su realización (21).

La protección brindada por los protectores auditivos en el ambiente laboral ruidoso solo se puede determinar directamente con el análisis audiométrico que evalúa la pérdida auditiva que presenta el trabajador en las condiciones reales de uso (21).

En contraste con las mediciones del umbral auditivo puntual se ha utilizado el método del TTS. Esta técnica evalúa la protección real que tiene el trabajador en condiciones reales de uso de sus protectores auditivos en el curso de un día entero de trabajo buscando la detección de cualquier

pérdida temporal ocurrida en el usuario entre el comienzo de la jornada luego de 16 horas de reposo auditivo y después de ésta en un ambiente laboral ruidoso (21). Aunque este método sirve para evaluar las condiciones de uso solo de un día de trabajo Royster en un estudio (47) realizado en varias empresas ruidosas comparó los resultados obtenidos con esta técnica con las audiometrias de tres años anteriores encontrando una correlación directa sobre la evaluación de pérdida auditiva.

Según la Distribución de Enfermedades Ocupacionales Diagnosticadas según Actividad Económica publicada por el ISS en 1.988, la incidencia de Hipoacusia se encuentra en los primeros lugares en las industrias metálica no eléctrica y de textiles, siendo éstas las de mayor riesgo ya que sus procesos conllevan gran ruido y por ende mayor necesidad de utilización de protectores auditivos (25).

4. PROPOSITO

Coadyuvar en la optimización del uso de protectores auditivos en los trabajadores expuestos a niveles de ruido de más de 85 dB (A) 8 horas, en los programas de conservación auditiva de las empresas estudiadas.

Definir factores que influyen en el uso adecuado de los diferentes tipos de protectores auditivos, que sirvan de base para establecer pautas sobre su buen uso de éstos, permitiendo replantear el diseño de programas de conservación auditiva.

Establecer de acuerdo a la información obtenida en el estudio, pautas pertinentes para el uso apropiado de protección según nivel de ruido (mayores de 85 db(A)/8 horas) y tipo de protectores auditivos.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

5.1.1. Determinar mediante la evaluación de la pérdida de audición temporal o TTS la protección real lograda en los usuarios de tapones y orejeras cuando la exposición a ruido es mayor de 85 dBs(A)/8 horas.

5.1.2. Determinar los factores asociados con el uso adecuado o inadecuado de los protectores auditivos.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

5.2.1. Determinar la proporción de trabajadores expuestos a ruido > 85 dBs(A)/8 horas que usan protectores auditivos en las empresas mencionadas.

5.2.2. Determinar la proporción de los trabajadores que usan adecuadamente los protectores auditivos.

5.2.3. Valorar la protección real que brindan los tapones auditivos y las orejeras mediante la diferencia entre las audiometrías pre y post-jornada laboral.

5.2.4. Identificar que relación existe con el uso adecuado ó no de protectores auditivos, y los siguientes aspectos agrupados en tres factores: de la EMPRESA tales como la existencia de programas de conservación auditiva, vigilancia y control; del INDIVIDUO como las variables demográficas, tiempo de exposición y de uso de los protectores auditivos, conocimientos sobre ruido y causas de rechazo en el uso de los protectores auditivos; y del PROTECTOR tales como tipo de protector, características del ruido.

6. MATERIAL Y METODOS

6.1. POBLACION DE ESTUDIO

El Universo estuvo conformado por los trabajadores expuestos a ruido mayor o igual a 85 dBs(A)/8 horas de 4 empresas de Diversas Manufacturas Metálicas en Bogotá, que contaban con dotación de protectores auditivos.

6.2. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION EN EL ESTUDIO

Los criterios que se tuvieron en cuenta para seleccionar las empresas que participaron en el estudio fueron:

- 6.2.1. Pertenecer a la rama 35, subactividad 8 (Fabricación de Diversas Manufacturas Metálicas) de la Clasificación Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas de 1.970 (ANEXO # 3).
- 6.2.2. Estar incluidas en el Listado de Registro Patronal del ISS de Enero de 1.990.

- 6.2.3. Tener lugares de trabajo con niveles de ruido mayores e iguales a 85 dBS(A) durante la jornada diaria.
- 6.2.4. Contar con dotación de Protectores Auditivos.
- 6.2.5. Contar con 50 y más trabajadores.
- 6.2.6. Sin restricciones con respecto a sexo y edad de los trabajadores.
- 6.2.7. Los trabajadores incluidos en el grupo de estudio debían contar al menos con una audiometría anterior realizada en algún momento de su vida laboral.
- 6.2.8. Factibilidad de ubicación, teniendo en cuenta la concordancia entre la dirección de la empresa según listado del ISS y directorio telefónico.
- 6.2.9. Según listado del ISS, las empresas con cero trabajadores fueron excluidas por considerarse sin personal expuesto.

6.3. DESCRIPCION DE LAS EMPRESAS ESTUDIADAS

Teniendo en cuenta estos criterios la Población de estudio teóricamente conformada por 23 Empresas se redujo en un 50% resultando entonces once empresas, de las cuales en siete de ellas no contamos con la aceptación requerida para la realización del trabajo.

La población de estudio quedó conformada por 4 empresas, con un número de 792 trabajadores, en donde el número de expuestos a niveles de ruido mayores o iguales a 85 dBs (A) diarios fué de 305 personas escogidas según resultados de mediciones preliminares de ruido.

Estas empresas resultaron finalmente ser representativas por tipo de actividad, fabricación de productos, procesos industriales y riesgos ocupacionales de las 11 empresas que cumplieron con los criterios de inclusión.

A continuación se hace una breve descripción de las características propias y principales de las Empresas donde

se realizó el estudio:

La Empresa 1 donde se fabrican cerraduras, está conformada por una población de mujeres en su mayoría, con un solo turno de trabajo (7A.M. - 5 P.M.), operarias de inyectoras, prensas y troqueladoras, cuyos niveles de ruido fluctúan entre 85 y 101 Dbs (A)dosis diaria, usuarias de orejeras.

La Empresa 2, de fabricación de muelles y cinturones de seguridad para automóviles y equipos pesados cuenta con una población trabajadora especialmente del sexo masculino, donde observamos, además de maquinas fuentes de ruido ,la utilización de calor para la elaboración de los productos finales. Los niveles de ruido sobrepasan en su mayoría los 95 dbs (A)diarios .Cuentan con tres turnos de trabajo (6A.M.- 2P.M., 7A.M.- 5P.M. y 2P.M.-10 P .M.). Usuarios de Moldeados a medida en su mayoría.

La Empresa 3, donde el producto final son Tornillos y Tuercascuenta con dos secciones claramente separadas y diferentes por sus riesgos, una de ellas, la sección caliente, donde se utilizan altas temperaturas durante el proceso y la

otra, llamada sección fría, dada la utilización de maquinaria moderna que no requiere temperaturas elevadas para la elaboración de las tuercas y tornillos, cuenta con maquinaria más ruidosa. La población expuesta a ruido está conformada en su totalidad por personas del sexo masculino a quienes se les dota con orejeras y cuyos niveles de ruido se encuentran entre 87 y 101 dba (A) dosis diaria. Con turnos de trabajo iguales a los de la Empresa 2.

La Empresa 4 de fabricación de amortiguadores, altamente tecnificada, cuenta con el menor número de operarios en relación con las anteriores. La población trabajadora está conformada por personas de ambos sexos quienes han cursado al menos estudios secundarios. Los niveles de ruido se encuentran en el rango de 85 a 105 Dba (A) dosis diaria con predominio de frecuencias altas donde los protectores auditivos utilizados son moldeados a medida.

6.4. METODOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS :

El estudio se realizó en tres fases :

6.4.1. Definición de la población de estudio mediante una

visita preliminar, teniendo en cuenta los criterios de inclusión.

6.4.2. Estudio de ruido individual o por puesto de trabajo, con el cual se obtuvo la exposición ocupacional a ruido de los trabajadores pertenecientes a la muestra.

6.4.3. Estudios médicos, con el cual se determinó la exposición extra-ocupacional, el uso de los protectores auditivos y patologías óticas, y la pérdida auditiva temporal (TTS2).

CONTACTO INICIAL

Se realizó una Visita a las 23 empresas obtenidas del listado de registro patronal del ISS de 1990, previo contacto personal practicado por los investigadores con el objeto de explicar a sus directivas la importancia del estudio y los beneficios que podría reportarles su participación e incentivarlas para lograr una actitud de colaboración amplia y comprometida. Se recurrió a la colaboración de la Escuela Colombiana de Medicina, con el fin de buscar apoyo respecto a la motivación de las empresas para participar en el estudio.

En esta visita se realizó una evaluación general (se midieron niveles de ruido con un decibelómetro Bilsom) con el propósito básico de establecer las condiciones de ruido mayor de 85 dBs(A), se obtuvo información general respecto al número de trabajadores expuestos, dotación de protectores auditivos y, en fin, se verificaron los criterios de inclusión en el Universo. El procedimiento fué efectuado por un investigador, siguiendo el formulario de la Visita Preliminar (ANEXO # 3).

Posteriormente se llevó a cabo una Visita por parte de (uno de los investigadores) Médico de Salud Ocupacional con el objeto de realizar un estudio de ruido por puesto de trabajo y validar la información previamente obtenida (ANEXO # 4), además de verificar la exposición ocupacional determinando el tipo de ruido y tiempo de exposición a este durante la jornada laboral. Una vez seleccionados todos los trabajadores expuestos de las Empresas que aceptaron participar en el estudio se siguió la siguiente técnica:

Se obtuvo información sobre nivel total sonoro, ruido de

fondo, en el sitio de trabajo, a los 5 mts y 10 mts del trabajador, con la máquina operando y sin operar; tipo de ruido, tiempo de exposición y composición espectral del mismo (análisis de frecuencias) por medio de un analizador de bandas de octava acoplados a sus respectivos equipos calibrados; los cuales se consignarán en el formulario de estudio de ruido por puesto de trabajo, siguiendo la metodología descrita en la "Norma para Medición de Ruido Ambiental" ISS de 1.984 (ANEXO # 5).

Se calculó el Nivel de ruido con fórmula :

$$N = \frac{10 \log \left(\frac{t_1 \times 10^{NP1}}{16} + \frac{t_2 \times 10^{NP2}}{10} \right)}{RT} \quad t_1 + t_2 + \dots$$

obteniendo el Nivel de Presión Sonora Máxima en cada puesto de trabajo de las personas identificadas inicialmente como expuestas.

6.5. ESTUDIOS MEDICOS

Los estudios médicos se realizaron bajo tres aspectos :

6.5.1. OBSERVACION

Se realizaron dos observaciones directas por diferentes observadores cada vez, siguiendo Guía de Observación (ANEXO # 7), para estimar el uso del protector durante la jornada laboral; la primera 1 hora posterior a la audiometría inicial y la segunda, 2 horas antes de finalizar la misma .

6.5.2. HISTORIA OTOLÓGICA

A los trabajadores pertenecientes a la muestra se les practicó un examen otoscópico para determinar patología auricular, del conducto auditivo externo, tímpano, y la presencia de tapón de cerumen, datos que se consignaron en el formulario de Historia Otológica (ANEXO #8). A los trabajadores que presentaron tapon de cerumen se les practicó lavado de oídos previa aplicación de glicerina carbonatada y programación para seguimiento el día posterior.

Se obtuvieron así mismo los datos sobre tipo de protector usado, antecedentes óticos (Dx de hipoacusia, quirúrgicos, infecciosos, actividades extralaborales ruidosas, drogas ototóxicas), antecedentes de exposición laboral a ruido con uso de protectores auditivos y estado de los tapones.

6.5.3. AUDIOMETRIAS PRE Y POST-EXPOSICION LABORAL Y ENCUESTA FINAL

A todos los trabajadores escogidos en la muestra se les practicó una audiometría tonal aérea en las bandas de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz con un audiómetro Beltron antes de la exposición laboral al ruido, en sitio que cumpliera la norma ANSI 3.1 de 1.977 de ruido de fondo previa calibración de ambos audiómetros. A los mismos trabajadores se les practicó una audiometría post-exposición en las mismas condiciones, inmediatamente terminaban su jornada laboral entre los 2 minutos y 2 horas después de retirarse del puesto de trabajo. Los datos de las audiometrias se consignaron en formularios separados (ANEXO # 6).

6.5.3.1. PERDIDA TEMPORAL AUDITIVA O TTS2

La determinación de la pérdida auditiva temporal se efectuó a través de la diferencia entre las audiometrias pre y post exposición (TTS 2) resultado que se consignó en el formulario de Historia Otológica (ANEXO # 8).

6.5.4. ENCUESTA FINAL AL TRABAJADOR

Una vez finalizadas las audiometrias en todos los trabajadores expuestos de cada Empresa se realizó la Encuesta Final a cada uno de ellos bajo la supervisión y guía metodológica de cada uno de los investigadores.

6.5.5. VALIDACION

Se confrontaron los datos obtenidos hasta donde fué posible, tanto de los empresarios como los de los trabajadores. Es decir, si tenían Programa de Conservación Auditiva según los criterios establecidos (ANEXO # 3) sobre lo cual se interrogó a trabajadores (ANEXO # 9) correspondiente a la encuesta

final al trabajador y a las directivas (ANEXO # 10 o Encuesta Final a las directivas). Es de anotar que las respuestas eran discordantes entre el empresario y el trabajador.

En cuanto a capacitación y promoción se determinó según respuesta a la Visita Preliminar (ANEXO # 4) y luego se verificó por la observación (ANEXO # 7 o Guía de Observación Individual). Sobre normas de obligatoriedad, disponibilidad de los protectores, su accesibilidad, cantidad, condiciones higiénicas de almacenamiento se verificó por la información obtenida a través del Formulario de Visita Preliminar (ANEXO # 4) y la Historia Otológica (ANEXO # 8).

En cuanto a las modificaciones de los protectores después de la audiometría final se le pidió a cada trabajador que mostrara sus protectores auditivos para observar si hay daños, deformidades, limpieza, forma de guardarlos (ANEXO # 8).

6.5.6. GRUPO FOCAL

Se efectuó el grupo focal (Colmotores), para determinar las variables a tener en cuenta, diferentes o complementarias de las encontradas en la reseña histórica, el lenguaje, actitudes, prácticas, etc. También nos sirvió como instrumento para validar los medios y la formulación de enunciados a considerar en la encuesta. Esto se hizo después de determinar la muestra e inmediatamente antes de efectuar la prueba piloto.

6.5.7. PRUEBA PILOTO

Se efectuó en 20 personas que no pertenecían al universo de estudio (Centrales); se usó para validar encuestas, guía de observación, unificación de criterios en los observadores, metodología empleada, técnicas de medición y análisis de factibilidad, control de sesgos, tiempo empleado en cada actividad y costos. También ésta nos sirvió para proceder a efectuar los ajustes necesarios.

7. DEFINICION Y MANEJO DE VARIABLES

7.1. PRESENCIA O NO DE TTS2

7.1.1. **PROTECCION REAL** Cuando el nivel de TTS2 se encuentra entre 0 y 5 dBs (67). Con base en esta medición se determinaron los niveles de protección, los cuales estuvieron dados por las diferencias en decibeles entre la audiometría inicial y la audiometría del final de la jornada laboral.

Fueron medidos en escala de razón, la cual posteriormente se dicotomizó en dos grandes categorías: Protegidos y no Protegidos.

7.1.2. **Protegido:** es aquel individuo quien no presentó diferencias entre las audiometrías pre y post exposición (0 a 5 dBs) en cualquier banda y cualquier oído.

7.1.3. **No protegido:** Se graduo de acuerdo a los resultados en decibeles obtenidos durante la prueba. Es aquel individuo con diferencias entre las audiometrías pre y post-exposición laboral de 10 dbs o más.

7.2. **USO DE PROTECTORES AUDITIVOS** Se tomó dicotómicamente así:

Se consideró uso del protector auditivo cuando al menos en una de las observaciones lo tenía bien colocado es decir: sobre sus orejas o insertado dentro de ellas resultado de la observación realizada a cada trabajador por los dos observadores (ANEXO # 7).

No uso se consideró dentro de los resultados cuando en las dos observaciones el trabajador nunca utilizó los protectores auditivos .

7.3. ALTERACION

Se consideró nominal y dicotómica así:

No hay alteración del protector auditivo si los resultados obtenidos a través de la Historia otológica (ANEXO # 6) (Revisión del protector por el observador) demostraban que los protectores no estaban rotos, tampoco presentaban aditamentos, y en caso de utilización de orejeras estas no se encontraban alteradas o deformadas.

Alteración del protector auditivo fue considerado siempre que se confirmó alguna de las tres posibilidades anteriores, ya sea roto, con aditamento o alterada la protección utilizada por el trabajador.

7.4. FRECUENCIA MAXIMA

Al realizar el análisis de ruido por puesto de trabajo y determinar su composición espectral, se identificaron los niveles de frecuencia máxima por puesto de trabajo de acuerdo a la banda de frecuencia donde el nivel de ruido fué mayor.

Los niveles de frecuencia máxima se definieron entonces así:

7.4.1. Frecuencia maxima baja Cuando el nivel de ruido máximo en el cual laboraba el trabajador se encontraba entre 250 y 500 Hertz.

7.4.2. Frecuencia máxima media Cuando el nivel de ruido máximo se encontraba entre 1000, 2000, y 3000 Hertz.

7.4.3. Frecuencia máxima alta Cuando el nivel de ruido máximo se encontraba entre 4.000 y 6.000 Hertz.

7.5. TIPO

Se creó también la variable TIPO la cual se dicotomizó en dos grandes categorías así:

7.5.1. TIPO ADECUADO cuando el protector era el que correspondía para los niveles de ruido y las frecuencias a las cuales se encontraba sometido el trabajador durante su jornada laboral.

Dicha información se corroboró con el análisis de las preguntas 5-6-7 del anexo # 9

Para las bandas de frecuencias bajas consideramos adecuado el uso del protector moldeado, premoldeado y moldeado a medida

Para las bandas de frecuencias medias consideramos adecuado el uso de cualquier protector auditivo.

Para las bandas de frecuencias altas Se consideró adecuado el uso de la orejera o el moldeado a medida

TIPO INADECUADO Si el protector auditivo no coincidía con la banda de ruido en la cual se encontraba laborando el trabajador.

7.6. NIVEL DE PRESION SONORA MAXIMO O NPS

Una vez analizado el nivel de ruido en el ambiente se consideró igualmente el nivel de presión sonora máximo (sin especificar banda) con el objeto claro de compararlo con el protector usado por los trabajadores considerandose dicotomicamente:

NPS maximo mayor o igual que 100 dbs cualquier protector usado era inadecuado.

Si el NPS era menor que 100 dbs sin considerar la banda de frecuencia y el trabajador usaba protector auditivo se consideraba uso adecuado del protector.

7.7. USO ADECUADO

Se consideró nominal dicotómica así:

7.7.1. Uso adecuado: fué el resultado de un protector que efectivamente se usó durante al menos una de las observaciones, no presentaba alteraciones, es decir no estaba roto, ni con aditamentos ni había alteración en la orejera; la frecuencia máxima (análisis espectral) y el Nivel de Presión sonora (análisis ambiental) de ruido correspondía al tipo de protector usado durante la labor según las recomendaciones dadas por la NIOSH para cada protector auditivo que se utiliza.

7.7.2. Uso Inadecuado: si al menos una de las condiciones arriba expresadas no se cumplía.

7.8. HIPOACUSIA

Se considera deficiencia auditiva, la pérdida de 25 dBs o más como promedio para las frecuencias de las bandas conversacionales en el cual los individuos comienzan a tener dificultades para llevar una vida normal .

PRIMER GRADO: Al comienzo no se tiene ningún trastorno auditivo y se oye bien la palabra hablada, pero el audiograma muestra una caída entre 20-30 dBs en el tono de 4000 Hz, de una octava de extensión más o menos, pero que levanta otra vez en el extremo tonal agudo.

SEGUNDO GRADO: El audiograma muestra en estos casos mayor descenso del umbral, la hipoacusia es manifiesta , la pérdida es de unos 40 dBs y abarca dos octavas cayendo más en las frecuencias altas.

TERCER GRADO: La caída de la curva es acentuada, el umbral decrece hasta 60 dBs o más, abarcando gran extensión de la zona tonal.

A los efectos del análisis se dicotomizó esta variable en dos:

Con hipoacusia

Sin Hipoacusia

7.9. ESTIMULOS

Se midió dicotómicamente:

Las preguntas contempladas dentro del Anexo # 9 correspondientes al tema de sanciones, premios y obligatoriedad del uso de los protectores auditivos (los numerales 8, 9, 10, 11 y 12), nos explicaban los ESTIMULOS presentes dentro de la Empresa que convocaban a la buena utilización del protector auditivo por parte del trabajador.

Cuando la respuesta del trabajador a estas preguntas era afirmativa, indicaba que los habían estimulos favorables al uso adecuado del protector auditivo, en caso contrario, es decir, respuestas negativas, las condiciones de la empresa eran defavorables para el uso del protector auditivo, y por lo tanto no existian estimulos para el uso adecuado del protector auditivo.

7.10. EDAD

Edad: es una variable cuantitativa medida en escala de razón, fue considerada en años cumplidos, la cual se estratificó según la distribución étnica encontrada.

7.11. TIEMPO DE EXPOSICION

7.11.1. Tiempo de Exposición: es una variable numérica, que se midio en años de exposición al ruido.

7.12. SEXO

7.12.1. **Sexo:** es una variable dicotómica nominal, femenino y masculino.

7.13. CAPACITACION Y MOTIVACION

Se midió así:

Instrucción: Se refiere a la información recibida por los trabajadores sobre la protección personal dentro del programa de conservación auditiva. Se midió en la encuesta (Anexo #9) con posibles respuestas Si o No, respecto al método de transmisión de la información:

- Charlas
- Demostración
- Afiches
- Películas

y a cuándo la recibieron:

- Ingreso
- Periódicamente

Las instrucciones sobre el uso y sus limitaciones se encuentran comprendidas en los numerales 2, 3, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30 del Anexo # 9, es decir un total de 20 respuestas cada una con dos posibilidades si o no; la mayoría de las respuestas contestadas afirmativamente, corresponden a que el trabajador tenía instrucciones sobre el tema de la protección auditiva y contestar negativamente, equivale a no tener instrucción.

7.14. CONOCIMIENTOS

También fue medido dicotomicamente.

Con conocimientos sobre el uso del protector auditivo Es la evaluación sobre la información de que dispone el trabajador respecto al uso de protectores auditivos (preguntas No 31, 32, 33, 34, 35 y 36 del ANEXO # 9). Cuando en la mayoría de las preguntas las respuestas fueron positivas se calificó con conocimientos sobre el uso del protector auditivo. De lo contrario se consideró sin conocimientos.

7.15. TIEMPO DE USO DEL PROTECTOR AUDITIVO

Tiempo de uso de los protectores auditivos: Fue una variable de cuantitativa dada en meses de uso. Esta variable fue medida por la encuesta final al trabajador (ANEXO # 9 numeral 4).

Las siguientes variables son dicotómicas se refieren a las más frecuentes causas de rechazo del uso de protectores auditivos por parte de los trabajadores y se midieron por medio de la misma encuesta tomando respuesta Si o No (ANEXO # 9).

7.16. COMODIDAD

Se dicotomizó en dos: Comodidad o incomodidad en el uso del protector auditivo las cuales dependían del criterio subjetivo del trabajador resultado de las condiciones de diseño y tamaño de los diferentes tipos de protectores y en relación con el uso concomitante de otros elementos de protección personal.

Se indagó sobre esta variable en las preguntas # 13 y 14 del Anexo #9 , las cuales se interpretaron así:

Incomodidad en el uso: Si el trabajador contestaba en la mayoría de las respuestas negativamenete indicaba incomodidad en el uso del protector, por el contrario si la mayoría de las respuestas eran afirmativas, la implicación inmediata fue **Comodidad** y así mismo favorables las condiciones para el uso del protector auditivo.

7.17. INTERFERENCIA

Se midió igualmente en forma dicotómica:

Interferencia: Se refiere a los inconvenientes en la comunicación y percepción de señales de alarma.

Las preguntas # 16 y 17 del Anexo # 9 fueron interpretadas así:

Sin Interferencia:

Si la persona contestaba afirmativamente (Si), en las dos respuestas se consideró que NO había interferencia, es decir que el protector le permitía oír, en caso de que una de las dos respuestas contestara SI, tampoco el protector le ocasionaba interferencia.

Con Interferencia:

Solo si contestaba negativamente (NO), en ambas habia interferencia en la comunicación con el uso del protector auditivo.

7.18. IRRITACION

Se midió dicotomicamente:

Irritación: se refiere a los problemas como infecciones, resequedad , calor y dolor que se hubieran podido presentar durante la utilización de los protectores auditivos.

Fué igualmente estudiada a través del numeral 15 del anexo # 9 considerandose que si existia irritación cuando al menos en una de esta respuestas la contestación era afirmativa (Si). Solo si respondía NO en todas las preguntas se consideraba NO irritación del conducto auditivo ocasionado por el protector utilizado en dicho trabajador.

Las siguientes variables se observaron durante el estudio realizado al universo de trabajadores pero ellas no fueron importantes al realizar el análisis dada la falta de coordinación entre las respuestas dadas por el trabajador y el empresario, y en el caso de los mismos trabajadores se observó que alteraban algunas de ellas temerosamente cuando notaban que se les observaba.

Ajuste: De acuerdo a la observación (Anexo # 7) se respondió en forma dicotómica , Si o No a las características de ajuste de los protectores auditivos en el conducto auditivo externo.

7.18.1. Programa de Conservación Auditiva : Fue medido nominalmente de acuerdo a las categorías

Existencia de programa

No existencia de programa

Se consideró afirmativamente si reúne los siguientes requisitos:

- 7.18.1.1. Evaluación ambiental de ruido periódica
- 7.18.1.2. Control del ruido en la fuente y el ambiente
- 7.18.1.3. Audiometría pre-empleo
- 7.18.1.4. Audiometría periódica
- 7.18.1.5. Uso de elementos de Protección auditiva
- 7.18.1.6. Control de tiempos de exposición de acuerdo con niveles de intensidad del ruido.
- 7.18.1.2. Capacitación y motivación.(ANEXO # 3).

Vigilancia y Control: Es la forma de participación que efectúa la empresa para mantener activa la protección auditiva de los trabajadores. Incluye las siguientes variables que se tomaron en forma dicotómica, con respuesta Si o No. Fue llamativo observar que ninguna de las variables definidas a continuación existían en las empresas.

Obligatoriedad: Es la existencia de normas referentes al uso de protectores auditivos determinadas por la empresa.

Vigilancia: Considera si existe o no supervisión sobre el uso de los protectores auditivos en los trabajadores.

Control: Es la existencia de incentivos o sanciones para los trabajadores respecto al uso de protectores auditivos.

Disponibilidad: El fácil acceso a los protectores auditivos por parte de los trabajadores: lugar visible, número suficiente y condiciones higiénicas de almacenamiento.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

8.1. FUENTES DE SESGO Y ERROR

8.1.1. SESGO DE SELECCION:

Se trabajó con el Universo de cada Empresa desapareciendo la posibilidad de sesgo de selección.

8.1.2. SESGO DEL OBSERVADOR:

Se evitó de la siguiente forma:

La observación se realizó sin horario fijo, por un observador entrenado diferente al investigador que efectuaba el TTS 2 y siguiendo una Guía de Observación previamente estandarizada (Anexo # 7).

No se tenía conocimiento de resultados de audiometrias previas ni antes ni durante la realización del TTS2.

INTERINDIVIDUAL:

Previo elaboración de la guía de observación y las audiometrias, se estandarizaron los criterios para unificación de los datos con el objeto de evitar dicho sesgo.

INTRAINDIVIDUAL:

No se presentó en las observaciones hechas por un mismo observador ya que se siguió estrictamente la guía de observación.

En la realización del TTS2 las audiometrias pre y post-exposición se realizaron en diferentes formatos y por dos investigadores diferentes quienes se alternaron en los horarios.

8.1.3. SESGO DEL OBSERVADO:

En cada observación se registrarón en la guía correspondiente las características de las medidas de protección auditiva que utilizan los trabajadores durante la jornada laboral, sin comunicar sobre éste punto de observación ni a directivas ni a trabajadores. Solamente estuvo enterado el dueño de la empresa a quien se motivo sobre la importancia de conocer las razones que afectan el uso de los protectores en los trabajadores, aunque debemos anotar que se observó una mayor utilización de los Protectores auditivos después del primer día de observación a los trabajadores.

Se tuvo la precaución de realizar la observación del uso de los protectores mínimo media hora después de iniciada la

En la realización del TTS2 las audiometrias pre y post-exposición se realizaron en diferentes formatos y por dos investigadores diferentes quienes se alternaron en los horarios.

8.1.3. SESGO DEL OBSERVADO:

En cada observación se registrarón en la guía correspondiente las características de las medidas de protección auditiva que utilizan los trabajadores durante la jornada laboral, sin comunicar sobre éste punto de observación ni a directivas ni a trabajadores. Solamente estuvo enterado el dueño de la empresa a quien se motivo sobre la importancia de conocer las razones que afectan el uso de los protectores en los trabajadores, aunque debemos anotar que se observó una mayor utilización de los Protectores auditivos después del primer día de observación a los trabajadores.

Se tuvo la precaución de realizar la observación del uso de los protectores mínimo media hora después de iniciada la

jornada laboral y luego del almuerzo permitiendo que tuvieran tiempo de lograr acomodación de los protectores (21).

La encuesta final (ANEXO # 9) se practicó al trabajador, al final de la observación, para evitar sesgo por reajuste de los protectores en el observado.

Se tuvo como criterio de inclusión el contar como mínimo con una audiometría previa para evitar el efecto aprendizaje durante la audiometría.

8.1.4. SESGO DE RECUERDO

Se pudo presentar sesgo del recuerdo, por falta de memoria en las respuestas de la encuesta o en la Historia Otológica (ANEXO # 8).

ERROR

Fué frecuente su presencia debido a la metodología empleada, ya que al efectuarse observaciones puntuales, pudo catalogarse a un individuo como usuario habitual de protectores auditivos cuando en realidad no lo es y viceversa. Sin embargo, como se hallaron promedios este error tiende a compensarse ya que habrán otras personas quienes siendo usuarias de dichos protectores no lo estaban usando en el momento de la observación.

9. PROCESAMIENTO Y ANALISIS

9.1. El procesamiento y análisis se realizó en el siguiente orden:

9.1.1. Limpieza de toda la información, la cual se llevó a cabo por revisión manual y corrección diaria en la misma empresa, por otro de los investigadores, con el fin de verificar los datos obtenidos en todos los formularios.

9.1.2. Codificación de todos los datos obtenidos durante el procedimiento.

9.1.3. Dicha información codificada se llevó a una base de datos, Dbase IV, con nueva corrección de inconsistencias en la información.

9.1.4. Para el análisis se utilizaron los paquetes estadísticos Epi Info y el True EPISTAT.

9.2. ANALISIS

En primer lugar se detectaron y corregieron las inconsistencias y luego se hizo :

9.2.1. **Análisis Univariado** mediante frecuencias simples para las variables de uso y no uso de protectores, uso adecuado y no adecuado y demás variables contenidas en la observación y encuesta. Esto permitió describir la población de estudio según todas las variables de interés.

9.2.2. Teniendo en cuenta las frecuencias encontradas en las audiometrias pre-exposición se estratificó por grados de hipoacusia neurosensorial.

9.2.3. **Análisis bivariado** Se realizaron cruces entre las variables dependiente (protección real) e independientes , ya definidas , para determinar su asociación, utilizando el Chi Cuadrado (52)

9.2.4. **Análisis multivariado:** Determinación de los factores asociados con el uso adecuado de protectores auditivos: se realizó ajustandose el modelo de Regresión Logística con lo cual se determinó el peso relativo de la variable dependiente (Protección).

10. RESULTADOS Y COMENTARIOS

10.1. Las cuatro Empresas incluidas en el estudio contarón con una población trabajadora de 792 personas, de las cuales el 76.52 % (606) correspondieron a empleados de la planta distribuidos así: La Empresa 1 (Schlage) aporta un 34.49 (209) trabajadores, Imal o Empresa 2 un 24.75 % (150), Gutemberto o empresa 3 34.98 (212) y Gabriel (Empresa 4) un 5.78 % (35) trabajadores.

TABLA No 1
DISTRIBUCION POR AREA DE TRABAJO POR EMPRESA

		EMPRESA									
		1		2		3		4		TOTAL	
PERSONAL	No %	No %	No %	No %	No %	No %	No %	No %	No %	No %	No %
ADMON	35 14.34 18.82	60 28.57 32.26	61 22.34 32.80	30 46.15 16.13	186 23.4 100.0						
PLANTA	209 85.66 34.49	150 71.43 24.75	212 77.66 34.98	35 53.85 5.78	606 76.5 100.0						
	100	100	100	100	100						
TOTAL	244 30.81	210 26.52	273 34.47	65 8.21	792 100.0						

En cada empresa los operarios representaron más de un 50 % de la población total correspondiendo el 85.66 % (209) a la empresa 1, 71.43 % (150) a la 2, 77.66 % (212) a la 3 y el 53.85 % (35) a la empresa 4.

De esta manera porcentualmente las empresa que aportaron mayor población fueron la uno (1) y la tres (3).

TABLA No 2

De esta población total de trabajadores de planta se determinó la expuesta a ruido mayor de 85 dBs (A) para definir la población de estudio encontrándose un total de 305 (50.31%) de los cuales la mayor proporción se halló en la Empresa 2 con un 43.93 % (134) seguidos e la 3 con un 34.75 % (106). El menor número de trabajadores expuestos a ruido en la categoría de riesgo se encontró en las Empresa 1 con 12.79 % (39) y la 4 con 8.52 % (26) trabajadores.

DISTRIBUCION SEGUN EXPOSICION A RUIDO MAYOR Y MENOR DE 85 dBs
POR EMPRESA

EMPRESA									
	1		2		3		4		TOTAL
TRABAJ.	No	%	No	%	No	%	No	%	No
EXPUESTA	39	18.7	134	89.3	106	50	26	74.3	305
		12.79		12.79		34.75		8.52	100
NO									
EXPUESTA	170	81.3	16	10.7	106	50	9	25.7	301
		56.48		5.32		35.21		2.99	100
	100		100		100		100		100
TOTAL	209	34.5	150	24.7	212	35	35	5.8	606

Al comparar la población expuesta a niveles de ruido mayor o igual a 85 dBs (A) con la expuesta a niveles de ruido menores de 85 dBs (A), se encontró un alto porcentaje de población a riesgo en la Empresa 3 con un 89.3 % (134) seguida de la 4 con un 74.3 % (26). En la Empresa 1 se encontró la menor población definida como expuesta, siendo un 18.7 (39 trabajadores).

De lo anterior se concluye que la Empresa con mayores niveles de ruido es la Empresa 3.

TABLA No 3

La población de estudio estaba compuesta por 268 (87.9%) representantes del sexo masculino y 37 (12.1%) del sexo femenino encontrándose que la mayor parte de los trabajadores expuestos en la Empresa 1 son mujeres aportando 78.38 % del total de este sexo, en la empresa 3 se encontró una mujer (2.7%) expuesta a niveles de ruido mayores a 85 dBS (A).

DISTRIBUCION POR SEXO ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE
85 dBS (A) POR EMPRESA

EMPRESA										
	1		2		3		4		TOTAL	
SEXO	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
MASC.	10	25.7 3.73	133	99.2 49.64	106	100 39.55	19	73 7.09	268	87.9 100
FEM.	29	74.4 78.38	1	.8 2.7	0	0 0	7	27 18.92	37	12.1 100
	100		100		100		100		100	
TOTAL	39		134		106		26		305	

Solo en la Empresa 1 predominarón las personas del sexo femenino correspondiendo a un 74.4 % (29 trabajadoras) del total(39), en las empresas 2 y 3 existió un marcado predominio del sexo masculino con un 99.2 % y 100 % respectivamente.

TABLA No 4

En todas las Empresas estudiadas las edades predominantes se encontraron entre los 25 a los 34 años, pudiendose delimitar incluso el grupo etáreo de 25-29 años, solamente la empresa 4 porcentaje significativo de trabajadores jóvenes (entre los 19 y 24 años. (34.6% sobre el total de sus trabajadores).

DISTRIBUCION POR EDAD ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dBs (A) POR EMPRESA

	EMPRESA													
	1			2			3			4			TOTAL	
GRUPOS ETAREOS	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%
19-24	7	17.9	12.1	29	22	50	13	12.3	22.4	9	34.6	15.5	58	19
25-29	10	25.6	12.1	34	25	40.1	25	23.6	30.1	14	53.8	16.9	83	27.2
30-34	9	23.1	14.1	27	20	42.2	27	25.5	42.2	1	3.9	1.6	64	21
35-39	6	15.4	12.8	18	13	38.3	23	21.7	48.9	0	0	0	47	15.4
40-44	5	12.8	17.3	14	10	48.3	9	8.5	31.0	1	3.9	3.4	29	9.5
45-49	2	5.1	13.3	7	5	46.7	5	4.7	33.3	1	3.9	6.7	15	4.9
>= 50	0	0	0	5	4	55.6	4	3.9	44.4	0	0	0	2.95	
TOTAL	39	100	134	100	106	100	26	100	305	100				

La población mayor de 45 años en todas las empresa fué muy baja encontrandose el mayor porcentaje en las empresa 1 (con un 5.1 % sobre el total de sus trabajadores) y en la 2 con un 5 % (7 trabajadores).

Comparativamente entre las empresa, la que contó con mayor porcentaje de población entre 19-34 años fué la 2, aportando igual proporción en el grupo de 30-34 años que la empresa 4. La Empresa 4 fué la que aportó una mayor proporción de población entre 35 y 39 años.

La Empresa 2 aportó la mayor proporción de trabajadores entre 40 y más de 50 años.

TABLA No 5

DISTRIBUCION POR USO O NO USO DE PROTECTORES AUDITIVOS EN EXPUESTOS
A RUIDO MAYOR DE 85 dBs (A)

EMPRESA														
1				2			3			4			TOTAL	
TRABAJ.	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%
USAN	27	67.2	13.2	93	69.4	22.3	68	65	33.3	16	46.2	7.8	204	66.9
NO USAN	12	30.8	12.1	41	30.1	41.4	38	35	38.4	10	53.8	10	101	33.1
TOTAL	39			134			106			26			305	

TABLA No 6

De los 305 trabajadores del Universo estudiado se aprecia que el 67% de ellos usan el protector auditivo y solo una tercera parte no lo usan. Igualmente es la empresa No 2 la que aporta mayor número de trabajadores que usan su protector auditivo, así como la empresa No 3 aporta el mayor porcentaje de población que no usa el protector auditivo.

PRESENTACION DE TTS POR EMPRESA ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO
MAYOR DE 85dBs (A)

EMPRESA													
1			2			3			4			TOTAL	
TRABAJ.	No	%	No	%		No	%		No	%		No	%
AMBOS OIDOS													
TTS	34	87.2	13.6	105	78.4	42	89	84	35.6	22	84.6	8.8	250
NO TTS	5	12.8	9.09	29	21.6	52.7	17	16	30.9	4	15.4	7.2	55
	100			100			100			100		100	
TOTAL	39			134			106			26			305

El porcentaje de presentación de TTS en ambos oídos en todas las empresas fue alto encontrándose alrededor del 80 %.

De todas las empresas la que mayor proporción de trabajadores expuestos a ruido mayor de 85 dBs (A) con TTS aportó fué la Empresa 2 (42.%).

TABLA No 7

El porcentaje de presentación de TTS en el oído derecho en todas las Empresa se encontró entre 61.9 y 69.2 % siendo relativamente alto.

PRESENTACION DE TTS POR EMPRESA ENTRE LOS EXPUESTOS

EMPRESA													
		1		2		3		4		TOTAL			
TRABAJ.	No	%		No	%	No	%	No	%	No	%		
OIDO DER.													
TTS	26	66.7	13.1	83	61.9	41.9	71	67	35.9	18	69.2	9.1	198
NO TTS	13	33.3	12.2	51	38.1	47.7	35	33	32.7	8	30.7	7.5	107
		100		100		100		100		100			
TOTAL	39			134		106		26		305			

De todas ellas la que mayor proporción de operarios expuestos con TTS aportó fué la empresa 2 (41.92%).

TABLA No 8

El porcentaje de TTS en el oído izquierdo en todas las empresas osciló entre el 61.3 a 79.5 %.

PRESENTACION DE TTS POR EMPRESA ENTRE LOS EXPUESTOS A RUIDO
MAYOR DE 85 dBs (A)

		EMPRESA												TOTAL	
		1			2			3			4				
TRABAJO	OÍDO IZQ.	No	%		No	%		No	%		No	%		No	%
TTS		31	79.5	15.7	84	62.7	42.6	65	61.3	33	17	65.4	8.63	197	
NO TTS		8	20.5	7.4	50	37.3	46.3	41	38.7	38	9	34.6	8.33	108	
		100			100			100			100				
TOTAL		39			134			106			26			305	

De todas ellas la que mayor proporción de operarios con TTS en el oído izquierdo aportó fue la empresa 2 (42.64%)

TABLA No 9

El mayor porcentaje de trabajadores se encontraron expuestos a niveles de ruido entre 90 y 94 dBs (A), seguidos de 95-99 dbS (A), encontrandose la mayoría en las empresa 2 y 3.

NIVELES DE RUIDO POR EMPRESA

	EMPRESA													
	1		2		3		4		TOTAL					
NPS	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%		
85 - 89	24	62	45.3	1	1	1.9	16	15	30.2	12	46	22.6	53	18.4
90 - 94	13	33	12.4	26	19	24.8	57	54	54.3	9	35	8.6	105	34.4
95 - 99	1	3	1.1	59	44	63.4	32	30	34.4	1	4	1.1	93	30.5
100-104	1	3	5.6	13	10	72.2	1	1	5.6	3	12	16.7	18	6.0
>= 105	0	0	0	35	26	97.2	0	0	0	1	4	2.8	36	11.8
	100		100		1100		100		100		100		100	
TOTAL	39		134		106		26		N	305		100		

En la empresa 2 se encontró una alto porcentaje de trabajadores expuestos a niveles de ruido mayores o iguales a 105 dBs (A) (26%).

La Empresa 1 fué la que más trabajadores expuestos a ruido 85-89 dBs (A) aportó (45.28%). Entre 90-94 DbS (a) LA EMPRESA 3 (54.29 %). ENTRE 95-99 DbS (A) fué la empresa 2 (63.44%) al igual que entre 100-104 dBs (A) 72.22% y mayores o iguales a

105 dBS(A) con 35 trabajadores que correspondieron al 97.22% de todos los trabajadores expuestos a niveles de ruido.

TABLAS No 10

De los 305 trabajadores, 209 (68.5 %) usaban los protectores auditivos, los restantes, 96 (31.5 %) no los usaban.

TABAJADORES ESTUDIADOS SEGUN USO Y NO USO DEL PROTECTOR
AUDITIVO Y PROTECCION DADA POR ESTOS

	PROTEGIDO NO TTS		NO PROTEGIDO TTS		TOTAL	
NO USO	15	15.6%	81	84.4 %	96	100%
	27.3%		32.4 %		31.5 %	
USO	40	19.1 %	169	80.9%	209	100%
	72.7 %		67.6%		68.5%	
TOTAL	55	18 %	250	82 %	305	100%
	100%		100 %		100 %	

Los que presentaban TTS se definieron como NO PROTEGIDOS.

Es de anotar que el porcentaje de no protegidos fué alto, de 305 trabajadores, 250, es decir el 82 % se encontraban desprotegidos.

De estos 250 el 67.6 % (169) usaban protectores auditivos, que fué muy similar al porcentaje de protegidos usuarios de

protectores auditivos (72.7 %) 40 trabajadores de 55 protegidos.

Fuerón no protegidos la mayoría (81) es decir el 84 % de los que no usaban protectores tuvo TTS.

Lo anterior indica que no hubo diferencias por usar o no los protectores auditivos y que el porcentaje de desprotegidos fué mayor en los usuarios de protectores auditivos.

TABLA No 11

De los 305 trabajadores, 161 usaban los protectores adecuadamente (52.8 %) y 144 inadecuadamente (47.2 %)

TRABAJADORES ESTUDIADOS SEGUN USO ADECUADO O INADECUADO DEL
PROTECTOR AUDITIVO Y PROTECCION REAL DADA POR ESTOS

	PROTEGIDO NO TTS	NO PROTEGIDO TTS	TOTAL
USO ADECUADO	24 14.9 % 43.6 %	137 85.1 % 54.8 %	161 100 % 52.8 %
USO INADECUADO	31 21.5 % 56.4 %	113 78.5 % 45.2 %	144 100 % 47.2 %
TOTAL	55 19 % 100%	250 82 % 100 %	305 100 % 100 %

De los trabajadores que usaban adecuadamente el protector el 85.1% estaban no protegidos, y de los que los usaban inadecuadamente el 78.5% (113) estaban no protegidos.

Entre los no protegidos, el 54.8 % usaban los protectores adecuadamente y el 45.2 % inadecuadamente.

Lo anterior indicó que no hubo diferencias en cuanto a protección entre los trabajadores que usaban los protectores adecuadamente o inadecuadamente.

TABLA No 12

En cada uno de los grupos, el porcentaje de protegidos y no protegidos fué muy similar, encontrándose una diferencia pequeña en los grupos etáreos de 30-34 años con 27.3 % (15) protegidos y 19.6 no protegidos y en el grupo de 35-39 años con 10.9 % (6) protegidos y 16.4 % no protegidos.

RELACION ENTRE LA EDAD DE LOS TRABAJADORES ESTUDIADOS Y PROTECCION

REAL DE ESTOS

EDAD	PROTEGIDO		NO PROTEGIDO		TOTAL	
	NO TTS		TTS			
19-24	11	19 %	47	81 %	58	100 %
	20	%	18	.8 %	19	%
25-29	14	17.1	68	82.9 %	83	
	25.5	%	27.2	%	26.9	%
30-34	15	23.4 %	49	76.6 %	64	100 %
	27.3	%	19.6	%	21	%
35-39	6	12.8 %	41	87.2 %	47	100 %
	10.9	%	16.4	%	15.4	%
40-44	5	17.9 %	23	82.1	29	100 %
	9.1	%	9.2	%	9.2	%
45-49	2	13.3 %	13	86.7 %	15	100 %
	3.6	%	5.2	%	4.9	%
50 Y MAS	1	11.1 %	8	88.9 %	9	100 %
	1.8	%	3.2	%	3	%
TOTAL	55	18 %	250	82 %	305	100 %
	100%		100 %		100 %	

En todos los grupos etáreos el porcentaje de no protegidos fué mucho mayor, con un menor porcentaje (76.6 %) en el grupo de 30-34 años, los demás son mayores de 80 %.

RELACION ENTRE EL SEXO DEL TRABAJADOR Y

PROTECCION REAL DE ESTOS

SEXO	PROTEGIDO NO TTS	NO PROTEGIDO TTS	TOTAL
FEMENINO	6 15.4 % 10.9 %	33 84.6 % 13.2 %	39 100 % 12.8 %
MASCULINO	49 18.4 % 89.1 %	217 81.6 % 86.8 %	266 100 % 87.2 %
TOTAL	55 18 % 100%	250 82 % 100 %	305 100 % 100 %

De 39 mujeres (12.8 % del total de los trabajadores) 84.6 % (33) fueron no protegidos.

Lo cual indica que no existe una diferencia por sexo y aparición de TTS, sin embargo es de notar que el porcentaje de mujeres es mucho menor al de hombres, encontrándose que tanto en el grupo de protegidos como en el de no protegidos el porcentaje de sexo masculino es mucho mayor 89.1 % y 86.8

TABLA No 13

RELACION ENTRE EL TIPO DE PROTECTOR USADO POR LOS TRABAJADORES Y
LA PROTECCION REAL DADA POR ESTOS

	PROTEGIDO NO TTS	NO PROTEGIDO TTS	TOTAL
DREJERA	18	89	107
MOLDEADO A MEDIDA	20	83	103
MOLDEABLE	0	5	5
PRE-MOLDEADOS	7	26	33
CON PROTECTOR	45	203	248
SIN PROTECTOR	10	47	57
TOTAL	55	250	305

Usan el protector 209 estando protegidos 40 y no protegidos
169

DREJERA

El 83.2 % de los que usan orejera presentan TTS

MOLDEADO A MEDIDA

El 80.6 % de los que usan moldeado a medida tienen TTS

MOLDEADO

El 100 % de los que usan moldeados tienen TTS

PREMOLDEADOS

El 78.8 % de los que usan pre-moldeados tienen TTS

TABLA No 14

De los 305 trabajadores expuestos a ruido, 53 (17.38%) se encuentran laborando en niveles de ruido de 85-89 dBs (A), 105 (34.43 %) la mayoría están expuestos a ruido de 90-94 dBs (A) seguidos de 93 (30.49) expuestos a 95-99 dBs (A), el menor porcentaje se encuentra entre niveles de 100- 104 dBs(A).

NIVEL DE PRESION SONORA MAXIMO ENCONTRADO EN EL AMBIENTE LABORAL Y

PROTECCION DEL TRABAJADOR EXPUESTO A MAS DE 85 Dbs (A).

NPS max	PROTEGIDO NO TTS	NO PROTEGIDO TTS	TOTAL
85-89	11 20.75 % 20 %	42 79.25 % 16.8 %	53 100 % 17.38 %
90-94	15 14.29 % 27.27 %	90 85.71 % 36 %	105 100 % 34.43 %
95-99	17 18.28 % 30.91 %	76 81.72 % 30.4 %	93 100 % 30.49 5
100-104	4 22.22 % 7.27 %	28 77.78 % 5.6 %	180 100 % 5.9 %
>= 105	8 22.22 % 14.55 %	28 77.78 % 11.2 %	36 100 % 11.8 %
TOTAL	55 18.03 % 100%	250 81.97 % 100 %	305 100 % 100 %

El porcentaje de desprotegidos en todos los niveles de ruido es mayor del 77 %, encontrándose el mayor en el rango de 90-94 dBS(A), 36 % de todos los no protegidos.

El porcentaje de protegidos en todos los niveles de exposición a ruido es bajo encontrándose entre 14.29 % el menor a 22.22 % el mayor. De los protegidos el 30.91 % se encuentran en el rango de 95-99 dBS (A) y el menor porcentaje se encuentra entre 100 y 104 dBS (A).

No existe diferencias entre protegidos y no protegidos por niveles de ruido, siendo no significativo.

TABLA No 15

Al analizar simultáneamente la asociación entre las variables enumeradas en la tabla No 15 y el uso adecuado o no del protector auditivo utilizando para ello el modelo de Regresión logística se encontró que solo aparecen con pesos importantes en la asociación las variables Edad, Tiempo de Uso del protector auditivo e interferencia.

REGRESION LOGISTICA

VARIABLES Y SU ASOCIACION CON EL USO ADECUADO/INADECUADO

DEL PROTECTOR AUDITIVO

VARIABLES	ODDS RATIO	INTERVALO DE CONFIANZA
EDAD ***	1.081	1.033 1.132
SEXO	1.458	0.660 3.180
AÑOS EXPO. RUIDO	0.892	0.920 1.040
COMODIDAD EN EL USO	1.386	0.670 2.820
INTERFERENCIA *	4.685	1.408 15.58
IRRITACION	1.016	0.608 1.690

INSTRUCCION	1.284	0.770 2.140
CONOCIMIENTO	1.369	0.330 5.620
ESTIMULOS	1.358	0.650 2.790
TIEMPO DE USO**	0.8663	0.617 0.960
HIPOACUSIA	1.02	0.60 1.74
TTS	0.64	0.34 1.21

* $P < 0.02$ ** $P < 0.004$ *** $P < 0.001$

La edad aparece asociada con el uso adecuado o no del protector auditivo de manera que a más edad del trabajador más probabilidad que el uso del protector sea inadecuado (OR = 1.081) Con la interferencia ocurre que se asocia con el uso adecuado o inadecuado del protector de forma que la existencia de interferencia hace 5 veces más probable el uso inadecuado del protector que su ausencia (OR= 4.68).

Finalmente el tiempo de uso del protector auditivo se encontró relacionado con el uso adecuado o inadecuado del Protector auditivo de manera inversa, a más tiempo de uso del protector auditivo más probabilidades de que el uso de este sea adecuado (OR = 0.88)

De manera sorprendente otras variables incluidas en el modelo no resultaron asociadas estadísticamente con el uso adecuado o inadecuado del Protector auditivo especialmente presencia o no de pérdida temporal o TTS, lo cual pudiera explicarse por que metodológicamente la decisión de clasificar a un trabajador de que usó adecuadamente o no el protector auditivo se tomó mediante la observación puntual en dos momentos de la jornada.

Estas respuestas hacen sospechar que los puntos en el tiempo de la observación no son realmente representativos de lo ocurrido durante toda la jornada laboral.

REGRESION LOGISTICA

NUEVO MODELO CON LAS VARIABLES ASOCIADAS FUERTEMENTE CON EL USO
ADECUADO/INADECUADO DE PROTECTORES AUDITIVOS

VARIABLES	ODD RATIO	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95 %
EDAD *	1.074	1.038 1.113
TIEMPO DE USO *	0.8729	0.810 0.940
INTERFERENCIA **	4.169	1.343 12.94

11. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Entre la bibliografía revisada se ha evaluado el nivel de atenuación real de los protectores auditivos mediante metodologías que por costo y dificultad técnica hacen muy dispendiosa su reproductibilidad llegando a la conclusión de que no se está evaluando la protección real del trabajador.

Dicha protección está influida por diversos factores asociados y no se ha determinado el peso real de éstos, para así controlarlos en el sitio de trabajo, logrando una protección acorde a estas condiciones reales.

-*-

Con este estudio pretendimos evaluar la protección mediante una técnica de fácil aplicación y bajo costo que permitirá generalizar su utilización. Además al identificar los factores asociados y determinar su peso proporcional dentro del grado de protección se podrán tomar medidas apropiadas y congruentes con las condiciones reales de uso, considerando la protección como una medida más amplia que la simple dotación.

Dado que la Hipoacusia inducida por ruido es resultado de la exposición a largo término (diario, meses o años) y permanente a ruido intenso (> 85 dBs (A) diarios) (30, 17) y que la alteración auditiva es gradual en el tiempo y el daño es producto de la acumulación de pequeños traumas que finalmente llevan a la pérdida permanente (PTS)(40) se hizo evidente durante el estudio de la relación lineal entre el nivel de presión sonora y el daño auditivo. (26)

Si la intensidad a que se expone un individuo sobrepasa los niveles permisibles se produce un desplazamiento del umbral auditivo en las zonas del audiograma comprendido entre 3 y 6 KHz (principalmente 4 KHz), siendo la primera evidencia de lesión del órgano de Corti (15); esta pérdida es reversible y se normaliza después de terminada la jornada laboral (2), y de un reposo auditivo entre 10 y 16 horas.

El altísimo porcentaje de personas con pérdida temporal o TTS fué evidente durante el estudio haciendo que las asociaciones con otras variables no permitieran dilucidar otros resultados esperados, es decir, permeando la información

obtenida.El predominio de TTS fué total y absoluto en todos los cruces que se efectuaron sin importar si el uso del protector auditivo era adecuado o no.

Igualmente la gran proporción de personas con daño auditivo temporal o TTS demuestra la inexistencia de medidas apropiadas de protección aunque se diga que se usan los protectores auditivos.

De otra parte, se observó la influencia que ejercen en el grado y extensión del déficit auditivo el tiempo de exposición (21), la edad del trabajador (1, 12) encontrándose un número mayor de no protegidos entre los 30 y 34 años es decir la población económicamente productiva y el sexo (17, 29) observandose que el porcentaje de no protegidos del sexo masculino era mucho mayor que el porcentaje de personas del sexo femenino.

El ruido industrial típico produce las mayores pérdidas auditivas temporales a frecuencias de prueba de 4 y 6 KHz, el patrón de pérdida auditiva depende del espectro de ruido (42). cabe entonces anotar que los desprotegidos en todos los

niveles de ruido de las empresas estudiadas fueron más del 77 %, encontrándose el mas alto rango entre 90 y 94 dBs(A) (dosis diaria) contando este con el 36 % de todos los no protegidos. Los protegidos en todos los niveles estudiados fueron bajos y sus cifras estan entre el 14.3% y el 22% ubicandose así mismo el mayor porcentaje de los protegidos en el rango de 95-99 dBs(A)/ 8 horas dia.

La función del protector auditivo es prevenir el exceso de energía sonora que pasa a través del canal o conducto auditivo externo hasta los receptores del oído interno (35,36,39). Fundamentandose en los resultados obtenidos se pueden establecer acciones de vigilancia y control más incisivas y sistematicas sobre las medidas de protección normatizadas, ya que al ampliar el concepto de protección se evaluará no solo la disponibilidad de protectores sino la implementación y desarrollo de un programa de conservación auditiva en el que se requiere de un compromiso tanto del empresario como del trabajador. De este modo las entidades que tienen a su cargo esta responsabilidad deben crear normas y a nivel gubernamental leyes para garantizar la protección y no la dotación como se está realizando en la actualidad, para propender por el bienestar del trabajador , del empresario y de la empresa.

El impacto económico es muy relevante debido a que los escasos recursos de la empresa en materia de Salud Ocupacional se optimizan al ampliar el concepto de protección, logrando que su eficiencia aumente al implementar un programa con un gran componente educativo, que tenga como objeto controlar los factores asociados.

En un mayor contexto los costos por indemnización para las entidades de seguridad social disminuirían retribuyéndole en beneficios para el mismo trabajador y la empresa.

Con este trabajo se evidencia claramente la necesidad de implementar programas de conservación auditiva ya que la alta prevalencia de hipoacusia encontrada demuestra exposición crónica a ruido sin protección.

El método puntual (observación) utilizado para medir el uso adecuado o inadecuado del protector auditivo permitió la aparición de resultados que no podemos explicar, al analizar el mayor TTS en los que usaban adecuadamente el protector auditivo.

De los 792 trabajadoras, los operarios representaron más del 50% de la población.

Los expuestos a más de 85 dBs(A) diarios fueron un total de 305 personas, que corresponden a un 38.51% de todos los trabajadores escogidos en el Universo de empresas estudiadas (792), y del total de operadores de planta (606) corresponde a un 76.51 %.

De los 305 trabajadores hubo un marcado predominio del sexo masculino, aportando el 87.9 % de la población estudiada.

El grupo etéreo predominante se encontró en la población de 25-34 años o población trabajadora joven.

La pérdida temporal o TTS2 en ambos oídos fue realmente llamativa ya que el 80 % de la población estudiada presentó pérdida mayor a diez (10) dBs (A), entre las audiometrías pre y post-exposición evaluadas. Se observó en trabajadores mayores de 45 años un porcentaje bastante bajo (5%) expuestos

a ruido en comparación con de de menor edad.

Al revisar la pérdida temporal por oído encontramos que el porcentaje de presentación fué similar en ambos oídos (entre 61.9 y 79.5 %).

Cabe anotar que en donde se presentó mayor número de expuestos a ruido, fué donde se aportó mayor proporción de trabajadores con pérdida temporal, sitio donde los niveles de ruido sobrepasaron los 101 dB (A) diarios.

El mayor porcentaje de trabajadores se encontraron así mismo expuestos a 90-94 dBs(A), aunque cabe anotar que el 25% de los trabajadores de una de las empresa estaba sometido a niveles de ruido superiores a los 105 dBs (A) diarios.

A pesar del uso del protector auditivo, se puede apreciar que la mayoría de los trabajadores (62.5%) durante al menos una de las observaciones lo tenía colocado, la no protección fué del 82%, lo que hace concluir que no hay diferencia entre el uso o no de protector auditivo si este no se implementa como método de control del ruido en el individuo acompañado de un verdadero programa de protección auditiva.

Como se mencionó anteriormente, el uso adecuado es resultado de ser un protector sin alteraciones y de que la frecuencia máxima ambiental correspondiera al tipo de protector usado, observándose igualmente que el porcentaje de no protegidos fue similar a pesar del uso adecuado o inadecuado del protector, siendo éstos del 65% y 78.5% respectivamente.

Al cruzar el nivel de presión sonora máximo y el grado de protección, se pudo observar que en el rango de 90 a 94 dB (A) diarios, donde se encontró el mayor número de expuestos también se encontró el más alto porcentaje de pérdida temporal (no protección auditiva) en el 77% de los trabajadores. Llama la atención que el porcentaje de no protegidos es muy bajo en todos los niveles, encontrándose éstos entre 14.29% y 22.22%, estando el menor número de protegidos en el rango de 100 - 104 dB (A) diarios. En todos los grupos etáneos, el porcentaje de no protegidos fue mayor, observándose un menor porcentaje en el grupo de 30 a 34 años (76.6%), mientras que en los demás, el porcentaje de no protegidos sobrepasó el 80%. al referirnos al sexo, se observó que tanto los hombres como las mujeres expuestas se encontraban en su gran mayoría, desprotegidos (81.6% en los hombres y 84.6% en las mujeres), lo que da como resultado que no hay diferencia por sexo.

12. ASPECTOS ETICOS

La Ley 23 de 1.981 del Código de Etica Médica , en su artículo 5 refiere : " El médico se atenderá a las disposiciones legales vigentes en el país y a las recomendaciones de la Asociación Médica Mundial, con relación a los siguientes temas:

12.1. Investigación biomédica en general

12.2. Investigaciones terapéuticas en humanos

12.3. Transplante de órganos

12.4. Diagnóstico de muerte y práctica de necropsias.

12.5. Planificación familiar

12.6. Aborto

12.7. Inseminación artificial

12.8. Esterilización humana y cambio de sexo

12.9. Los demás temas de que se ocupen las disposiciones legales vigentes sobre la materia o las recomendaciones de las Asambleas de la Asociación Médica Mundial.

Las reglas promulgadas sobre la "Experimentación Humana" (Agosto 20 de 1947), determinan que es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto que sirve para las experiencias.

Consideramos que el tipo de estudio propuesto involucró fundamentalmente aspectos de observación para evaluar el uso de los protectores auditivos en trabajadores.

La información referente a datos de identificación, así como observaciones que puedan perjudicar a los trabajadores o informantes se incluyeron dentro del Secreto Profesional previsto dentro del Código de Ética Médica (Ley 23 de 1981, Capítulo III, Artículos 37, 38, 39), y en el Juramento Hipocrático.

Respecto a la prueba audiométrica para la evaluación de la protección real de los trabajadores, su resultado fue informado al médico de la empresa en informe escrito inmediatamente después de realizado el estudio.

Los datos obtenidos en esta investigación son de carácter científico y se utilizarán con tal fin, teniendo en cuenta que toda utilización de estos datos y publicación de los resultados debe hacerse con autorización previa de los autores.

ANEXO # 1

CLASIFICACION INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS
ECONOMICAS .1970

Código

35. FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS EXCEPTUANDO
MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRANSPORTE

358 DIVERSAS MANUFACTURAS METALICAS (talleres de mecanica y
similares)

358-1 Fabricación de muebles metálicos, para oficina,
hogar, colegios, etc.

358-2 Fabricación de puertas, ventanas de hierro, verjas
y cortinas, rejas y persianas de hierro o acero .

358-3 Talleres de mecánica

358-4 Herrerías

358-5 Cerrajerías y plomerías

358-6 Producción de estampados metálicos. Incluye placas.

358-7 Fabricación de artefactos eléctricos .

358-8 Fabricación de embalajes metálicos

358-9 Fabricación de viruta y esponjas metálicas (Tuercas y remaches)

ANEXO # 2

LISTADO DE LAS 23 EMPRESAS : 35-B DIVERSAS MANUFACTURAS

METALICAS.

NOMBRE EMPRESA	DIRECCION	TELEFONO No	TRABAJADORES
1. Gabriel de Colombia	Calle 32 Kra 129	2676448	73
2. Fca de Tornillos			
	Remaches Gutemberto Kra 68 # 12A-13	2605795	138
3. SCHLAGE Lock			
de Colombia	Calle 8 # 28-31	2017342	192
4. Industrias			
	Metálicas Asoc. Kra 7 # 26-20 F.22	2670247	260

ANEXO # 3

PROGRAMA DE CONSERVACION AUDITIVA

Elementos a considerar por Empresas y con los cuales se considerará que tenga programa de Protección Auditiva y Control de Ruido.

Hemos considerado necesario que para cada empresa se tenga en cuenta los siguientes elementos mínimos para considerar que tenga establecido su programa de Protección Auditiva y Control de Ruido.

Protección Auditiva:

Audiometría de Pre-empleo

Audiometría Periódica

Uso de elementos de Protección auditiva

Control de tiempos de exposición de acuerdo con niveles de intensidad de ruido.

Capacitación y Motivación.

Análisis ambiental de la exposición a ruido

Sistemas para controlar la exposición a ruido, bien sea a nivel de la fuente o el medio ambiente .

Es importante mencionar , que según el Ministerio de Salud por intermedio de la Resolución 08321, considera que cada empresa debe tener como mínimo tres puntos de protección auditiva y dos puntos de protección en la fuente. Además según el Acuerdo 241 de 1967 (Reglamento de prevención de riesgos profesionales) expedido por el ISS y actualizado por el Acuerdo 0496 de 1990, se habla del uso por parte de los trabajadores de protectores auditivos en lugares de trabajo donde no es posible disminuir a < 65 dB la intensidad, tipo tapón, orejera o casco, dependiendo de la intensidad de éste. Además, los protectores auditivos no deben producir daños o trastornos en las personas que los empleen. Deben ser cómodos y ajustarse a una presión adecuada.

ANEXO # 4

FORMULARIO DE VISITA PRELIMINAR

FECHA _____
 EMPRESA _____ CODIGO _____
 CODIGO ENTREVISTADOR _____

1.- Número total de trabajadores _____ Expuestos _____

2.- Dotación de protectores auditivos SI _____ NO _____

3.- Llena los requisitos de inclusión? SI _____ NO _____

Si los llena, complete lo siguiente:

I. DATOS GENERALES

SECCION	# TRABAJADORES	# EXPUESTOS	TURNOS DE TRABAJO			
			EXPUESTOS			
		RUIDO >85dBSA	6-2pm	2-10pm	10-6am	
PLANTA						
ADMIN.						
TOTAL						

II.- PROGRAMA DE CONSERVACION AUDITIVA

1. PROTECCION AUDITIVA

a. Audiometria pre-empleo SI _____ NO _____

b. Audiometria periódica SI _____ NO _____

c. Uso de elementos de protección

auditiva GI NO

d. Control de tiempo de exposición

según niveles de ruido SI NO

e. Capacitación y motivación SI _____ NO _____

2. ANALISIS AMBIENTAL DE NIVEL DE RUIDO

SI _____ NO _____

3. SISTEMAS DE CONTROL

a. En el medio SI NO

h. en el ambiente SI NO

4. DOTACION DE PROTECTORES :

a. De inserción

b. De orebora

C. De caso

d. ninguno

III. - DATOS ESPECIFICOS

PUESTO DE TRABAJO	NIVEL RUIDO	NOMBRES EXPUESTOS	CODIGO
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

ANEXO # 5

ESTUDIO DE RUIDO POR PUESTO DE TRABAJO

EMPRESA _____ CODIGO _____ FECHA _____

PUESTO	COD.	N.P.S						T.EXPOSIC.			
COD.	TRABAJO	TRABOR	1	2	3	4	5	6	IMP	INT	CON

No 1 = Ruido de fondo No 2 = En el mismo sitio de trabajo
 No 3 = A 5 mts del trab. No 4 = A 10 mts del trabajador
 No 5 = Con la maquina prendida/ tiempo que demora prendida
 No 6 = Con la maquina apagada / tiempo que demora apagada
 IMP = Impacto, Número de impactos / hora
 INT = Intermitente, Número de impactos / minuto
 CON = Continuo, Horas / día

MEDICION DE RUIDO AMBIENTAL

MEDIDOR _____ MICROFONO _____
 FILTRO _____ EQUIPO ADICIONAL _____
 SITIO MEDICION _____ SONOMETRO _____

No	SITIO	FUENTE	NIVEL dBs	INTENSIDAD BANDAS OCTAVA (KHz)						
				.125	.25	.5	1	2	4	8
1										
2										
3										
4										

NOTAS : _____

ANEXO # 6

NORMAS PARA MEDICION DE RUIDO AMBIENTAL

Las mediciones de ruido ambiental en las empresas serán realizadas por un ingeniero industrial o en su defecto por personal debidamente entrenado para la toma.

Para obtener información sobre el nivel total por operación, se utilizarán medidores de nivel sonoro; éstos deberán abarcar una gama de frecuencias de 0.125 a 8 KHz e indicar una gama de nivel de sonido de 30 a 130 dBs(A); el dispositivo de compensación que se utilizará será la escala "A" la cual reduce las respuestas a bajas frecuencias.

Los niveles sonoros serán medidos en ésta escala dBs(A), útiles para valorar la molestia y el riesgo de audición que está relacionado con el ruido. Se tomarán mediciones de nivel total por puesto de trabajo, por operación, y número de tales operaciones.

Para las operaciones por secciones donde los niveles totales sobrepasen los 85 dBS(A) diaria, se harán análisis de frecuencias, para lo cual se emplearán analizadores de banda de octava acoplados al respectivo medidor de nivel sonoro. Los analizadores deberán contar con filtros para análisis de frecuencias centrales de 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6 y 8 Khz; en escala A+1 Octava.

Estas se llevarán a cabo en los horarios de trabajo y bajo condiciones normales de operación de la planta. Cuando la exposición diaria a ruido se compone de varios periodos en cada uno de los cuales hay un diferente nivel sonoro; se tomaran tiempos de exposición por periodo y su correspondiente nivel sonoro.

ANEXO # 7

GUIA DE OBSERVACION INDIVIDUAL

EMPRESA _____ CODIGO _____ FECHA _____

NOMBRE TRABAJADOR _____ CODIGO _____

OBSERVADOR _____ CODIGO _____

PROTECTORES AUDITIVOS :

1.- USO

1. Uso actual	Si	1	No	0
---------------	----	---	----	---

Si contestó Si continúe :

2. Colocación Bilateral	Si	1	No	0
Unilateral	Si	1	No	0

3. Inserción				
Total O.D.	1	O.I.	1	
Parcial O.D.	0	O.I.	0	

4. Ajuste adecuado	1
inadecuado	0

2.- TIPO DE PROTECTOR :

1. Moldeado	---	EAR Plugs	Si	1	No	0
	---	Bilcom P.O.P.	Si	1	No	0
	---	Lana Antiruido Bilcom	Si	1	No	0
	---	Norton Decidamp	Si	1	No	0
2. Moldeado a medida	--	OIR	Si	1	No	0
	--	Audioforma	Si	1	No	0
3. Premoldeado	---	Norton Com-Fit	Si	1	No	0
	---	Norton Sonic Ear	Si	1	No	0
	---	Arseg 9-090	Si	1	No	0

4. Orejera --- Bilson	Si	1	No	0
--- Arseg	Si	1	No	0

5. Casco	Si	1	No	0
----------	----	---	----	---

3.- PROMOCION

1. Afiches en sitios visibles	Si	1	No	0
-------------------------------	----	---	----	---

2. Uso de protectores en el supervisor	Si	1	No	0
--	----	---	----	---

4.- SUPERVISION

1. Supervisión de uso	Si	1	No	0
-----------------------	----	---	----	---

ANEXO # 8

HISTORIA OTOLOGICA

EMPRESA _____ SECCION _____ FECHA _____

CODIGO EMPRESA _____ CODIGO P. DE TRABAJO _____

NOMBRE TRABAJADOR _____ CODIGO _____ EDAD _____

TIPO DE PROTECTOR QUE USA :

- a.- Inserción
- b.- orejera
- c.- casco
- d.- ninguno

ANTECEDENTES OTICOS :

DX HIPOACUSIA	SI _____	NO _____
QUIRURGICO	SI _____	NO _____
INFECCIOSOS	SI _____	NO _____
ACTIV. RUIDO	SI _____	NO _____
DROGAS OTO-TOXICAS	SI _____	NO _____

CRONOLOGIA EXPOSICION LABORAL :

PROTECTOR AUDITIVO

TIPO EMPRESA	RUIDO	USO	TIPO	OFICIO	PERIODO
--------------	-------	-----	------	--------	---------

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

EXPOSICION EXTRALABORAL ACTUAL :

A.- tejo
B.- tiro
C.- musica

ESTADO DE LOS TAPONES

1. Estado

1. Roto. Perforado o con Cortes	Si	1
	No	0
2. Con aditamentos	Si	1
	No	0
3. Alteración de orejeras	Si	1
	No	0
4. Sucio	Si	1
	No	0

EXAMEN OTOLÓGICO :

PAB.AURIC.DER. _____ PAB.AURIC.IZQ. _____

CAEXT D _____ CAEXT I _____

TIMP. D. _____ TIMP. I. _____

AUDIOMETRIA INICIAL _____

AUDIOMETRIA FINAL _____

DIFERENCIA DE AUDIOMETRIAS _____

CONCLUSIONES _____

ANEXO # 9

ENCUESTA FINAL AL TRABAJADOR

EMPRESA _____	CODIGO _____
NOMBRE _____	EDAD _____
SECCION _____	SEXO M 1
PUESTO _____	F 0

- 1.- Cuántos años lleva trabajando con ruido ? _____
- 2.- Ha usado protectores auditivos anteriormente? Si 1
No 0
- 3.- Usa protectores auditivos en su actual trabajo? Si 1
No 0
- 4.- Cuánto tiempo lleva usando los protectores auditivos?
_____ meses
- 5.- Que tipo de protectores le dan en su empresa?
Inserción 1
Orejera 0
- 6.- Qué tipo de protector usa actualmente ?
Inserción 1
Orejera 0
- 7.- Cada cuánto tiempo le dan los protectores? _____ meses
- 8.- El uso es obligatorio? Si 1
No 0
- 9.- Hay sanciones en la empresa por no uso?
Si 1
No 0
- 10.- Que tipo de sanciones ? Oral 0
Escrita 1
Suspensión 2
Retiro 3
- 11.- Hay incentivos o premios por usarlos?
Si 1
No 0

12.- Tipo de incentivos:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| a.- Reconocimiento por su superior | 0 |
| b.- Reconocimiento en la hoja de Vida | 1 |
| c.- Bonificaciones | 2 |

13.- Siente que los protectores que usa :

- | | | |
|----------------------------------|----|----|
| a.- Se ajustan adecuadamente | SI | NO |
| b.- Molestan | SI | NO |
| c.- Protegen | SI | NO |
| d.- Son cómodos | SI | NO |
| e.- Pican | SI | NO |
| f.- Se escurren | SI | NO |
| g.- Aprietan | SI | NO |
| h.- Le producen eco en los oídos | SI | NO |
| i.- Sudoración | SI | NO |
| j.- Dolor de cabeza | SI | NO |

14.- Les ha hecho alguna modificación :

- | | | |
|---------------------------|----|----|
| a.- Ha cerrado la diadema | SI | NO |
| b.- Ha abierto la diadema | SI | NO |
| c.- Le ha hecho cortes | SI | NO |
| d.- Le ha hecho huecos | SI | NO |
| e.- Le ha hecho adiciones | SI | NO |

15.- Ha tenido problemas de oído en el tiempo que ha usado protectores?

- | | | | | |
|-----------------|----|---|----|---|
| a.- Infecciones | Si | 1 | NO | 0 |
| b.- Resequedad | Si | 1 | NO | 0 |
| c.- Dolor | Si | 1 | No | 0 |
| d.- Calor | Si | 1 | No | 0 |

16.- Le permiten oír las alarmas o sirenas?

- | | |
|----|---|
| Si | 1 |
| No | 0 |

17.- Le permiten oír la conversación?

- | | |
|----|---|
| Si | 1 |
| No | 0 |

18.- Ha recibido instrucciones sobre el uso de protectores?

- | | |
|----|---|
| Si | 1 |
| No | 0 |

19.- Hace cuanto tiempo recibió la instrucción? _____ meses

20.- Hubo en las instrucciones?

Películas	0
Demostración	1
Escrita	2
Oral	3

21.- Quién dió las instrucciones?

Supervisor	0
Jefe Seguridad Indust.	1
Compañero	2
Enfermera	3
Médico	4

22.- Cada cuánto tiempo recibe Ud. instrucciones en la empresa? _____ meses

23.- Cree que son importantes las instrucciones?

Si	1
No	0

24.- Su supervisor usa protectores auditivos?

Si	1
No	0

25.- Es importante usar protectores? Si 1
No 0

26.- Limpia los protectores? Si 1
No 0

27.- Cómo los limpia? Con agua y jabón 0
Con agua 1
Ninguna 2

28.- Maneja substancias grasosas? Si 1
No 0

29.- Dónde guarda Ud. los protectores?
En estuche 0
Sueltos 1
Bolsa plástica 2

30.- En qué sitio? En su puesto de trabajo? 1
En su locker 0

31.- Si ha usado diferentes tipos de protector, responda:
cual prefiere?

Inserción	0
Orejera	1
Casco	2

32.- El ruido daña su salud ? SI _____ NO _____

33.- La sordera se cura ? SI NO

34.- Cual seria el mejor método para saber que se está quedando sordo ?

a.- Cuando no entiende lo que le hablan ?

5.- Cuando le tienen que gritar para que escuche ?

c.- Cuando tiene que hacer subir el volumen de su
televisor y su familia protesta? SI NO

d. - Quando se deve acercar más para oír ?

e.- Con audiometrias periódicas ? SI _____ NO _____

35.- Cualquier protector auditivo sirve para todos los ruidos ? SI _____ NO _____

36.- Cuando los protectores molestan, es mejor :

a.-	Quitárselos	SI	NO
b.-	No volver a usarlos	SI	NO
c.-	Pedir Otros	SI	NO
d.-	Aguardárselos	SI	NO
e.-	Arreglarlos	SI	NO

ENCUESTA FINAL A LAS DIRECTIVAS

EMPRESA _____ CODIGO _____
NOMBRE DEL ENCUESTADO _____
CARGO _____

1.- Qué tipo de protectores se usan en su empresa ?

- a.- de Inserción
- b.- Orejera
- c.- Casco

2.- Qué razones se tuvieron para escoger esos protectores ?

- a.- Costo
- b.- Aceptación por parte del personal
- c.- De acuerdo a niveles de ruido
- d.- Disponibilidad en el mercado
- e.- Sugerencia de Seguridad Industrial
- f.- Referencias de industriales

3.- Quién los asesoró en la escogencia ?

- a.- Jefe Seguridad Industrial
- b.- Proveedor
- c.- Médico Ocupacional
- d.- Dpto de Compras de la empresa

4.- El uso es obligatorio ? Si _____ No _____

5.- Se supervisa su uso ?

Si _____ No _____

6.- Se cuenta con sanciones para los trabajadores que no lo usan ?

Si _____ No _____

7.- Qué tipo de sanciones se usan ?

- a.- Oral
- b.- Escritas
- c.- Suspensión
- d.- Retiro
- e.- Ninguna

8.- Se cuenta con incentivos para los trabajadores que lo usan ?

Si _____ No _____

9.- Tipo de Incentivos :

- a.- Reconocimiento del superior
- b.- Reconocimiento en la hoja de vida
- c.- Bonificación
- d.- Rotación a sitios de menor ruido

10.- Cada cuánto se dota a los trabajadores de protectores ?

_____ meses

11.- Se realiza algún programa educativo con respecto a :

- | | | |
|--------------------------------------|----|----|
| a.- Ruido como riesgo | si | no |
| b.- Efectos del ruido | si | no |
| c.- Tipos de protectores auditivos | si | no |
| d.- Uso de protectores | si | no |
| e.- Mantenimiento de los protectores | si | no |
| f.- Limitaciones en su uso | si | no |

12.- Se dan instrucciones sobre su uso ?

Si _____ No _____

- a.- Al ingreso Si _____ No _____
- b.- Periodicamente Si _____ No _____

13.- Con qué periodicidad se dan ?

- a.- Meses _____
- b.- Años _____

14.- Como se refuerza la instrucción ?

- a.- Charlas periodicas
- b.- Folletos
- c.- Afiches
- d.- Otros

15.- Quién se encarga de la instrucción?

- a.- Personal contratado externo a la empresa
- b.- El Ingeniero Industrial
- c.- Servicio Médico
- d.- La enfermera de empresa

16.- Cree que es importante motivar a sus trabajadores?

Si _____ No _____

17.- Ha encontrado resistencia por parte de los trabajadores para el uso de los protectores ?

Si _____ No _____

Por qué ? _____

18.- Cree que es importante el uso de los protectores auditivos ?

Si _____ No _____

por qué ? _____

19.- Ha usado protectores auditivos ?

Si _____ No _____

20 .- Observaciones: _____

OBSERVACIONES

- 13.1. Alberti, P. W. et. al. The Otolaryngologist and Hearing Protectors. Otolaryngologic Clinics of North America. Vol.17 No.4. 1984.
- 13.2 Alvarez, A. A. Hipoacusia en Trabajadores Expuestos a Ruido : Valoración Audiométrica. Rev. Cub. Hig. Epid. 1984. 18: 69-75.
- 13.3. Arenas, G. Los Riesgos Físicos del Trabajo y la Salud Ocupacional en Colombia. Bogotá . 1986. 336-337.
- 13.4. Arseg. Circulares de Información sobre Protectores Auditivos. Bogotá. 1989.
- 13.5. Bauman, K; Marston, L. Effects of Hearing Protection on Speech Intelligibility in Noise. Sound and Vibration, Oct. 1986. 12-14.
- 13.6. Berger, E. H. Laboratory Attenuation of Earmuffs and Earplugs Both Singly and in Combination. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1983. 321-329.

- 13.7. Berger, E. H. The Performance of Hearing Potectors in Industrial Noise Environments. Occup. Health and Safety, Jun 1980. 40-43.
- 13.8. Berger, E. H. Ear Infection and the Use of Hearing Protection. Sound and Vibration, May 1986.
- 13.9 Bernal, J. R. Normas Básicas sobre Ruido Industrial. Bogotá. ISS Div. Nal. de Salud Ocupacional. 1984.
- 13.10 Beth - Dawson - Saunders; Trapp, Robert G. Basic and Clinical Biostatistics. Prentice Hall. 1990.
- 13.11 Bilson. Folleto Informativo sobre Protectores Auditivos. Suecia. 1989.
- 13.12 Bilson. Ruido en Industria Mecánica. Suecia. 1989.
- 13.13 Brusis, T; Heimig, A. The Influence of Ear Protector on Hearing Sound and Speech of Persons with Industrial Noise Deaffness. Laryngol. Rhinol. Otol. 1984. 237-243.

13.14 Consejo Colombiano de Seguridad. Qué es el Ruido?

Bogotá. 1985.

13.15 Consejo Interamericano de Seguridad. Practiguia

2.058. Cuáles son los Ruidos Realmente Perjudiciales?

1-8.

13.16 Cowley, S.P. Looking for Protection ? Occup. Health.

Feb 1986.56-58.

13.17 De Sebastian, G. Audiologia Práctica. Editorial

Panamericana. Mexico. 1987.

13.18 E-A-R Plugs TM Division. Self Adjusting Protective

Earplugs.1981.

13.19 Edwards, R.G.; Green, W.W. et. al. Effectiveness of

Earplugs as Worn in the Workplace. Sound and

Vibration .1978. 12-22.

13.20 Encyclopaedia of Occupational Health and Safety,

International Labour Office. Geneva. 1983. I:593- 596.

II:1464-1467.

- 13.21 Feldman, A.; Grimes, C. Hearing Conservation in Industry. Williams & Willkins, Baltimore. 1985. 1-150.
- 13.22 Fundación MAPFRE. Curso de Higiene Industrial. Editorial Mapfre S. A. Madrid. 1983. 395-502.
- 13.23 Garcia, G. J. Sordera por Ruido y Traumatismo Acústico y los Accidentes Auditivos en la Industria. Boletín of Sanit. Panam. 1983. 95(1):14-19.
- 13.24 Helmkamp, J. C. et. al. Occupational Noise Exposure and Hearing Loss characteristics of a Blue-Collar Population. JOM, Dic 1984. 26(12):885-890.
- 13.25 ISS Div. Nal. de Salud Ocupacional. Distribución de Enfermedades Ocupacionales Diagnosticadas según Actividad Económica en el País. 1987.
- 13.26 Lempert, B.L. Richard, G.E. Field Investigations of Noise Reduction Afforded by Insert-type Hearing Protectors. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1983. 44(12): 894-902.

- 13.27 Ministerio de Salud de la República de Colombia.
Resolución 08321 / 1983.
- 13.28 Miller, M.; Silverman, C. Occupational Hearing
Conservation. 1984.
- 13.29 Moreno Carbonell, Carmen ; García Machinn,
Ernesto. Estudio del Riesgo por Exposición al Ruido
en una Industria Textil. Rev. Cub. Hig. Epid. 18: 69-
75. Enero-Abril 1980.
- 13.30 Monroy A.D.; Trauma Sonoro y la Forma de Combatirlo.
Bogotá, Colombia. Acta de Otorrinolaringología y
Cirugía de Cabeza y Cuello. 1983. 2: 21-31.
- 13.31 Moselhi, M.; El-Sadik, Y.M.; El-Dakhankny, A. Six Year
Follow up Study for Evaluation of 85 dBs Safe Criterion
for Noise Exposure. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1979. 40:
424-426.
- 13.32 Norma ANSI S 3.1 / 1977. Specifications for
Audiometers.
- 13.33 Norma ANSI S 3.19 / 1974. Method for the Measurement of
the Real Ear Attenuation of Hearing Protector.

- 13.34 Northern, Jerry L. Transtorno de la Audición.
Salvat Editores. Mallorca - Barcelona. 1979.
- 13.35 Norton Company Safety Products Division. Datos de
Atenuación diversos Tipos de Protectores Auditivos.
1981.
- 13.36 Norton Company Safety Products Division. Protectores de
Audición Norton Com-Fit. 1984.
- 13.37 Norton Company Safety Products Division. Norton
Decidamp Earplugs. 1980.
- 13.38 North Health Care. How to Use the NRR ?. 1987.
- 13.39 Olishifski, J. Hardford E. R. Ruido Industrial, Higiene
y Seguridad Industrial. 1979. 235-275.
- 13.40 O.M.S. Detección Precoz del Deterioro de la
Salud debido a la Exposición Profesional. Serie
de Información Técnica 571. Ginebra. 1975. 74-80.

- 13.41 O.P.S. Criterios de Salud Ambiental. El Ruido. Publicación Científica No. 454. México. 1983. 1-11.
- 13.42 O.P.S.; O.M.S. Enfermedades Ocupacionales. Guía para su Diagnóstico. Publicación Científica No. 480. Washington. 1986
- 13.43 Perez, M.R.; Martin, L. Significado Clínico del Ruido en la Medicina del Trabajo. Rev. Cub. Hig. Epid. 1980. Ene-Abr 18:13.
- 13.44 Riko, K; Alberti, P.W. Hearing Protectors: A Review of Recent Observation. JOM, 1983. 25(7):576-579.
- 13.45 Royster, L. H. A Evaluation of the Effectiveness of Two Different Insert Types of Ear Protection in Preventing TTS in an Industrial Environment. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 41:161. 1980.
- 13.46 Royster, L. H. An Evaluation of the Effectiveness of Two Different Insert Types of Ear Protection in Preventing TTS in an Industrial Environment. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 41:161. 1980.