



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRIA EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

**“RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL DIAGNÓSTICO Y TIPO DE LESIÓN
AUDITIVA EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO EN UNA EMPRESA
TERMOELÉCTRICA”**

IGORY KEVIR TOVAR MÉNDEZ

PROFESORA PRICILLA JIMÉNEZ AVILÉS

Panamá, Abril, 2018

**“RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL DIAGNÓSTICO Y TIPO DE LESIÓN
AUDITIVA EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO EN UNA EMPRESA
TERMOELÉCTRICA”**

DEDICATORIA

A mis padres, Irene Méndez de Tovar y Carlos Augusto Tovar Villaláz, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento, al depositar su entera confianza en cada meta que me he propuesto, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mi esposa Mylena De Gracia Rivera, por su apoyo incondicional, su dedicación y amor.

A mí querida hija, María Irene Tovar De Gracia, para que le sirva de motivación y estímulo en el logro de sus metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por haberme guiado por el camino correcto, para culminar con éxito esta tesis de grado.

A mi esposa, Mylena De Gracia Rivera, por ser la fuente de mi inspiración, sabiduría y amor.

A mi asesora de tesis Priscilla Jiménez Avilés por sus sabios consejos, acertadas observaciones e indicaciones.

ÍNDICE GENERAL

Páginas

Dedicatoria	
Índice General	
Índice de Cuadros	
Índice de Gráficas	
Resumen	I
Abstract	II
Introducción	III
Capítulo I	Contextualización del problema
1.1.	Planteamiento del Problema
1.1.1.	Magnitud
1.1.2.	Frecuencia y distribución
1.2.	Objetivos
1.2.1	Objetivo General
1.2.2.	Objetivos Específicos
1.3.	Justificación e Impacto.
1.4.	Alcance y limitaciones.
1.4.1.	Alcance.
1.4.2.	Limitaciones.
Capítulo II	Marco Teórico.
2.1.	Antecedentes de la investigación históricos e investigativos.
2.1.1.	Antecedentes históricos.
2.1.2.	Antecedentes investigativos.
2.2.	Bases teóricas y legales.
2.2.1.	Bases teóricas.
2.2.2.	Bases legales.
2.3.	Hipótesis.
2.3.1.	Hipótesis alterna.
2.3.2.	Hipótesis nula.

- 2.4. Definición conceptual de variables.
- 2.4.1. Variables.
- 2.5. Matriz operacional de las variables.

- Capítulo III Metodología del Estudio.
- 3.1 Tipo y diseño de la investigación.
- 3.2. Población y muestra.
- 3.3. Instrumento y técnica de recolección de datos.
- 3.3.1. Instrumento.
- 3.3.2. Técnica de recolección de datos.
- 3.4. Procedimientos de la investigación.
- 3.5. Procesamiento de los datos.
- 3.6. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos en la investigación.

- Capítulo IV Presentación y análisis de los datos.
- 4.1 Presentación de los datos.
- 4.2. Análisis de los datos.

- Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones.

- Capítulo VI Propuesta.
- Bibliografía.
- Anexos.

INDICE DE TABLAS

Número	Título	Páginas
1	Audiometrías realizadas a los colaboradores de una Planta Termoeléctrica según sexo.	
2	Resultados de las audiometrías realizadas a 122 colaboradores de una Planta Termoeléctrica.	
3	Resultados de las audiometrías, según etapas de grado realizadas a colaboradores de una Planta Termoeléctrica.	
4	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 20 a 29 años.	
5	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 30 a 39 años.	
6	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 40 a 49 años.	
7	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 50 a 59 años.	
8	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 60 años y más.	
9	Distribución de rango de edades del personal que presenta Sensibilidad auditiva alterada.	

INDICE DE GRÁFICAS

Número	Título	Páginas
1	Audiometrías realizadas a los colaboradores de una planta termoeléctrica según sexo.	
2	Resultados de las audiometrías realizadas a 122 colaboradores de una planta termoeléctrica.	
3	Resultados de las audiometrías, según etapas de grado realizadas a colaboradores de una planta termoeléctrica.	
4	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 20 a 29 años.	
5	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 30 a 39 años.	
6	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 40 a 49 años.	
7	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 50 a 59 años.	
8	Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 60 años y más.	

RESUMEN

En este trabajo investigativo se intenta determinar la relación que existe entre el factor de riesgo laboral conocido como ruido industrial, el tiempo de exposición y grado de lesión auditiva de trabajadores de una empresa termoeléctrica.

La exposición a niveles de ruido durante un periodo de tiempo significativo, da lugar a la pérdida de la audición, siendo en un principio recuperable cuando el ruido cesa, pero con el tiempo pueden llegar a hacerse irreversibles, convirtiéndose en hipoacusia y generando una enfermedad profesional.

Se realizó un análisis comparativo entre los trabajadores con trauma acústico y los sanos de acuerdo a la edad, sexo, tiempo de exposición, antigüedad laboral, ocupación, historia familiar y el área donde laboran.

A la vez, se realizaron determinaciones de los niveles de ruido en decibeles (dB), en la planta. Posteriormente se le realizó a cada colaborador un examen con el otoscopio y una prueba de audiometría en ambos oídos.

La prueba consistió en examinar el oído en las frecuencias comprendidas entre 0.5-6 Khz. Primero se dio la señal de la frecuencia y después partiendo de cero, se fue incrementando el estímulo sonoro en intervalos de 5 decibeles (dB) hasta que el trabajador percibiera el sonido; seguidamente se hizo lo mismo con el otro oído.

La información obtenida de los estudios de audiometrías facilitó la clasificación de la capacidad auditiva en audición normal, que correspondió a un 52% de los trabajadores y una disminución auditiva de cualquier grado del 48% restante.

El estudio de audiometría permitió identificar a aquellos trabajadores que presentan audición normal, así como también los diferentes grados de lesión auditiva y su relación con el ruido laboral a que están expuestos los trabajadores de la empresa termoeléctrica.

Palabras Claves: Ruido Industrial, trauma acústico, hipoacusia bilateral, audiometría.

ABSTRACT

In this research work we try to determine the relationship that exists between the occupational risk factor known as industrial noise, exposure time and degree of auditory injury of workers of a thermoelectric company.

Exposure to noise levels during a significant period of time, leads to hearing loss, being initially recoverable when the noise ceases, but over time can become irreversible, becoming hypoacusis and generating a professional disease.

A comparative analysis was made between workers with acoustic trauma and healthy workers according to age, sex, exposure time, seniority, occupation, family history and the area where they work.

At the same time, determinations were made of the noise levels in decibels (dB), in the plant. Afterwards, each collaborator was examined with an otoscope and an audiometry test in both ears.

The test consisted of examining the ear at frequencies between 0.5-6 Khz. First the frequency signal was given and then starting from zero, the sound stimulus was increased in intervals of 5 decibels (dB) until the worker perceived the sound; then the same thing was done with the other ear.

The information obtained from the audiometric studies facilitated the classification of the hearing capacity in normal hearing, which corresponded to 52% of the workers and a hearing loss of any degree of the remaining 48%.

The study of audiometry allowed to identify those workers who present normal hearing, as well as the different degrees of hearing damage and its relation with the labor noise to which the workers of the thermoelectric company are exposed.

Key words: Industrial noise, acoustic trauma, bilateral hearing loss, audiometry.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad en que vivimos estamos expuestos al ruido laboral en los lugares de trabajo, incluso, fuera de ellos. Los avances tecnológicos exigen la utilización de maquinaria y equipos, que en mucho de los casos genera ruido al ambiente, el cual es nocivo para la salud de los trabajadores y para la comunidad.

El ruido presenta gran diferencia con respecto a otros contaminantes, no tiene un efecto acumulativo en el ambiente, pero sí puede tener un efecto acumulativo de sus efectos en el hombre.

La exposición a niveles de ruido durante un periodo de tiempo significativo, da lugar a la pérdida de la audición, siendo en un principio recuperable cuando el ruido cesa, pero con el tiempo pueden llegar a hacerse irreversibles, convirtiéndose en hipoacusia y generando una enfermedad profesional.

Aunque el riesgo de padecer hipoacusia evidentemente aumenta conforme lo hace la intensidad del ruido al que se está sometido, aún no se ha comprobado una relación lineal entre ambas variables, además debido a las características particulares de cada individuo y a las diferencias individuales de la capacidad acústica del oído, hacen que la influencia del ruido presente perfiles únicos y distintos para cada sujeto. Esta diferencia en el grado de sensibilidad al ruido despierta el interés de muchos investigadores sobre este tema y las variables a ser estudiadas.

En este trabajo investigativo se intenta establecer la relación que existe entre el factor de riesgo laboral conocido como ruido industrial y el trauma acústico en trabajadores de una empresa termoeléctrica.

Se realizará un análisis comparativo entre los trabajadores con trauma acústico y los sanos de acuerdo a los años de antigüedad laboral, la edad y el área donde laboran.

Dentro de la revisión bibliográfica logramos detallar en forma exhaustiva información donde se puede apreciar todos los detalles que conlleva una sordera profesional, su prevención y el control del factor causal de dicha enfermedad.

Con respecto al comportamiento internacional se puede comparar la situación en que viven trabajadores de otros países y con ello analizar la situación nuestra, para tomar medidas

pertinentes y a su vez mejorar en un futuro las condiciones ambientales y laborales de nuestros trabajadores.

Se desarrollarán los capítulos, que conforman la investigación. En el primero de ellos se presenta, planteamiento del problema, objetivos (generales y específicos), la justificación e impacto, alcance y limitaciones.

El segundo capítulo llamado marco teórico desarrolla los siguientes aspectos: antecedentes de la investigación, las bases teóricas y fundamentos legales.

El tercer capítulo trata del marco metodológico, en donde se expone la naturaleza del estudio, se describe la población y muestra, el procedimiento para recabar la información, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El cuarto capítulo de presentación y análisis de resultados analiza las diferentes técnicas utilizadas para el levantamiento de la información.

El capítulo quinto establece las conclusiones y recomendaciones que se obtienen de la investigación, acorde con los objetivos propuestos.

En el capítulo sexto, está LA PROPUESTA, en donde se llega a determinar soluciones concretas al problema planteado a partir de las conclusiones alcanzadas.

Se concluye con la bibliografía y los anexos en los que se incorporan los instrumentos que se aplican en la investigación de campo.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1. 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1. Magnitud:

La hipoacusia o pérdida de la capacidad auditiva, es una discapacidad crónica que afecta alrededor del 5% de la población mundial. La hipoacusia o pérdida de la capacidad auditiva es una condición prevalente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la pérdida de audición es una de las seis principales contribuyentes a la carga de la enfermedad en los países industrializados.

Esta patología es una de las condiciones que más perjudican la calidad de vida de aquellos que las padecen, junto con la enfermedad isquémica del corazón, la depresión y la enfermedad de Alzheimer. (Mathers, Smith, Concha, 2000 En: Zahnert, 2011; Sliwinska-Kowalska et al., 2012).

Esto implica un desafío tanto en las acciones que se deben realizar para prevenir la hipoacusia, como en la implementación de tratamientos efectivos y que mejoren la calidad de vida de las personas que la padecen.

Cifras de la misma OMS estiman que 360 millones de personas en el mundo viven con hipoacusia que les genera algún tipo de discapacidad (hipoacusia en rango moderado), siendo el 91% de estos casos en adultos y 56% en hombres. Esto representa el 5.3% de la población mundial.

Sin embargo, se estima que hasta el 15% de la población adulta del mundo tiene hipoacusia en cualquier rango, lo que se eleva a un tercio de la población mayor de 65 años. En el ambiente laboral los trabajadores están expuestos a riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, locativos, eléctricos, psicosociales y mecánicos. El ruido es un factor de riesgo físico que se presenta con mayor frecuencia, si su exposición excede los 85 dB.

1.1.2. Frecuencia y distribución:

En Panamá existe una gran cantidad de trabajadores con trauma acústico que pasan desapercibidos y se requiere obtener más información al respecto.

El Programa de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social no cuenta con una estructura funcional y con suficiente recurso humano calificado, para monitorear a nivel nacional, todos los sectores de la economía donde exista exposición a ruido laboral; incluso, el sub registro de reporte de enfermedades profesionales en nuestro país agrava aún más la situación, pues solamente se reportan al año un promedio de 4% de enfermedades profesionales, según lo establecido en el Boletín Estadístico de la Caja de Seguro Social, 2011.

En Panamá, se desconoce en la actualidad la magnitud real del problema de trauma acústico en trabajadores de la industria termoeléctrica, ya que no se ha realizado un estudio de este tipo en este sector de la economía.

De los pocos estudios de ruido realizados en Panamá, para evaluar el ruido industrial en la población trabajadora expuesta, podemos mencionar el realizado a nivel metropolitano, en el año de 1995, por la Doctora Martha Wilson de Panamá.

La población expuesta para esa fecha era de 31,967, de los cuales 3,420 padecían de trauma acústico (10.7%).

Se ha demostrado que la exposición constante a altos niveles de ruido no sólo trae como consecuencia la pérdida auditiva, sino que también reduce la capacidad de concentración, incrementando por tanto el costo de realizar una actividad en específico. A su vez, predispone al trabajador a un estado más "irritable" luego de la actividad laboral, impidiendo un descanso y recuperación adecuados.

De esta forma limita la vida diaria, a causa de las dificultades para escuchar en reuniones sociales, conflictos en cuanto al volumen de la radio o la televisión, o problemas en la discriminación de palabras en presencia de ruido ambiente **(Otárola et al., 2006)**.

La hipoacusia laboral inducida por ruido es una patología de gran relevancia dentro de los problemas de salud ocupacionales. Su tratamiento conlleva un alto costo económico para las mutuales de seguridad y un gran desgaste en la calidad de vida de los trabajadores afectados **(Otárola et al., 2006)**.

En esta investigación se realizará un estudio descriptivo retrospectivo de campo con la población de trabajadores de la empresa termoeléctrica, para determinar la frecuencia de

daño en los mismos, diagnosticar los grados de daño, al mismo tiempo se realizarán mediciones de niveles de ruido en las áreas críticas de la empresa termoeléctrica, para determinar la frecuencia del daño; además, se estudiarán otras características individuales de los trabajadores expuestos a ruido.

La empresa termoeléctrica carece de información sobre cómo estos factores han incidido en los trabajadores, de igual manera no poseen registros actualizados sobre niveles de ruido, los cuales fluctúan en las diferentes etapas del proceso, ya sea por la maquinaria o equipo utilizado, la incorporación de nueva tecnología, entre otros, siendo fundamental la realización de este estudio, el cual nos permitirá recomendar un programa de prevención y control de la pérdida auditiva de los trabajadores.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1. Objetivo general.

- Determinar las manifestaciones auditivas y su frecuencia referidas por trabajadores expuestos a niveles de ruido laboral, estableciendo su relación con el tiempo de exposición y grado de lesión auditiva en una empresa termoeléctrica.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Describir las características de las manifestaciones auditivas encontradas, en los trabajadores expuestos al ruido en la planta termoeléctrica.
- Comparar los resultados obtenidos con los datos reportados al respecto en la literatura internacional.
- Proveer datos estadísticos para realización de estudios posteriores.
- Utilizar los resultados obtenidos en el estudio, como valor de referencia para la sensibilización de las autoridades responsables, en lo referente a la correcta toma de decisiones en materia de prevención, basado en evidencias.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPACTO.

Es de suma importancia conocer los niveles de ruido a que están expuestos los trabajadores que laboran en empresas que tienen inmerso en su proceso este tipo factor de riesgo

laboral, como lo es la empresa termoeléctrica objeto de estudio, ya que los mismos son más susceptibles de sufrir imprevistos laborales.

Aún más, se hace necesario determinar si existe pérdida auditiva en estos trabajadores, a través de la evaluación auditiva, con el objeto de establecer las medidas correctivas y de control.

El ruido es un factor de riesgo físico presente en el ambiente laboral que tiene especial relevancia para la medicina ocupacional, en atención a la gran cantidad de trabajadores que están expuestos a sus efectos nocivos, que pueden ser auditivos y extra-auditivos.

En Panamá, el tema de la prevención de riesgos laborales ha empezado a tomar auge a partir del año 2008, fecha en que se crea el Reglamento de la Construcción, en esta materia, no obstante, se observa que en la actualidad hay poca divulgación sobre los efectos de los riesgos laborales, especialmente del ruido, que prácticamente se encuentra en casi todas las actividades económicas, lo que contribuye a que empresarios y trabajadores no tengan una conciencia clara de sus consecuencias y dificulta la implementación de adecuados programas de control.

Tomando en consideración lo antes descrito, urge realizar este estudio de frecuencia en este sector de la economía, así como el diagnóstico del daño auditivo, que servirá de referencia y ejemplo, para que se realicen estudios en otros sectores económicos que están expuestos al ruido y que no han tomado conciencia.

Este estudio nos proporcionará los elementos necesarios para incluir en el plan de prevención en salud y seguridad ocupacional lo referente a la propuesta de un plan de promoción y prevención para la salud auditiva, que tenga como eje principal la premisa que la audición es vital en muchos aspectos de la seguridad y el funcionamiento en el lugar de trabajo.

Al mismo tiempo, aportar recomendaciones y posibles soluciones al caso, para evitar un incremento en esta enfermedad laboral, no curable una vez establecida, pero prevenible con las correcciones de ingeniería y el uso de protectores auditivos, en ese orden de prioridades, resultaría a la larga más económico para el empresario que tener que indemnizar a los trabajadores por esta enfermedad ocupacional.

Por todo lo expuesto anteriormente, se hace indispensable conocer y describir la realidad audiológica de los trabajadores en Panamá, ya que estos podrían estar bajo un potencial y desconocido riesgo que podría causar daños irreversibles en la salud. Está claro que existen numerosas medidas de prevención que podrían ser aplicadas de forma temprana. Sin embargo, previo a ello, es necesario comprobar si los trabajadores panameños están frente a una exposición riesgosa a agentes nocivos para la audición humana.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES.

1.4.1. Alcance.

La investigación se realizará en una empresa termoeléctrica con características propias, razón por la cual los resultados que se obtengan (porcentaje de trabajadores de la empresa expuestos a ruido industrial) tendrán validez solamente en ese entorno, no obstante, estos valores servirán de referencia, para conocer la magnitud del problema del trauma acústico que genera la hipoacusia laboral, en este sector de la economía, para elaborar propuestas de mejoras.

1.4.2. Limitaciones.

No existen estudios previos sobre evaluación de trauma acústico en trabajadores de la industria termoeléctrica en Panamá.

Para realizar la medición de niveles de presión sonora y audiometrías se debe contar con el apoyo del equipo multidisciplinario del Programa de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social, el cual cuenta con los equipos especializados, para realizar mediciones de niveles de presión sonora y las audiometrías.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICOS E INVESTIGATIVOS.

2.1.1. Antecedentes históricos.

Los primeros estudios sobre la salud de los trabajadores datan del siglo XVI, pero el principal marco ocurrió en 1700 con la publicación de la obra *De morbis artificum diatriba*, de Bernardino Ramazzini.

Desde entonces, los estudios evolucionaron, principalmente después de la revolución industrial, cuando surgieron las primeras leyes laborales buscando proteger al trabajador de accidentes y posibles enfermedades ocupacionales en su relación con el trabajo.

A consecuencia de la evolución de las operaciones industriales y de las técnicas de trabajo los conocimientos avanzan significativamente y la legislación de los diversos países se vuelve más rigurosa.

Esto propicia una reducción relativa de la incidencia de los accidentes de trabajo y de los casos de enfermedades ocupacionales, pero los accidentes fortuitos, difícilmente dejaron de existir y han causado, a lo largo de los años, trastornos a la salud de los trabajadores y también de las instituciones.

Muchos de los trabajadores afectados experimentan pérdidas considerables, que pueden ir más allá de 25 dB. La dificultad auditiva causada por el ruido puede tener efectos significativos en su empleo, sus interacciones sociales y sus interacciones familiares. Los trabajadores pueden experimentar problemas que van desde tinnitus a la dificultad en la detección y reconocimiento de sonidos en la configuración de ruido de fondo.

Este problema puede poner en peligro su capacidad para detectar señales de advertencia, para discriminar entre diferentes frecuencias, para comprender el habla y para localizar las fuentes de sonido **(May, 2000)**.

El costo de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales son de tal magnitud que, aparte de los perjuicios que ocasiona a los trabajadores también afectan, sobre todo, al estado financiero de las empresas y del tesoro público.

Por eso, las empresas, los gobernantes, los propios trabajadores y varios segmentos sociales se comprometen cada vez más a definir medios que reduzcan y prevengan estos

acontecimientos indeseados contra la seguridad e higiene del trabajo, así como a la eliminación de sus efectos.

La calidad del ambiente de trabajo y los riesgos ocupacionales.

Existen diversos agentes nocivos en el ambiente laboral que podrían interferir en el óptimo funcionamiento del sistema auditivo. La **Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2010)**, en la recomendación 194, plantea una lista de las enfermedades profesionales y sus causas.

De los agentes químicos mencionados (aunque no son asociados a pérdida de la audición) se reconocen diversos solventes que son potencialmente ototóxicos. Dentro de los agentes físicos, el ruido es el único en la lista que puede afectar a la audición.

La exposición diaria durante 8 horas a niveles de ruidos mayores o iguales a 85 dB (A) ponderados se asocia a la pérdida permanente de la audición. **(Goelzer et al., 2001)**.

En una jornada laboral de dicha duración, la exposición a ruido prolongado de alta intensidad produce un desplazamiento temporal del umbral auditivo. Las células ciliadas externas se fatigan por el excesivo estrés metabólico generado por la exposición a ruido prolongado, por lo que la persona afectada tendrá una disminución de la audición. No obstante, esta situación suele ser transitoria por lo que luego de un reposo auditivo las células ciliadas podrán recuperarse y la audición mejorará.

Sin embargo, cuando la exposición a ruido se produce a diario en una jornada de 8 horas, la recuperación de las células ciliadas externas no es completa, y se va generando un cambio permanente en el umbral auditivo **(Goelzer et al., 2001)**. Estos cambios fisiológicos del sistema auditivo provocan un daño permanente a las células ciliadas, con el carácter de hipoacusia.

En los últimos años se ha puesto énfasis en una visión más holística del estudio del lugar de trabajo. En el análisis se considera una combinación de factores físicos, químicos, biológicos y elementos que se relacionan con la salud y el bienestar de los trabajadores.

Basado en este enfoque, se generan las iniciativas para investigar los efectos combinados de la exposición laboral al ruido y otros factores nocivos en la audición. En particular, es la interacción potencial (y posiblemente sinérgica) entre el ruido y las sustancias químicas, lo que se plantea como un nuevo reto para los investigadores del área **(Morata, Fiorini, Colacioppo, Willingford, Krlég, Dunn, Gozzoli, Padrao & Cesar, 1997)**.

Conceptos de ruido.

Según el diccionario **MeSH de PubMed**, el ruido se define como cualquier sonido que no es deseado o interfiere con la audición de otros sonidos. Por otra parte, en términos de física acústica, el ruido corresponde a una forma de sonido y se compone de una parte subjetiva que es molestia y una parte objetiva que puede cuantificarse que es el sonido. El ruido es complejo porque se produce por movimientos vibratorios, no periódicos y en general presentan componentes de las frecuencias comprendidas en el espectro audible **(González, 2011)**.

Sin embargo, para los propósitos de las regulaciones de trabajo, cualquier sonido audible se considera como ruido **(Luxon et al., 2006)**.

El Ruido industrial.

El ruido industrial existe en todas las industrias a consecuencia del funcionamiento de máquinas de los más variados tipos, algunas máquinas principalmente las que están dotadas de menos tecnología producen ruidos excesivos, más allá de lo tolerable.

Este tipo de ruido está en conflicto con las condiciones de vida humana y se contrapone al aumento de la productividad del trabajo y a la calidad de salud del trabajador, o sea, si el empleado es obligado a trabajar en ambientes ruidosos disminuye su productividad por efectos psico-fisiológicos, que van desde la simple irritación hasta la pérdida de la audición.

Como el ser humano tiene una capacidad de adaptación a diversos ambientes, el desarrollo de un estado de cansancio y fuga de energía puede ocurrir sin que la persona lo perciba, terminando con sus límites de resistencia.

Pero el ruido actúa no sólo en el aspecto físico; sino que también ejerce influencia sobre el aspecto intelectual, principalmente en la capacidad de atención, reduciendo el rendimiento del trabajo del individuo, tanto intelectual como físico.

Se cree hasta el presente momento que un ruido de 80 dB no provoca sordera para la mayoría de los individuos, siempre y cuando la duración de la exposición diaria no exceda las 16 horas.

Entre tanto, un ruido de 92 dB puede causar sordera profesional a lo largo del tiempo, si la exposición del trabajador excede tres horas por día.

La idea de que el ruido es un problema exclusivo del trabajador lleva a la desvalorización del tiempo y del capital invertido en la producción. La empresa debe entender que dar atención al ruido significa más que "cumplir la ley" "o atender a la fiscalización, pues sus efectos pueden constituir una carga financiera por enfermedades ocupacionales.

Existe un contrapunto en el mundo donde se desea "productividad" y "competitividad", siendo impropio el hecho de que un administrador "no quiera" encarar el ruido como un enemigo común que afecta tanto a la salud de su propia empresa como a la de su empleado.

A través de un análisis cuidadoso, quedan claras las acciones que deben ser tomadas para buscar una mejora de la condición de trabajo y, consecuentemente, un aumento en la productividad de los trabajadores.

Tipos de Trastornos Auditivos.

Hipoacusia Inducida por el Ruido (HIR)

Según **Torres F.A (2003) Ruido e hipoacusia Centro de Neurociencias de Cuba**: "Se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. La

HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias sensorio neurales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida.”(p.34)

Según **Tolosa Cabani F. & Badenes Vicente F.J. (2008) Ruido y su Salud Laboral** pg. **13,14, 18, 19, 21 y 22** mencionan algunas definiciones sobre los trastornos del oído:

Traumatismo Acústico.

“Es el resultado de la acción de un mecanismo sonoro sobre el ser humano causándole alteraciones en uno o varios sistemas, principalmente en el oído interno.”(p.13)

Sordera Profesional.

“Es la pérdida de audición irreversible de diferente grado causada por la exposición al ruido durante el ejercicio de la profesión.” (p.14)

Acufeno.

“Es la percepción de un sonido no originado en el medio y audible sólo por uno mismo; se origina como consecuencia de una actividad nerviosa anormal de las vías auditivas. Su presencia demuestra una disfunción del sistema auditivo y puede originarse por diferentes causas, entre ellas el trauma acústico.”(p.13)

Además se describen otros problemas auditivos generados por el alto ruido:

Adaptación Auditiva.

“El ruido, al llegar al sistema auditivo, pone en marcha unos mecanismos a nivel del oído medio para proteger las células sensoriales del oído interno. Se trata de un reflejo que tarda unos 100 ms para aparecer y por tanto no protege de los ruidos impulsivos. Además, los tonos por encima de los 4000 Hz quedan al margen de este reflejo.” (p.15)

Fatiga Auditiva.

“Se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva. No hay lesión orgánica y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro. El cansancio auditivo

afecta principalmente a las frecuencias próximas a las del ruido agresor.” **(p.15)**

Trauma Acústico Agudo.

“Es una enfermedad producida por el impacto de un ruido de gran intensidad pero de corta duración. Requiere una gran energía acústica y aparece en determinados profesionales como mineros, militares, técnicos en explosivos o bien en situaciones especiales como en explosiones fortuitas.” **(p.16)**

Trauma Acústico Crónico.

“Es el déficit auditivo causado por la exposición continuada al ruido durante el trabajo. El grado de riesgo de padecer el problema se establece después de estar expuesto 8 horas diarias a 80 dB.” **(p.17)**

Audiometría.

Es la prueba básica para conocer la audición de la persona. Existen diferentes tipos de test que nos permiten objetivar mejor el estado auditivo según interese saber la topografía de la lesión, la repercusión social de la misma, etc.

La investigación de los umbrales de alta frecuencia (por encima de los 8.000 Hz) puede ser útil como método de detección precoz en fase pre-sintomática en los trabajadores expuestos a ruido.

Pérdida Auditiva.

La exposición a alto ruido daña directamente el oído interno el cual provocará la pérdida de la audición.

Efectos Fisiológicos.

Los problemas fisiológicos generados por el alto ruido en nuestro cuerpo son los siguientes:

- Afección al sistema Cardiovascular
- Aumento de Tensión Arterial
- Estrés Laboral

Riesgo de Accidentes.

El alto ruido a más de provocar la disminución de la capacidad auditiva, afecta de manera directa al origen de otros accidentes, ya sea por desconcentración o estrés laboral a causa del ruido.

Enfermedades Profesionales.

Se denomina enfermedad profesional a aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. Dicha enfermedad está declarada como tal por la ley o el resto del Derecho. Son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos y diversos tipos de cáncer, pérdida de la audición, entre otras.

En países como España o Argentina y a efectos legales, se conoce como enfermedad profesional aquella que, además de tener su origen laboral, está incluida en una lista oficial publicada por el Ministerio de Trabajo y da, por tanto, derecho al cobro de las indemnizaciones oportunas.

La disciplina dedicada a su prevención es la higiene industrial; la medicina del trabajo se especializa en la curación y rehabilitación de los trabajadores afectados, y la ergonomía y psicología se encarga del diseño productivo de los ambientes de trabajo para adaptarlos a las capacidades de los seres humanos.

Las enfermedades profesionales, junto con los accidentes de trabajo, se conocen como contingencias profesionales, frente a las contingencias comunes (enfermedad común y accidente no laboral).

Efectos de la exposición al ruido sobre el trabajador.

Alteraciones provocadas por el ruido.

La exposición al ruido puede provocar a los trabajadores diferentes respuestas de orden auditivo y extra-auditivo, esto va a depender de las características del riesgo y de la

exposición del individuo. Son defectos auditivos reconocidos: el zumbido de pitch agudo, el desplazamiento temporal del umbral de audición (TTS:Temporary threshold shift) y el desplazamiento permanente del umbral de audición (PTS:Permanent threshold shift) trauma acústico agudo y crónico.

Son efectos extra-auditivos: disturbios en el cerebro y en el sistema nervioso, circulatorio, digestivo, endocrino, inmunológico, vestíbulo coclear, muscular, en las funciones sexuales y reproductivas, en el psiquismo, en el sueño, la comunicación y en el desempeño de tareas físicas y mentales.

La exposición al ruido puede ocasionar efectos negativos a la salud como stress, irritabilidad, hipertensión arterial y puede estar asociado a otras situaciones de riesgo.

La persona también puede perder el apetito, ser víctima de aerofagia (deglución de aire), de insomnio, de disturbios circulatorios y respiratorios y puede adelgazar. Investigaciones realizadas hace años indican la presencia de hipersensibilidad auditiva, asociada a otras alteraciones como parálisis del nervio facial, post estapedectomía, zumbido, síndrome de Williams.

Actualmente, se sabe que la hipoacusia puede ir acompañada de diversas condiciones patológicas periféricas o centrales. Sin embargo las causas de la hipoacusia todavía no están determinadas con exactitud, la exposición prolongada al ruido intenso es un factor desencadenante importante.

La hipoacusia puede impedir o dificultar la utilización plena de las habilidades auditivas, perjudicando no sólo el trabajo, sino también la calidad de vida social de los trabajadores.

Se caracteriza por la constante incomodidad a los sonidos de intensidad débil o moderada, independientemente de la situación o el ambiente. Existe una amplificación anormal de la actividad neural evocada por un sonido en la vía auditiva, que sufre una activación secundaria del sistema límbico.

Existen parámetros tales como la anamnesis detallada y la realización del test de umbral de discomfort auditivo (Loudness Discomfort Level –LDL), para la identificación de este problema.

Hay también la Pérdida Auditiva Inducida por el Ruido (PAIR), que solo puede ser prevenida eliminándose o disminuyendo los niveles de exposición sonora. Ésta es considerada una de las enfermedades ocupacionales más comunes y la segunda lesión ocupacional auto referida más común. Este problema es permanente, irreversible y no existe tratamiento efectivo cuando es resultante de exposición excesiva. Está bien documentado que la exposición a ruidos y/o sonidos de alta intensidad causan pérdida auditiva inducida por ruido (PAIR).

Esta hipoacusia se manifiesta inicialmente con una caída en las frecuencias 4000-6000 Hz del audiograma. Además es progresiva e irrecuperable si se continúa expuesto a ruido y no se toman medidas preventivas **(Penna, 2002)**.

Trabajadores expuestos a niveles elevados de presión sonora pueden tener, a lo largo de los años, una pérdida auditiva neurosensorial irreversible (pérdida auditiva por exposición a los niveles elevados de presión sonora).

Inicialmente, pueden ocurrir alteraciones temporarias del umbral de audición (TTS Temporary Threshold Shift), esto es, un efecto acorto plazo en la reducción de la sensibilidad auditiva, que retorna gradualmente al estado normal después de terminada la exposición.

El estudio de la fisiopatología del PAIR ha evidenciado que las alteraciones iniciales se presentan en la base de la cóclea. Es por ello que las primeras frecuencias afectadas son las agudas, específicamente entre los 3 kHz a 6 kHz **(Goelzer, Hansen & Sehrndt, 2001)**.

Más aún, el daño no se produce de forma homogénea en las células ciliadas, pues el ruido traumático provoca mayor lesión en las células ciliadas externas (CCE) que en las células ciliadas internas (CCI).

Cuando el oído se ve expuesto a ruido traumático no sólo se afectan las células ciliadas, sino también la organización del órgano de Corti y su función. **(Goelzer et al., 2001; Penna,**

Bolzachini, Drobina, Fisher, Pereira, Orielli, Tiveron, Misorelli, Fantazzini, Griogolento, Machado, 2003 ; Sliwinska-Kowalska et al., 2012).

Incluso, si el sonido es lo suficientemente intenso, además de producirse una alteración física de la cóclea, otras estructuras también pueden ser dañadas, tales como la estría vascular y las células de soporte. Algún tiempo después de la muerte de células ciliadas también se puede producir un daño a nivel neural. **(Penna et al., 2003; Goelzer et al., 2001).**

En relación a la etiología del PAIR, se cree que es una enfermedad compleja que resulta de la interacción entre los factores intrínsecos (como los antecedentes familiares) y extrínsecos o ambientales, como la exposición a ruido. **(Pyykkö, Starck, Toppila, Ulfendahl En: Luxon, Furman, Martini, Stephens, Dunitz, En: Pawlaczyk-Luszczynska M, Dudarewicz A, Zaborowski K, Zamojska M, 2013).**

Según su causa, la PAIR puede clasificarse en no ocupacional y ocupacional.

No Ocupacional.

El diccionario **MeSH de PubMed** define la pérdida auditiva por exposición a ruido no ocupacional como la exposición a ruidos fuertes explosivos o exposición crónica a niveles superiores a 85 dB en un ambiente no laboral. A menudo este tipo de pérdida se evidencia entre las frecuencias 4000-6000 Hz.

En el ámbito de la exposición a ruido no ocupacional, el Instituto de Investigación Auditiva MRC de Inglaterra (1984), mediante una revisión bibliográfica acerca del ruido social, plantea que la información del tema es escasa.

La evidencia hasta la época fue insuficiente para señalar al ruido social como un problema de salud pública, a pesar de que los niveles de presión sonora pueden llegar a ser tan altos como en la industria.

A diferencia de este último, el patrón de la exposición del ruido no ocupacional es probablemente menos frecuente y en una fracción muy corta de la vida **(Smith, Davis, Ferguson, Lutman, 2000). Smith et al.**, señalan que el número de jóvenes expuestos a

ruido social en Nottingham (Inglaterra) se ha triplicado en un periodo de 20 años, pasando de 6,7% a 18,8%.

Es por ello que se sugiere que la exposición a diferentes tipos de ruidos y sonidos desde la primera infancia debe ser reconocida, pues podría tener efectos acumulativos sobre la discapacidad auditiva en la edad adulta y en la vejez. **(Sliwinska-Kowalska & Davis 2012)**.

Sin embargo, el ruido social no es el principal factor de riesgo auditivo no ocupacional. **Sliwinska et al. (2012)** señalan a la música de discoteca, conciertos de rock y uso de los reproductores de música personales como las principales fuentes de exposición de sonido-ruido en los adolescentes y los adultos jóvenes.

A partir de esta información, un grupo de expertos concluyó que entre el 5 y el 10% de los jóvenes (unos 2,5 millones de adolescentes en Europa) tienen un alto riesgo de padecer pérdida de audición después de cinco o más años de exposición.

Ocupacional.

Cuando el TAC se presenta en el ambiente ocupacional, se conoce como Traumatismo Acústico Crónico Ocupacional (TACO) **(Otárola et al., 2006)**, término que en esta investigación será reemplazado por PAIR. Este traumatismo se presenta como enfermedad profesional en individuos que ejercen ocupaciones en un medio en el que se mantiene de forma prolongada un ruido superior a 80 dB **(Otárola et al., 2006)**.

En el PAIR de origen ocupacional es posible observar cuatro etapas de desarrollo:

En la primera etapa o etapa de instalación existe fatiga de las células ciliadas, la cual es reversible. Es decir, ocurre una reparación anatómica en las células al extinguirse la fuente de ruido. Estas características se pueden observar en personas que han estado expuestas a sonidos de alta intensidad por un periodo aproximado de 5 años.

En la segunda etapa se produce un daño de las células ciliadas sin presencia de sintomatología. Sin embargo en el audiograma se puede observar un descenso de los umbrales auditivos. Esta segunda etapa se produce en personas con una exposición de 5 a 10 años.

En la tercera etapa, el daño de las células ciliadas es mucho mayor y ya es irreversible. La destrucción de células ciliadas comienza a comprometer el espectro de frecuencias del habla en el audiograma, por lo que se observa sintomatología de hipoacusia moderada. Estos síntomas se presentan después de 10 años de exposición a sonidos de alta intensidad.

Por último, en la etapa final ocurre una destrucción de prácticamente todo el Órgano de Corti, generando una hipoacusia severa. Esta etapa se produce tras aproximadamente 20 años de exposición (**Berzain, 1989**).

2.1.2. Antecedentes investigativos.

Urbina Luis Medina y Domínguez Hernández Fernando Francisco en la revista TECTZAPIC (2015) hace referencia al agente físico (ruido) en los centros de trabajo, su objetivo es el de conocer mediante un análisis teórico-práctico y la comparación de estos y teniendo como marco de referencia datos de dependencias Federales, como este agente afecta a la salud de las personas expuestas de una manera considerable e impactante.

Álvarez Velazco Nelson David (2014), Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda. “Su principal conclusión es que el 48,58% de personas están afectadas por el ruido, sin mencionar que el riesgo físico por ruido es el segundo en importancia de afectación a la seguridad y salud en los trabajadores, cabe recalcar que el 42% de personas en las audiometrías refleja que están afectadas por traumaacústico, hipoacusia y presbiacucia”. (p. 26)

Montes Vega Kléver Saúl (2012), Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Pourtier S.A. en la ciudad de Latacunga en el año 2012, “Su conclusión principal fue: Realizar mediciones de ruido y hacer un mapa ubicando las áreas más ruidosas y se plantearon medidas de control”. (p. 23)

De la Torre Rojas Ricardo Xavier (2011), Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral, su conclusión principal fue: “Que hicieron mediciones de ruido en varios puntos y también se realizaron audiometrías, donde

se determinó que existieron enfermedades del oído a causa del ruido”. (p. 19)

Urbina Brenes (2011), médico del trabajo de Costa Rica realizó en un periodo de 2 meses una audiometría de tamizaje a exactamente 670 trabajadores de la planta industrial de Bridgestone Firestone, S.A.

El objetivo era identificar aquellos pacientes o individuos que hayan salido con una audiometría de tamizaje alterada y evaluar las características de dicha audiometría para dictaminar si corresponde a una hipoacusia de origen laboral.

Se concluyó en el estudio que la hipoacusia de origen laboral corresponde a un porcentaje relativamente bajo de la población expuesta, debido a la atenuación del ruido por el uso de orejeras, las cuales reducen el ruido ambiental a 30dB.

En las publicaciones de **NIOSH (marzo 2010)**, se presentó el artículo sobre pérdida auditiva en el sector manufacturero, donde se estableció que se estima que 16 millones de personas trabajan en el sector manufacturero, representando aproximadamente el 13% de la fuerza laboral estadounidense.

De acuerdo con la Oficina de Estadísticas Laborales, la pérdida auditiva ocupacional es la enfermedad ocupacional reportada con más frecuencia en este sector (17,700 casos por cada 59,100 casos), lo que equivale a 1 de cada 9 enfermedades notificables.

Más del 72% de estas enfermedades ocurre en los trabajadores de las fábricas. Estas cifras son especialmente alarmantes, ya que para que las documente la OSHA, la pérdida auditiva de una persona debe estar asociada al trabajo y debe ser tan grave como para que el trabajador presente sordera. Muchos más trabajadores tendrían una pérdida auditiva medible, aunque todavía no se les haya derivado en sordera.

De igual manera **Oslzewski y colaboradores (2005)**, realizaron el estudio denominado “El ruido de impulso de las armas y las explosiones producen daño auditivo en el personal del servicio militar”, el mismo comprendió a 42 soldados, expuestos a ruido de impulso

durante un año de servicio militar, usando la audiometría tonal y la timpanometría. Las disminuciones del umbral audio métrico estaban predominantemente registradas en las frecuencias de 3000 y 4000 Hertz.

Hong (2005) de la Universidad de Michigan, realizó un estudio sobre la exposición laboral y la pérdida de la audición inducida por ruido entre los obreros de la construcción en los Estados Unidos.

El propósito de este estudio era determinar el predominio y características de la pérdida de la audición entre los ingenieros que operaban la maquinaria pesada de la construcción.

La pérdida de la audición era determinada por el nivel del umbral auditivo en el oído más afectado con valor por debajo de 25 dB. Los resultados fueron, para un total de 623 trabajadores del sexo masculino, predominantemente de mediana edad (43 años) representando el 90% de la población estudiada, más del 60% de los trabajadores que manejan maquinaria pesada presentaron pérdida de la audición en las frecuencias de 4 y 6 Hertz.

Hong y King (2001) de la Universidad de Michigan, realizaron un estudio cuyo propósito era identificar factores asociados con la pérdida de la audición de los obreros del aeropuerto de Corea; para ello estudiaron un total de 255 trabajadores que laboraban jornadas completas expuestas a ruido intenso, todos de sexo masculino.

El resultado del análisis de las múltiples variables demostró que la exposición de ruido laboral y los factores de riesgo personales que incluyen la exposición al ruido laboral, la historia de enfermedades otológicas, el uso de medicamentos otológicos, así como el hábito de fumar y padecer de hipertensión arterial están significativamente relacionados con la pérdida de la audición.

2.2. BASES TEÓRICAS Y LEGALES.

2.2.1. Bases teóricas:

Existen diferentes mecanismos de la lesión por ruido expresados en las siguientes teorías:

- Teoría del micro trauma: Los picos del nivel de presión sonora de un ruido constante, conducen a la pérdida progresiva de células, con la consecuente eliminación de neuroepitelio en proporciones crecientes.
- Teoría bioquímica: Postula que la hipoacusia se origina por las alteraciones bioquímicas que el ruido desencadena, conllevando a un agotamiento de metabolitos y en definitiva a la lisis celular. Estos cambios bioquímicos son:
 - Disminución de la presión de O₂ en el conducto coclear.
 - Disminución de los ácidos nucleicos de las células.
 - Disminución del glucógeno, ATP, etc.
- Teoría de la conducción del calcio intracelular: El ruido es capaz de despolarizar las neuronas en ausencia de cualquier otro estímulo. Estudios recientes al respecto han demostrado al menos que, las alteraciones o distorsiones que sufre la onda de propagación del calcio intracelular en las neuronas son debidas a cambios en las alteraciones neurológicas que se presentan durante la exposición al ruido.
- Mecanismo mediado por macro trauma: La onda expansiva producida por un ruido discontinuo intenso es transmitida a través del aire generando una fuerza capaz de destruir estructuras como el tímpano y la cadena de huesecillos.

Se puede definir a la hipoacusia neurosensorial como la debida al deterioro de la cóclea, por pérdida de los cilios del órgano de Corti; entre las diversas causas más frecuentes de sordera sensorial, está la exposición continua al ruido que exceda 85 dB.

Existen algunos factores determinantes en los efectos nocivos del ruido como:

- Variabilidad biológica: (Susceptibilidad individual). La susceptibilidad al ruido puede ser hereditaria.
- Intensidad del ruido: La norma panameña COPANIT 2000 establece que para una jornada de trabajo de 8 horas, el límite del nivel de sonido es de 85 dB. Niveles de intensidad mayores de ruido deben ser compensados con el acortamiento del tiempo de exposición en la jornada.
- Espectro de frecuencia: En general los sonidos de alta frecuencia son más dañinos que los de baja frecuencia. En el ambiente laboral predomina la exposición a ruidos de alta frecuencia, dependiendo sus efectos dañinos de la intensidad y tiempo de exposición entre otros.

- Tiempo de exposición diaria: La duración de la exposición está directamente relacionada con la intensidad del ruido, el nivel de ruido equivalente continuo y la dosis recibida. Norma panameña COPANIT 2000.
- Edad: La presbiacusia es un proceso degenerativo natural de la capacidad auditiva que se inicia para algunos autores a los 35 años en promedio, lo cual favorece el efecto nocivo del ruido. La presbiacusia se asocia a pérdida rápidamente progresiva de la capacidad auditiva en trabajadores expuestos a ruido.
- Sexo: En general la mujer tiene agudeza auditiva superior a la del hombre ya que tiene el umbral de audición más bajo.
- Enfermedades concomitantes del oído: Son determinantes, los antecedentes de patología del oído medio, tales como infecciones, perforación timpánica o anquilosis de la cadena de huesecillos. Esto puede conllevar a la pérdida del reflejo estapedial. El cual permite una protección de modo parcial contra los efectos del ruido constante, este se inicia cuando se somete al oído a un ruido más intenso de 90 dB y genera que los músculos del oído medio se contraigan, y por lo tanto, tensen al sistema conductor y lo hagan más resistentes al paso de los sonidos.

Dentro de las formas clínicas tanto de los síndromes auditivos como extrauditivos se hace la siguiente descripción: entre los primeros se tiene el Desplazamiento temporal del umbral de la audición que no es más que la exposición a ruidos intensos, que con frecuencia causa una ligera disminución de la sensibilidad auditiva, y a menudo se acompaña de zumbidos, por lo general dura pocas horas; pero puede ser más prolongada si la intensidad del ruido ha sido grande.

Para considerar que una persona ha sufrido solo un desplazamiento transitorio del umbral de la audición o sordera ocupacional como el resultado de la acción perturbadora del ruido, sobre los estero cilios en las células especializadas del órgano de Corti, sobreviniendo en forma irreversible, la incapacidad de estos transductores electromecánicos para transmitir la señal nerviosa.

Se debe tener presente que el riesgo para desarrollar hipoacusia inducida (HIR) por ruido está en directa relación con el tiempo de exposición, la intensidad del ruido, así como factores genéticos que predisponen al trauma acústico.

La HIR ejerce su mayor efecto en las zonas de la cóclea encargadas de recibir los sonidos de alta frecuencia, Por lo general el déficit es más grave para las frecuencias cercanas a 4,000 Hz, extendiéndose progresivamente hacia las “Frecuencias de la Conversación” (500 a 2000Hz.).

Los pacientes se quejan de deterioro progresivo de la audición, aunque éste síntoma es reflejo de la ineficiencia de un programa de protección de la audición, ya que muy constantemente las deficiencias auditivas se inician en las áreas de alta intensidad, mucho antes que la lesión abarque las zonas que interfieren en las frecuencias de la conversación.

A menudo el examen audiométrico formal revela sordera neurosensorial bilateral con predominio del déficit para las altas frecuencias con una caída máxima que se presenta alrededor de los 4,000 Hz en audiograma de tonos puros.

Es posible sufrir desplazamiento permanente del umbral de la audición si hay exposición a ruido discontinuo intenso; como el que se produce en una explosión, en este caso la sordera es de tipo conductiva debido a la lesión timpánica o en la cadena de huesecillos por efecto de la onda expansiva.

Con menor frecuencia el ruido discontinuo intenso puede provocar daño al órgano de Corti, por efecto de su onda expansiva.

Entre otros efectos auditivos provocados por la exposición a ruido se encuentra el tinnitus, caracterizado por una falsa sensación de sonido que frecuentemente acompaña a la hipoacusia y el cual es muy molesto.

El tinnitus puede ser continuo o intermitente y se exagera generalmente con la exposición al ruido.

Dependiendo de la intensidad, el ruido puede distorsionar la comunicación interpersonal en el área de trabajo, pues durante la exposición a dos sonidos simultáneos el de mayor intensidad anula la percepción del otro, demostrado esto al superponer dos sonidos de igual frecuencia (diferente intensidad) en la clásica Prueba de Stenger.

La **O.M.S. (1,980)** señala que la exposición a ruido puede provocar distintas clases de respuestas reflejas, especialmente cuando el ruido es de carácter desconocido o inesperado. Estos reflejos son mediados por el Sistema Nervioso Vegetativo y representan una parte del patrón de respuesta conocido como “reacción al stress”.

Si la exposición al ruido se mantiene pueden ocurrir patrones de inadaptación psicofisiológica con repercusiones neurosensoriales, endocrinas, cardiovasculares, digestivas, etc., de tal manera que el ruido pasaría a comportarse como un estresor de tipo físico.

Así mismo, la exposición a ruidos intensos puede ocasionar trastornos del equilibrio, sensación de malestar y fatiga psicofisiológica, que afecta los niveles de rendimiento.

La evaluación audiométrica de los trabajadores es primordial para desarrollar un programa ya que a través de la comparación anual de los test audiométricos se pueden dilucidar y establecer programas de intervención y de motivación a los trabajadores.

La audiometría consiste en la medición de los umbrales con tonos puros por conducción aérea de las frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz en ambos oídos. La frecuencia de 8000 Hz puede ser evaluada sólo como forma de esclarecer la etiología de la pérdida auditiva.

La audiometría de base debe ser obtenida antes de que el trabajador ingrese a la empresa o dentro de los 30 días siguientes a la incorporación teniendo en cuenta que en este caso el trabajador no debe haberse expuesto a niveles por encima de 85 dB o más por un tiempo mínimo de 12 horas. No se debe considerar como sustituto del reposo auditivo el uso de protectores auditivos.

2.2.2. Bases legales.

La **Organización Mundial de la Salud (OMS)** define la Salud Ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores.

En otras palabras, la salud ocupacional fomenta la prevención, el control y/o eliminación de los factores que ponen en peligro la salud en el trabajo. Además, promueve “una vida social y económicamente productiva, activa y protagónica, lo que contribuye efectivamente al desarrollo social sustentable” (Serra, 2007).

Para la salud ocupacional, tanto el empleado como el empleador son responsables del mantenimiento y de impacto social de la salud.

La Constitución de la República de Panamá (1972), establece que:

CAPITULO 3°
EL TRABAJO

Artículo 64."El trabajo es un derecho y un deber del individuo, y por lo tanto es una obligación del Estado elaborar políticas económicas encaminadas a promover el pleno empleo y asegurar a todo trabajador las condiciones necesarias a una existencia .decorosa".

En Panamá, el gobierno vela por la salud de los trabajadores bajo la responsabilidad de la Caja de Seguro Social mediante los siguientes Decretos y Resoluciones:

- Decreto de Gabinete No. 68 de 31 de marzo de 1970, a través del mismo se centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura de los Riesgos Profesionales, para empresas públicas y del estado.
- Resolución N° 41,039-2009-J.D. (Del lunes 26 de enero de 2009). Por la cual se aprueba el reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene del trabajo". Gaceta Oficial 26,238 del 11 de Marzo de 2009.

Organización Internacional del Trabajo (OIT).

- Ha elaborado Convenios y recomendaciones para los países miembros en materia de Higiene, Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo, los cuales han sido ratificados por Panamá, entre ellos tenemos:
- C167 Convenio sobre Salud y Seguridad en la Construcción 1987.
- Convenios y Recomendaciones del OIT Relacionados CON salud y Seguridad en el Trabajo.

Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, número 155. Los gobiernos deberán, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores, formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.
- Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, núm. 164.

Servicios de salud en el trabajo.

- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, núm. 161
- Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, núm. 17.
- Los convenios de la OIT obligan a los países que los ratifican al cumplimiento de los mismos, brindando al trabajador apoyo internacional en la exigencia de sus derechos.
- Norma COPANIT 44-2000-Ruido. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes donde se genera ruido.
- Norma COPANIT 45-2000- Vibraciones. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes donde se generan vibraciones.
- Norma D-E-1 MINSA-Ruido. Por el cual se determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales.
- Normas americanas.
- OSHA: Occupational Safety and Health Act (ley de Seguridad y Salubridad Ocupacional de E.U.A.)
- Establece “un límite de 85 dBA para una exposición de 8 horas diarias, 40 horas por semana”. LaDou, (1,999) “g”.
- NIOSH: National for Occupational Safety and Health (Junio 1998)

Recomienda:

- (a) “Como límite de exposición a ruido industrial ocupacional (REL) 85 dBA, para ocho horas de trabajo. La exposición por encima de este nivel es considerada como peligrosa”.

- (b) “El Programa de Prevención de Pérdidas Auditivas (HLPP) debe ser implementado cuando los trabajadores estén expuestos a niveles iguales o que excedan los 85 dBA durante ocho horas al día”.

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Higienists.

- Estableció para el año 1973, los valores máximos permisibles y el tiempo de exposición.

Código de Trabajo Panamá.

Artículo 282 señala que “ Todo empleador tiene la obligación de aplicar las medidas que sean necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de sus trabajadores; garantizar su seguridad y cuidar de su salud acondicionando locales y proveyendo equipos de trabajo y adoptando métodos para prevenir , reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo , de conformidad con las normas que sobre el particular establezcan el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social , la Caja de Seguro Social y cualquier otro organismo competente “.

2.3. HIPÓTESIS.

2.3.1. Hipótesis alterna.

En una empresa termoeléctrica existe la probabilidad de que haya una alta incidencia de trauma acústico en trabajadores.

2.3.2. Hipótesis nula.

En una empresa termoeléctrica no existe la probabilidad de que haya una alta incidencia de trauma acústico en trabajadores.

2.4. VARIABLES.

2.4.1. Variables: En relación con el desarrollo de los objetivos específicos las variables de interés para estos objetivos son las siguientes:

- Variables de estudio: Diagnóstico, tipo de lesión auditiva.

- Describen las características de las manifestaciones auditivas encontradas en los trabajadores expuestos al ruido en la planta termoeléctrica.
- Comparan los resultados obtenidos con los datos reportados al respecto en la literatura internacional.
- Variables de estudio: Edad, sexo, tiempo de exposición, estado civil, ocupación, historia familiar, procedencia, etnia.
 - Proveen datos estadísticos para realización de estudios posteriores.

2.5. MATRIZ OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.

Elaborada por el autor.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	ESCALA O RAZON	UNIDADES
Comparar los resultados de los parámetros obtenidos con los datos reportados al respecto en la literatura internacional.	Diagnostico	Análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias.	Resultado de análisis audiométrico.	Nominal	Tipo de diagnóstico.
	Lesión auditiva	Cambios anatómicos o histológicos, reversibles o irreversibles específicos que ocurren en el oído.	Detección de lesiones Auditivas mediante evaluación.	Cualitativa, nominal	Cantidad de lesiones auditivas detectadas
Proveer datos estadísticos para realización de estudios posteriores.	Edad	Tiempo en años cumplidos por el paciente al momento de la realización del estudio	Años de vida del entrevistado	Cuantitativa continua	Años cumplidos
	Sexo	Expresión fenotípica de la persona	Número de hombres o mujeres con lesiones auditivas	Nominal	Masculino Femenino
	Estado Civil	Condición de cada persona en relación con los derechos y obligaciones civiles, sobre todo en lo que hace relación a su condición de soltería, matrimonio, viudez, etc.	Soltero, Casado, Unido, Divorciado, Viudo.	Nominal	-----
	Factores de Riesgo	Rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	Estilos de vida del paciente.	Cualitativo, nominal	Riesgo identificado.
	Ocupación	Actividad laboral que desempeña frecuentemente	Tipo de actividad que realiza la persona	Cualitativa nominal	Profesión /Ocupación
	Etnia	Comunidad natural de hombres que presentan ciertas afinidades raciales	Grupo en el cual se manifiesta afinidad racial de la persona.	Nominal	Blanco, afro-descendiente, indígena, asiático.
	Procedencia	Área geográfica donde habitó usualmente quince a veinte años antes de su enfermedad	Lugar de residencia de la persona	Cualitativa nominal	Urbano/ Rural
	Historia familiar	Antecedentes familiares de primera o segunda generación con Lesiones auditivas	Número de familiares con historia de Lesiones auditivas	Cuantitativa discreta	Número de familiares que recibieron tratamiento por Lesiones auditivas.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo-retrospectivo de la población de colaboradores de una empresa termoeléctrica, la cual se dedica a la generación de energía eléctrica. El estudio descriptivo comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o proceso de los fenómenos. **Santiago (1998)**. Diseño de una sola muestra.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población (N) de trabajadores de la empresa termoeléctrica es de 178 y la muestra significativa (n) es de 122, al 95% de confiabilidad, con error alfa del 5% (0.05), con una Z de 1.959963985, calculada utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{Z}\right)^2 (N-1) + 0.25}$$

$$n = 122$$

3.3. INSTRUMENTO Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.3.1. Instrumento:

Encuesta. Se conocen los datos generales del trabajador a través de este instrumento, el cual consta de:

1. I Parte: Datos laborales. Información sobre el puesto de trabajo y del tiempo que llevan laborando en la empresa, formulándose para ello preguntas cerradas y preguntas abiertas.
2. II Parte: Antecedentes personales: patológicos, ocupacionales y extra ocupacionales importantes para daño auditivo, formulándose con preguntas cerradas.
3. III Parte: Investigación de tiempo de exposición a través de preguntas cerradas.
4. IV Parte: Sobre datos de identificación como edad y sexo, a través de preguntas cerradas.

3.3.2. Técnica de recolección de datos:

Esta investigación comprendió los siguientes aspectos:

- Se realizaron determinaciones de los niveles de ruido en dB(A) en la planta.
- A cada trabajador se le confeccionó una historia clínica donde se recogieron los siguientes datos:
 - Nombre
 - Edad
 - Sexo
 - Puesto de trabajo
 - Tiempo de exposición al ruido
 - Uso de los medios de protección auditiva
 - Antecedentes patológicos personales
 - (APP) y familiares (APF)
- Posteriormente se le realizó a cada colaborador un examen con el otoscopio y una prueba de audiometría en ambos oídos. La prueba consistió en examinar el oído en las frecuencias comprendidas entre 0.5-6 Khz., Primero se dio la señal de la frecuencia y después partiendo de cero, se fue incrementando el estímulo sonoro en intervalos de 5 decibeles (dB) hasta que el trabajador percibiera el sonido; seguidamente se hizo lo mismo con el otro oído.
- Los audiogramas fueron realizados en una Cabina INSONORA (cabina sonoro-amortiguadora), donde cuenta con certificado de verificación (de acuerdo a OSHA CFR 29, 1910.95, apéndice D).

Para audiometrías se utiliza un audiómetro del fabricante MAICO serie 76290y se le exigió a cada trabajador como mínimo 8 horas sin exposición al ruido.

3.4. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN.

En el área laboral se emplearon procedimientos técnico-científicos desde el punto de vista de la higiene industrial, para la medición del ruido, los cuales incluyen la aplicación de conceptos específicos en el análisis cualitativo y cuantitativo de ese factor de riesgo:

- Identificación de las áreas de trabajo que componen la planta.
- Identificación de los procesos de trabajo.
- Localización de las fuentes generadoras de ruido.

- Comportamiento de los niveles de presión sonora.
- Número de trabajadores expuestos.
- Identificación y análisis del equipo de protección auditiva.

Para llevar a cabo esta investigación es necesario hacer una revisión de la bibliografía existente a fin de fundamentar los aspectos teóricos del estudio.

El tiempo estipulado para realizar el presente trabajo es de 12 semanas, para lo cual se planificó:

- Solicitar el permiso y la colaboración de los trabajadores que laboran en la empresa termoeléctrica, a través de la oficina de personal y la gerencia.
- Entregar el cronograma de actividades a la oficina de personal, especificando día, fecha, hora y lugar para la realización de la prueba audiométrica y la encuesta.
- Recolectar los datos a través de la encuesta.
- Realizar el estudio audiométrico por parte del médico de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social.
- Realizar paralelamente las mediciones de ruido en las áreas críticas de la empresa, en un solo día, en el turno diurno cada 10 segundos durante 20 minutos, durante toda la jornada laboral, contando para ello con la colaboración de los técnicos de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social.
- Realizar el análisis, tabulación e interpretación de los resultados en las semanas siguientes, una vez finalizada la recolección.

Todos los trabajadores fueron sometidos a los siguientes criterios de evaluación:

- Anamnesis ocupacional, extra-ocupacional y personales patológicos.
- Evaluación auditiva.

3.5. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS.

Como técnica se utilizará el análisis estadístico, que es la rama de la matemática que se dedica al análisis e interpretación de series de datos, generando resultados que sirven de base para la toma de decisiones y la proyección de situaciones futuras. De igual manera, esta recolección, análisis e interpretación de datos, busca explicar condiciones regulares en fenómenos de tipo aleatorio.

Este análisis es transversal a una amplia variedad de disciplinas, que van desde la física hasta las ciencias sociales, incluyendo otras como las ciencias de la salud y el control de calidad. Se utilizará la estadística descriptiva, que sirve para recoger, analizar e interpretar datos.

Control de calidad. Se utilizará la estadística descriptiva, que sirve para recoger, analizar e interpretar datos.

3.6. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

Este protocolo de investigación será sometido a la revisión del Comité de Ética e Investigación de la Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología.

Con la autorización de las autoridades mencionadas se procederá a realizar la encuesta a los trabajadores de la empresa termoeléctrica, previo conocimiento del consentimiento informado, descripción del estudio, derecho que tienen de participar en él o no, agradeciéndoles su participación y garantizándoles que los datos serán confidenciales y solamente utilizados para lo establecido en el estudio.

Los datos recolectados a través de las encuestas serán guardados en los archivos de la empresa termoeléctrica y sólo tendrán acceso a ellos los investigadores. Allí reposarán por un periodo mínimo de 5 años y posteriormente podrán ser descartados.

CAPÍTULO IV
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4. PRESENTACIÓN DE DATOS Y ANALISIS DE LOS DATOS.

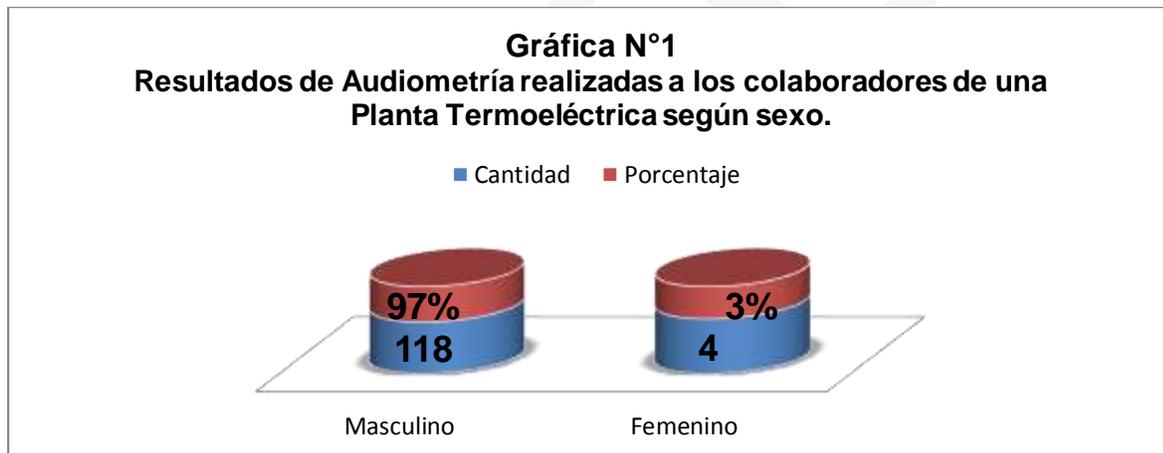
4.1. Presentación de datos:

Tabla N° 1.

Audiometrías realizadas a los colaboradores de una Planta Termoeléctrica según sexo.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Masculinos	118	97.00%
Femeninos	4	3.00%
Total	122	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

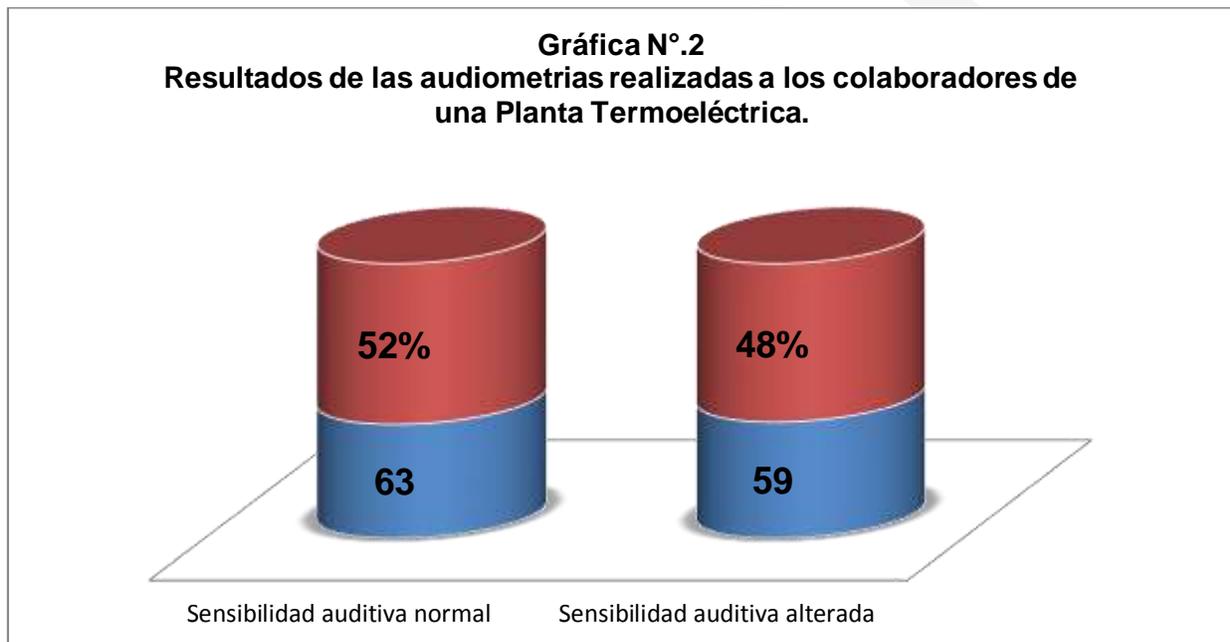
Interpretación: Las audiometrías realizadas a los colaboradores por sexo de la empresa termoeléctrica indican que el 97% (118) son hombres y 3% (4) son mujeres.

Tabla N°2.

Resultados de las audiometrías realizadas a 122 colaboradores de una Planta Termoeléctrica.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Sensibilidad auditiva normal	63	52.00%
Sensibilidad auditiva alterada	59	48.00%
Total	122	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

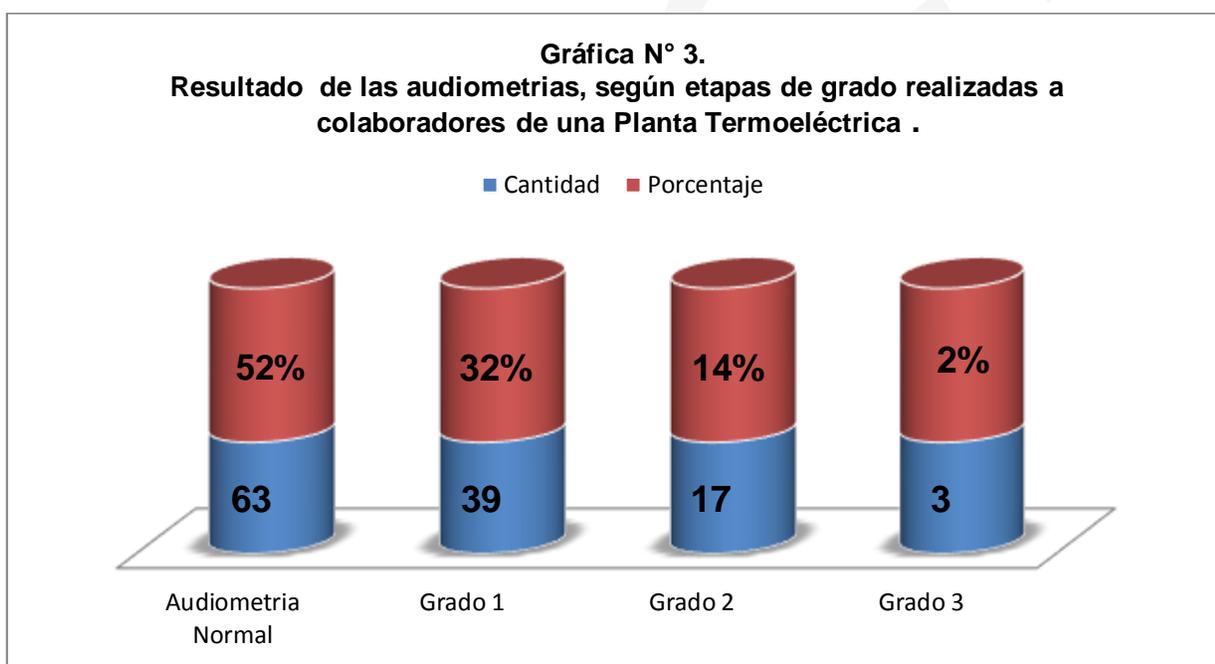
Interpretación: 52 %, (63) colaboradores presentaron sensibilidad auditiva normal y 48% (59) presentaron sensibilidad auditiva alterada.

Tabla N°3.

Resultados de las audiometrías, según etapas de grado realizadas a colaboradores de una Planta Termoeléctrica.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Audiometría normal	63	52.00%
Grado 1	39	32.00%
Grado 2	17	14.00%
Grado 3	3	2.00%
Total	122	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

Interpretación: los resultados de las audiometrías realizadas, según etapas de grado realizadas a colaboradores de una empresa termoeléctrica, muestran que 63 colaboradores presentan sensibilidad normal, 39 presentan sensibilidad grado1, 17 presentan sensibilidad grado 2, 3 presentan sensibilidad grado 3.

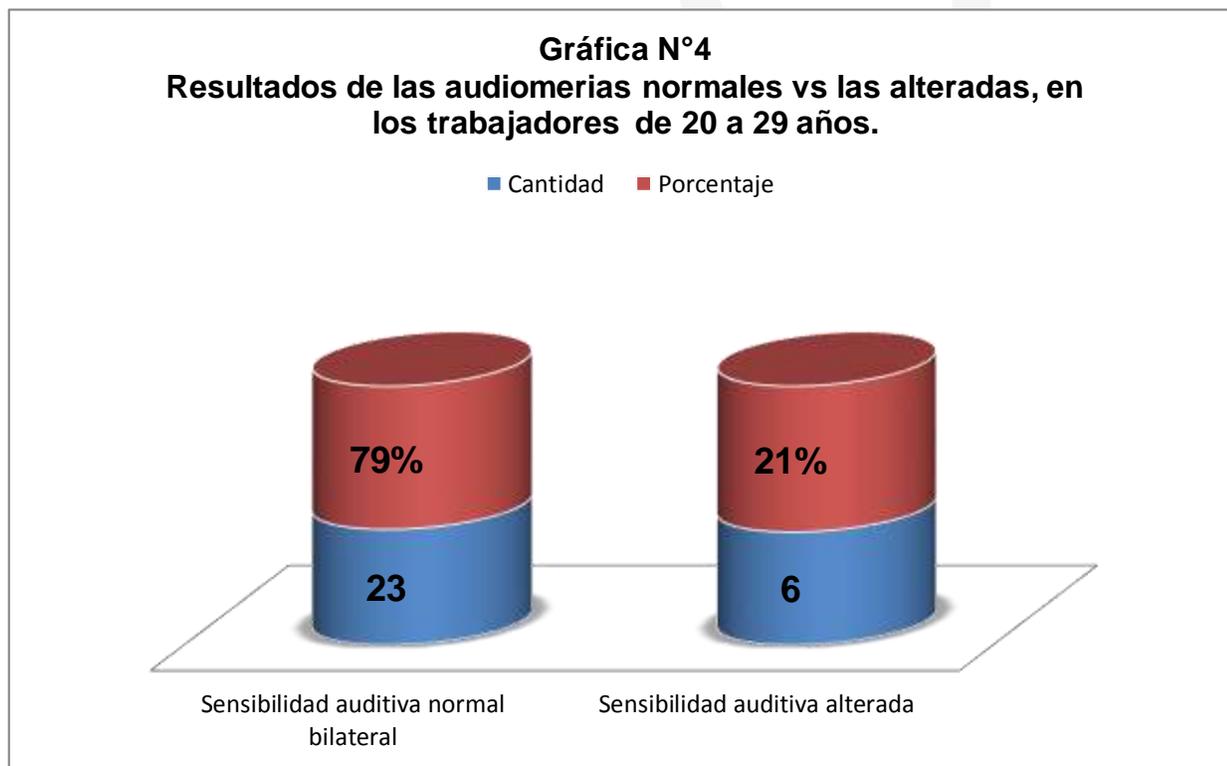
Tabla N°4.

Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 20 a 29 años.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Sensibilidad auditiva normal bilateral	23	79.00%
Sensibilidad auditiva alterada	6	21.00%
Total	29	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



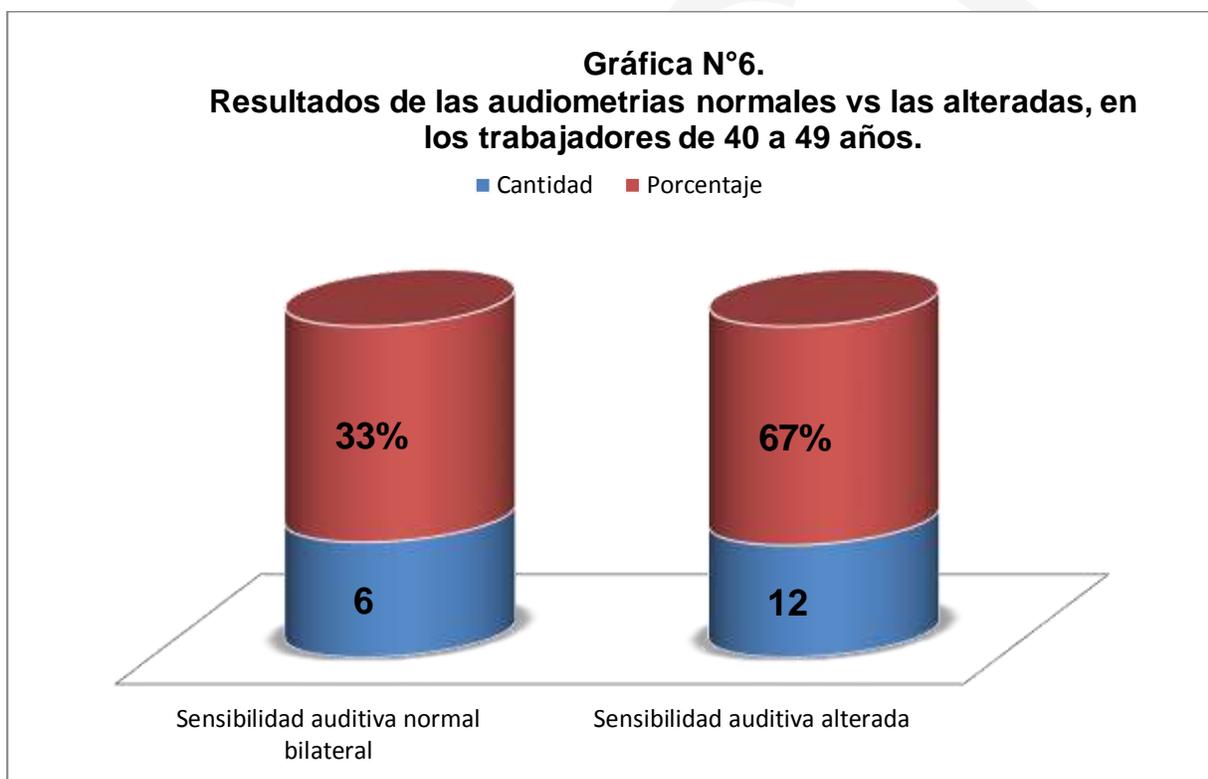
Interpretación: del grupo de trabajadores de entre 20-29 años el 79% (23), presentan sensibilidad auditiva normal bilateral y el 21% (6) presentan sensibilidad auditiva normal alterada.

Tabla N°.6.

Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 40 a 49 años.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Sensibilidad auditiva normal	6	33.00%
Sensibilidad auditiva alterada	12	67.00%
Total	18	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

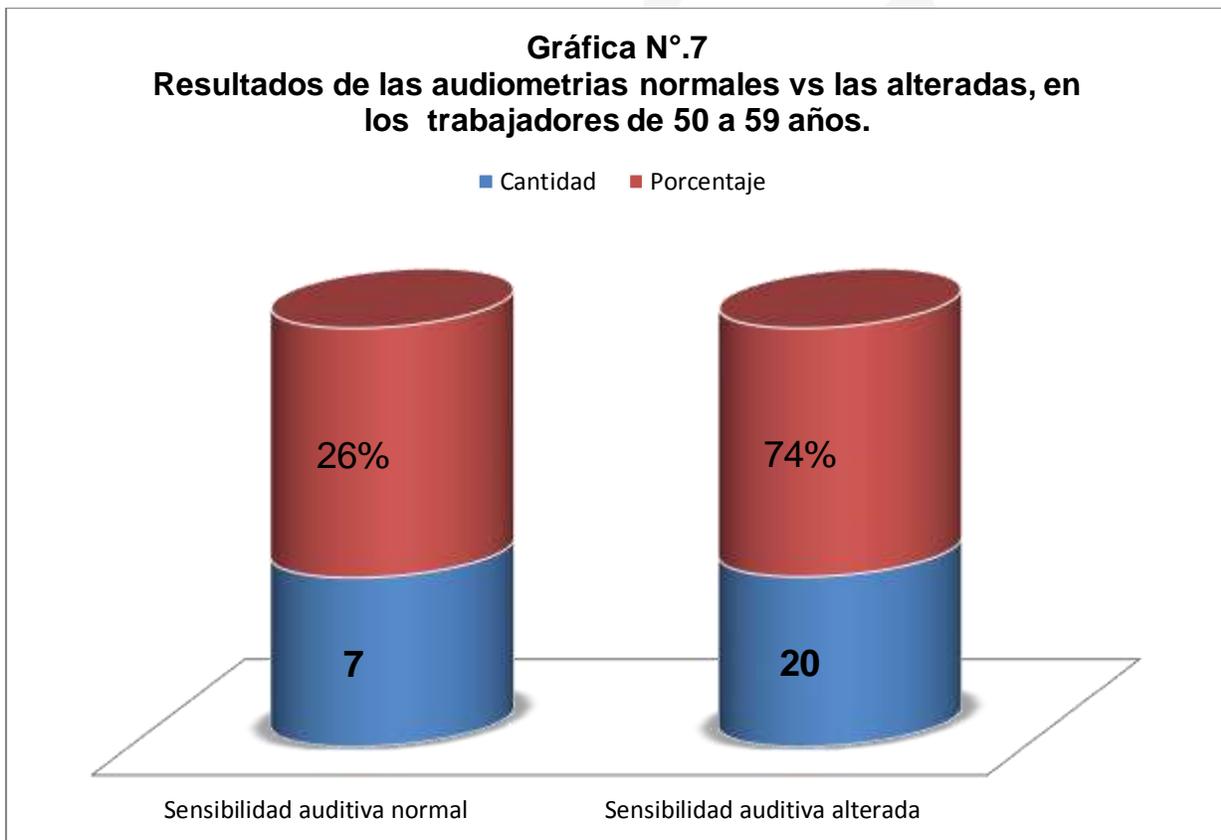
Interpretación: 6 de los trabajadores entre edades de 40-49 años, presentaron sensibilidad auditiva normal, representando un 33% de este grupo, 12 presentaron sensibilidad auditiva alterada, siendo un 67% de la población en este rango de edad.

Tabla N°.7

Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 50 a 59 años.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Sensibilidad auditiva normal	7	26.00%
Sensibilidad auditiva alterada	20	74.00%
Total	27	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

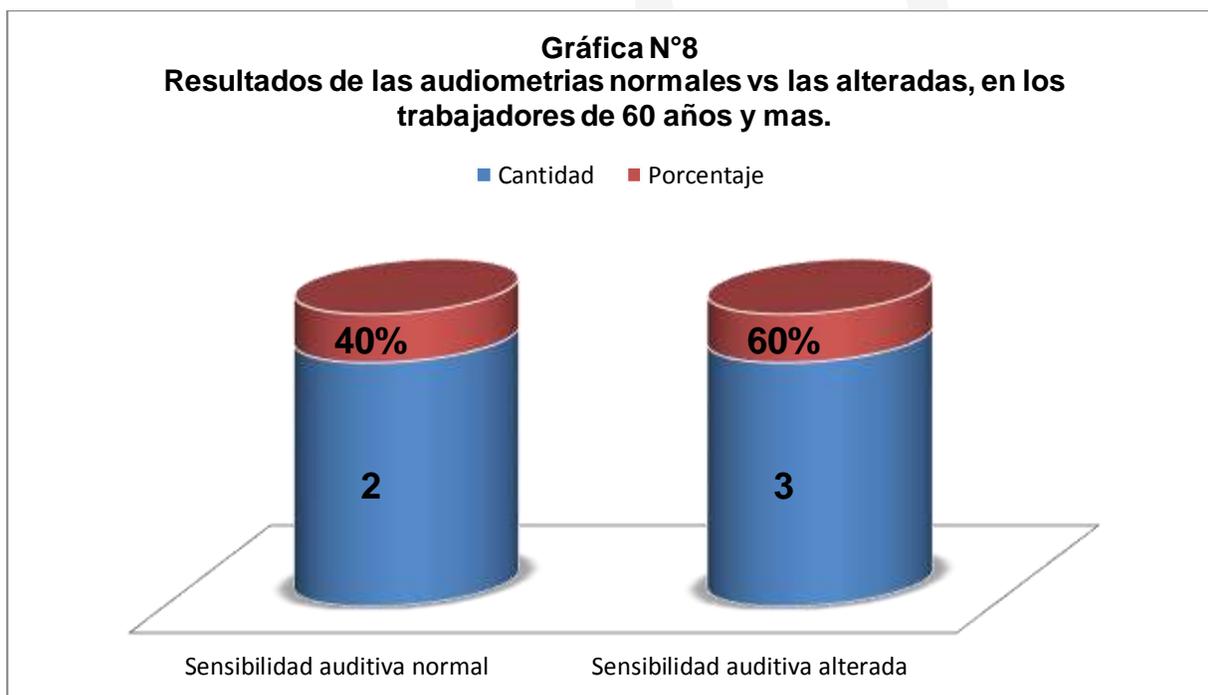
Interpretación: 7 de los trabajadores entre edades de 50-59 años, presentaron sensibilidad auditiva normal, representando un 26% de este grupo, 20 presentaron sensibilidad auditiva alterada, siendo un 74% de la población en este rango de edad.

Tabla N° 8

Resultados de las audiometrías normales vs las alteradas, en los trabajadores de 60 años y más.

Resultados	Cantidad	Porcentaje (%)
Sensibilidad auditiva normal	2	40.00%
Sensibilidad auditiva alterada	3	60.00%
Total	5	100.00%

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.



FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

Interpretación: 2 de los trabajadores entre edades de 60 años o más, presentaron sensibilidad auditiva normal, representando un 40% de este grupo, 3 presentaron sensibilidad auditiva alterada, siendo un 60% de la población en este rango de edad.

4.2. Análisis de los Datos.

Tabla N° 9

Distribución de rango de edades del personal que presenta sensibilidad auditiva alterada.

Intervalo (años)	Cantidad	1 año a 4 años	más de 4 años	%
20-29	6	1	5	8
30-39	18	2	16	27
40-49	12	1	11	19
50-59	20	-	20	34
60-69	3	-	3	5
Cantidad	59	4	55	
Porcentaje	100%	7%	93%	

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

Chi cuadrado (X²):

Cálculos		
	n	122
	A	55
	B	36
	C	4
	D	27
	A+C	59
X² =	$\frac{n (AD - BC)^2}{(A + C)(B+D)(A+B)(C+D)}$	
	B+D	63
	A+B	91
	C+D	31
	(AD-BC) ²	1341
	X² = 20.92	

Análisis de datos de Chi cuadrado:

La mayor prevalencia de disminución auditiva corresponde al grupo de edad 50-59 con un 34%. Al aplicar la prueba Chi cuadrado, se obtuvo un valor de 20.92 con una $p < 0.05$, por lo que podemos afirmar una relación entre las variables ruido y tiempo de exposición.

$$\text{Error Estándar} = \sqrt{\frac{1}{a} - \frac{1}{(a+b)} + \frac{1}{c} - \frac{1}{(c+d)}}$$

0.018181818	0.010989011	0.25	0.032258065	Error
0.224934743				
Error Estándar= 0.47				

Estándar:

El grado de concordancia encontrado en el criterio Error Estándar ha sido bajo (0,47). El grado de acuerdo encontrado permite afirmar que el criterio Error Estándar representa una alternativa apropiada para evaluar la magnitud del cambio producido en la salud auto percibida de los trabajadores.

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{\text{Incidencia en expuestos}}{\text{Incidencia en no expuestos}} = \frac{I_e}{I_o} = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

Riesgo relativo=	<u>0.60</u>
	0.13
Riesgo relativo=	4.68

Riesgo relativo:

El riesgo relativo es de 4.68, con un intervalo de confianza de 95% con un factor atribuible de 0.79, lo que indica que las personas expuestas al ruido tienen 4.68 veces más probabilidades de presentar hipoacusia que las personas no expuestas, lo cual nos muestra que hay una asociación positiva entre las variables ruido y tiempo de exposición

El 95% intervalo de confianza del logaritmo de RR= $1.54 \pm 1.96 * 0.47$

Logaritmo natural de RR= 1.54

1.645

-0.1974

El 95% intervalo de confianza del logaritmo de RR = (1.64; -0.20)

El antilogaritmo de estos límites es: $e^{1.64}$ a $e^{-0.20}$ = (5.15 a 0.82)

Por tanto el RR = 4.68 y el 95% Intervalo de confianza es: 5.15 a 0.82

Factor atribuible = $\frac{0.475363346}{0.604395604}$

Factor atribuible =0.79

Intervalo de confianza= 95% IC (5.15;0.82)

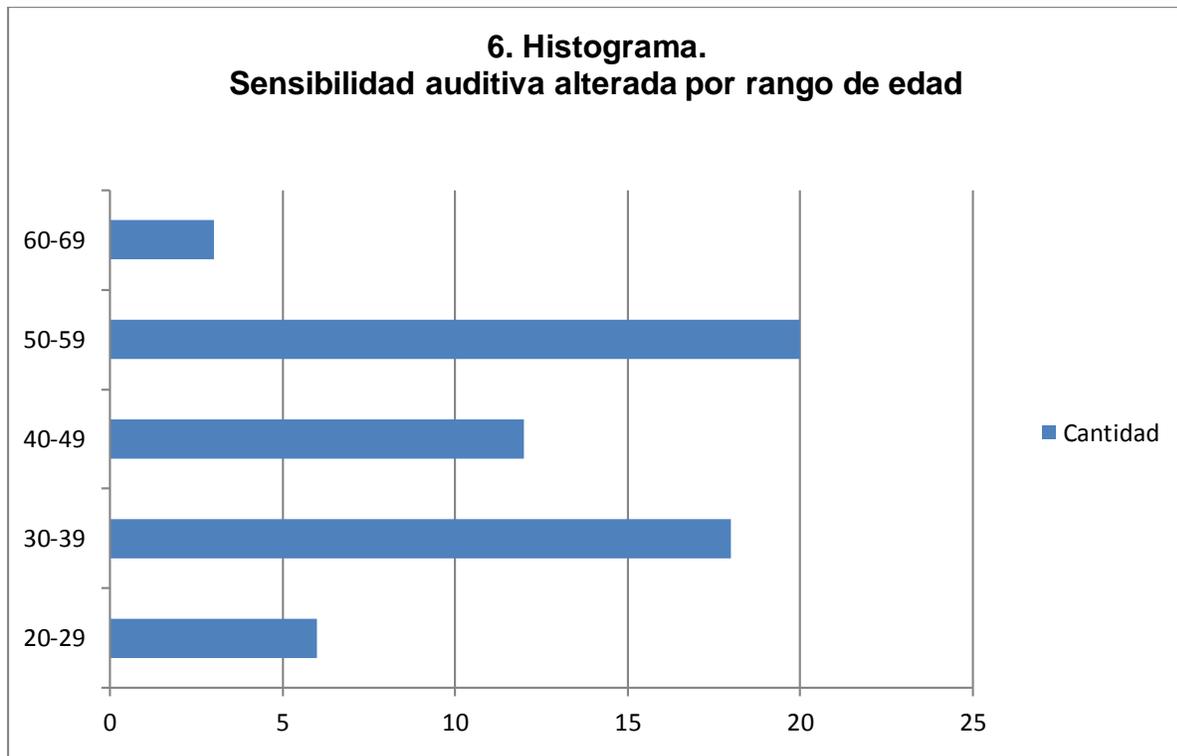
Factor atribuible= 0.79

.Sensibilidad auditiva alterada

Intervalo (años)	Cantidad
20-29	6
30-39	18
40-49	12
50-59	20
60-69	3

Moda: 50-59

La **moda** es el valor con mayor frecuencia en una distribución de datos. Los trabajadores comprendidos en el intervalo de edades de 50-59 años (20) son los que más tiempo de exposición y sensibilidad auditiva alterada.



Con un histograma analizamos la distribución de frecuencias de una o más variables, donde lo que se analiza no es la altura sino el área de la variable. Por rango de edades observamos que el grupo de trabajadores de entre 50-59 años (20), son los que presentaron mayor grado de sensibilidad auditiva alterada.

FUENTE: ENCUESTA ELABORADA POR EL AUTOR.

UNMECIT

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación pertenecen a un grupo específico de trabajadores de una empresa termoeléctrica en Panamá y no se relaciona necesariamente con la realidad a nivel del país.

Sin embargo, orientan a que, mientras mayor cantidad de tiempo de exposición a ruido en el ejercicio laboral, peor es el desempeño audiológico obtenido en las pruebas aplicadas.

De las 122 personas evaluadas, 118 (79%) de los colaboradores son del sexo masculino y 4 (3%) son del sexo femenino.

La información obtenida de los estudios de audiometrías facilitó la clasificación de la capacidad auditiva en audición normal, que correspondió a un 52% de los trabajadores y una disminución auditiva de cualquier grado del 48% restante.

De acuerdo a las etapas de grado de pérdida auditiva, el 52% presentan audiometría normal, el 32% audiometría grado 1, el 14% audiometría grado 2, el 2% audiometría grado 3.

El riesgo relativo es de 4.68, lo que indica que las personas expuestas al ruido tienen 4.68 veces más probabilidades de presentar hipoacusia que las personas no expuestas.

El factor atribuible, indica que el 79% de la hipoacusia en los expuestos se debe a la exposición de ruido.

La edad de los trabajadores expuestos a ruido presentó una media de 44.3 años, en un rango de 20 a 69 años.

La mayor prevalencia de disminución auditiva corresponde al grupo de edad 50-59 con un 34%. Al aplicar la prueba Chi cuadrado, se obtuvo un valor de 20.92 con una $p < 0.05$, por lo que podemos afirmar una relación entre las variables.

Al evaluar la disminución auditiva y la antigüedad en el puesto, encontramos que los rangos de la antigüedad con mayor incidencia fueron los de más de cuatro años con un 93%.

Por lo anterior, se comprueba nuestra hipótesis alterna:” **En una empresa termoeléctrica existe la probabilidad de que haya una alta incidencia de trauma acústico en trabajadores**”, mientras más años están expuestos a ruido ocupacional, tendrán peor desempeño auditivo.

Sobre la prevalencia de disminución auditiva respecto al departamento donde labora, se determinó que en el área de mantenimiento cuenta con un porcentaje mayor.

Respecto a la utilización del equipo de protección auditiva y la incidencia de disminución auditiva, se encontró que el 7% del personal con disminución auditiva laboran en áreas de oficinas durante menos de cuatro años, por lo que no requieren utilizar protección auditiva, y el 93% restante que tienen más de cuatro años expuestos a ruido, manifestaron que no utilizaban protección auditiva con la administración anterior y que a partir de hace cuatro años se están utilizando los mismos.

Esto confirma que hay una relación entre el no uso de protección auditiva y la disminución auditiva de los trabajadores.

Las áreas de trabajo con más de 85 dB presentaron una media de 94.63 dB, en un rango de 91.8 dB a 97 dB.

El estudio de audiometría permitió identificar a aquellos trabajadores que presentan audición normal, así como también los diferentes grados de disminución en la capacidad auditiva.

La empresa termoeléctrica actual compró hace cuatro años la planta de motores, con todo su pasivo laboral de los trabajadores, heredando el 93% del personal que actualmente presentan alteraciones auditivas.

El 7% restante de los colaboradores que presentan alteraciones auditivas son personal de menos de cuatro años que no están expuestos al ruido, por lo que se descarta de origen ocupacional.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- Implementar un Programa de identificación, medición, evaluación y control de ruido para los operarios de la empresa termoeléctrica, que permita determinar el grado de exposición de los trabajadores de la planta termoeléctrica, en virtud de la condición insegura que implica laborar con niveles de ruido superiores a 85 decibeles.
- Suministrar el equipo de protección personal a todos los trabajadores de la empresa, seleccionado con un criterio técnico que se ajuste a la normativa panameña.
- Señalizar las áreas donde los niveles de ruido sean superiores a 85 decibeles y sea obligatorio el uso del equipo de protección personal, a fin de advertir y crear conciencia en los trabajadores del peligro que implica para su salud la exposición al ruido industrial.
- El personal designado por la empresa, en materia de seguridad e higiene industrial, deberá realizar inspecciones diarias a las áreas de exposición a ruido industrial, para verificar el cumplimiento del uso del equipo de protección personal.
- Coordinar con el Programa de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social la realización de audiometrías a los trabajadores, cada seis meses, para monitorear su salud auditiva.
- Utilizar los resultados obtenidos en el estudio, como valor de referencia para la sensibilización de las autoridades responsables, en lo referente a la correcta toma de decisiones, en materia de prevención, basado en evidencias.

**CAPÍTULO VI
PROPUESTA**

PROPUESTA

Tema:

Programa de identificación, medición, evaluación y control de ruido para los operarios de una empresa termoeléctrica en Panamá.

Datos Informativos:

Institución Ejecutora. Empresa termoeléctrica en Panamá.

Beneficiarios. Trabajadores de la Empresa Termoeléctrica en Panamá.

Responsables: Empresa Termoeléctrica en Panamá.

Equipo Técnico Responsable: Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional de la Empresa Termoeléctrica en Panamá.

Financiamiento: Recursos propios asignados por la Empresa Termoeléctrica en Panamá.

Antecedentes de la Propuesta.

Analizando los riesgos en la empresa y enfocándonos específicamente en el factor de riesgo físico ruido se ha determinado que existen muchas personas expuestas a este riesgo, ya que, trabajan junto a maquinaria con motores los cuales causan intenso ruido, se puede verificar con las mediciones que en todos los puestos de trabajo existe un nivel de presión sonora mayor a los 85 dB en una jornada de 8 horas diarias, sin tomar en cuenta que al realizar la recuperación de material se produce un ruido incluso mayor a los 100 dB.

Los operarios mediante encuestas evidenciaron que tienen problemas auditivos y mediante exámenes médicos (audiometrías) se pudo comprobar que la mayoría de trabajadores tienen trauma acústico.

Justificación de la Propuesta.

Luego de realizar las mediciones y comprobar que los niveles de ruido están por sobre los niveles máximos permisibles en la legislación nacional, es importante contribuir con una alternativa para

mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores.

La falta de gestión en seguridad, además de no contar con una metodología adecuada para el análisis de riesgo en la empresa es otra razón por la cual se realizó esta investigación, la gente ya se ha acostumbrado a trabajar con el ruido sin darse cuenta que poco a poco han ido perdiendo la capacidad auditiva, por eso es necesario crear conciencia en los trabajadores, y para esto, es indispensable un programa que mejore las condiciones de trabajo de los operarios.

La presente propuesta está planteada de tal manera que, al aplicar el programa de identificación, medición, evaluación y control de ruido en las áreas de producción de la empresa contribuya a mitigar el riesgo físico ruido y evitar que siga incidiendo en los trastornos del oído de los trabajadores.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo General de la Propuesta

Elaborar un programa de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido para evitar trastornos del oído en los operarios de una empresa termoeléctrica en Panamá.

Objetivos Específicos de la Propuesta.

Elaborar procedimientos de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido.

Establecer medidas para poder atenuar el ruido en los operarios del área de producción.

Análisis de Factibilidad

Política.

La Constitución de la República de Panamá (1972), establece que:

CAPITULO 3°

EL TRABAJO

ARTICULO 64."El trabajo es un derecho y un deber del individuo, y por lo tanto es una obligación del Estado elaborar políticas económicas encaminadas a promover el pleno empleo y asegurar a todo trabajador las condiciones necesarias a una existencia .decorosa".

Tecnológica.

El crecimiento tecnológico es cada vez mayor, y por ende los equipos de medición de factores de riesgo son más exactos y se asemejan más a la realidad del entorno del desempeño laboral. Hoy en día la prevención de riesgos está asociada mucho a la tecnología, ya que, para medir cada uno de los diferentes riesgos laborales se utilizan software y equipos de mediciones, los cuales emiten datos para poder asociarlos con leyes y reglamentos.

La empresa termoeléctrica trabaja con maquinaria de alta tecnología y aunque ya de fábrica los equipos vienen dotados de protecciones, advertencias y seguridades, todavía existen factores de riesgo que provocan accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, que son indiscutiblemente lo que todavía hay que controlar, por eso se hace necesario el control del ruido en la empresa.

Organizacional.

Las altas autoridades de la empresa encabezadas por su Gerente General se deben concienciar del riesgo al que están expuestos los trabajadores y han dado toda la apertura para la realización de esta investigación, al igual que están de acuerdo en controlar el riesgo al que están expuestos los trabajadores, con este argumento es factible la realización de la presente propuesta.

Ambiental.

El ruido es un riesgo físico que a tiempos largos de exposición provoca pérdida de audición u otros problemas en oído, pero también es un contaminante ambiental, el cual, afecta directamente a la persona o grupos de personas causándoles problemas fisiológicos y psicológicos. Por eso es factible realizar esta propuesta porque contribuimos a la disminución de contaminación acústica.

Económico-Financiero.

La mayoría de organizaciones empresariales asume que la seguridad es un gasto más, pero más bien es una inversión, porque los trabajadores están protegidos, informados y capacitados. Al contar con gestión de seguridad en una empresa se contribuye a evitar accidentes, enfermedades profesionales, multas y sanciones de los organismos de control y lo más importante generar un ambiente de trabajo sano y agradable para todos los colaboradores, por eso la empresa facilitará los recursos económicos para alcanzar las metas de ésta propuesta.

Legal.

La Constitución de la República de Panamá (1972), establece que:

CAPITULO 3°

EL TRABAJO

ARTICULO 64."El trabajo es un derecho y un deber del individuo, y por lo tanto es una obligación del Estado elaborar políticas económicas encaminadas a promover el pleno empleo y asegurar a todo trabajador las condiciones necesarias a una existencia .decorosa".

En Panamá, el gobierno vela por la salud de los trabajadores bajo la responsabilidad de la Caja de Seguro Social mediante los siguientes Decretos y Resoluciones:

- Decreto de Gabinete No. 68 de 31 de marzo de 1970, a través del mismo se centraliza en la Caja de Seguro Social la cobertura de los Riesgos Profesionales, para empresas públicas y del estado.
- Resolución N° 41,039-2009-J.D. (Del lunes 26 de enero de 2009). POR LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES Y DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO". Gaceta Oficial 26,238 del 11 de Marzo de 2009.

Organización Internacional del Trabajo (OIT).

- Ha elaborado Convenios y recomendaciones para los países miembros en materia de Higiene, Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo, los cuales han sido ratificados por Panamá, entre ellos tenemos:
- C167 Convenio sobre Salud y Seguridad en la Construcción 1987.
- Convenios y Recomendaciones del OIT Relacionados CON salud y Seguridad en el Trabajo.

Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, número 155. Los gobiernos deberán, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores, formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.
- Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, núm. 164.

Servicios de salud en el trabajo.

- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, núm. 161
- Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, núm. 17.
- Los convenios de la OIT obligan a los países que los ratifican al cumplimiento de los mismos, brindando al trabajador apoyo internacional en la exigencia de sus derechos.
- Norma COPANIT 44-2000-Ruido. CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN AMBIENTES DONDE SE GENERA RUIDO.
- Norma COPANIT 45-2000- Vibraciones. CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN AMBIENTES DONDE SE GENERAN VIBRACIONES.
- Norma D-E-1 MINSA-Ruido. POR EL CUAL SE DETERMINA LOS NIVELES DE RUIDO PARA ÁREAS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES.
- NORMAS AMERICANAS
- OSHA: Occupational Safety and Health Act (ley de Seguridad y Salubridad Ocupacional de E.U.A.)
- Establece “un límite de 85 dBA para una exposición de 8 horas diarias, 40 horas por semana”. LaDou, (1,999) “g”.
- NIOSH: National for Occupational Safety and Health (Junio 1998)

Recomienda:

- (c) “Como límite de exposición a ruido industrial ocupacional (REL) 85 dBA, para ocho horas de trabajo. La exposición por encima de este nivel es considerada como peligrosa”.

- (d) “El Programa de Prevención de Pérdidas Auditivas (HLPP) debe ser implementado cuando los trabajadores estén expuestos a niveles iguales o que excedan los 85 dBA durante ocho horas al día”.

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists

- Estableció para el año 1973, los valores máximos permisibles y el tiempo de exposición.

Código de Trabajo Panamá.

Artículo 282 señala que “ Todo empleador tiene la obligación de aplicar las medidas que sean necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de sus trabajadores; garantizar su seguridad y cuidar de su salud acondicionando locales y proveyendo equipos de trabajo y adoptando métodos para prevenir , reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo , de conformidad con las normas que sobre el particular establezcan el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social , la Caja de Seguro Social y cualquier otro organismo competente “.

Fundamentación Científico – Técnica

La fundamentación científico – técnica se basará en los mandatos legales concernientes a la legislación Panameña, los cuales norman parámetros máximos y mínimos según sea el caso.

El programa de Identificación, Medición, Evaluación y Control de ruido es un conjunto de procedimientos los cuales van enfocados a identificar el riesgo físico ruido, medir el riesgo físico, compararlos los límites permisibles y controlarlo para así evitar los trastornos del oído o enfermedades profesionales a causa del ruido laboral.

El programa constará de lo siguiente:

- Procedimiento de Identificación y Estimación de Factores de Riesgo.
- Procedimiento para Medición y Evaluación de Ruido.
- Procedimiento para Control de Ruido.
- Procedimiento para Uso y Cuidado de Equipos de Protección Personal

Auditiva.

- Procedimiento para Identificación de Enfermedades Profesionales.

UNMECIT

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Álvarez N. (2014). Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda. Obtenido de bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8129/4/CD-5539.pdf.

Cabaleiro, V. (2010) Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo. Tercera edición. España.

Coles, R., Lutman , M., & Buffin , J. (2000). Guidelines on the diagnosis of noise-induced hearing loss for medicolegal purposes. Clin. Otolaryngol., 25, 264-273.

Código de Trabajo de la República de Panamá.

Constitución de la República de Panamá (1972).

De la Torre R. (2011). Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/359>

Ferran, C., Badenes F. (2008) Ruido y Salud Laboral. Editorial Mutua Balear. España.

Goelzer, B. Hansen, C. & Sehrndt, G. (2001). Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control. World Health Organization by the Federal Institute for Occupational Safety and Health, Dortmund, Germany.

González L. (2011). Física acústica: Clase de ruido. En: Clases a segundo año de Fonoaudiología de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. Abril de 2011.

González, A. Mateo, P. & González, D. (2007). Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales. 5a edición Madrid: FC.

(May, 2000). Occupational hearing loss. American Journal of Industrial Medicine. 37 (1) 112– 120.

Menéndez F. (2009) Higiene Industrial Manual para la Formación del Especialista. Editorial LEXNOVA. España.

MeSH:diccionario PubMed. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. Recuperado el 15 de Abril 2013 en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>

Montes K. (2012). Medición y evaluación del ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Pourtier S.A. Obtenido de repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1835/1/T-UTC-1326.pdf.

Morata, T. Fiorini, A. Colacioppo, S. Wllingford, K. Krlg, E. Dunn, D. Gozzoli, L., Padrao, MA. & Cesar, CLG. (1997). Toluene-induced hearing loss among rotogravure printing workers. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 23(4), 289-298.

Organización Internacional del Trabajo. (2010). Lista de enfermedades profesionales (revisada en 2010). Ginebra.

Otárola, F. Otárola, F. & Finkelstein, A. (2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud. *Revista Ciencia & Trabajo*, VIII(20), 47-51.

Penna, A. Bolzachini, C. Drobina, E. Fisher, M. Pereira, L. Orielli, L. Tiveron, M. Misorelli, M. Fantazzi, M. Grigoletto, N. & Machado, O. (2003). *Audiología Ocupacional*. Brazil: Pulso.

Pizarro G., Enriquez P. y Sánchez R., *Seguridad en el trabajo*, Madrid: FC Editoriales, 2007.

Serra, S. (2007). *Fonoaudiología. Aproximaciones logopédicas y audiológicas*. Córdoba, Argentina: Brujas.

Sliwiska-Kowalska, M. & Kotylo, P. (2002). Occupational exposure to noise decreases otoacoustic emission efferent suppression. *Int J Audiol*, 41(2),113-9.

Sliwiska-Kowalska, M. & Davis, A.(2012). Noise-induced hearing loss. *Noise & Health*, 61(14) .

Smith, PA. Davis, A. Ferguson, M.& Lutman, ME. (2000). The prevalence and type of social noise exposure in young adults in England. *Noise Health*, 2, 41-56.

Tolosa Cabani F. & Badenes Vicente F.J. (2008) *Ruido y su Salud Laboral*.

Urbina L., Domínguez F. *Revista TECTZAPIC* (2015). Agente Físico (Ruido) en los Centros de Trabajo. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/tectzapic/2015/01/ruido.html>

UNMECIT

ANEXOS

Anexo 1

Consentimiento Informado

Yo _____ C.I.P. _____ he aceptado voluntariamente participar en el estudio “**Relación existente entre el ruido laboral y el trauma acústico en trabajadores de una empresa termoeléctrica**” que será llevado a cabo en el año 2017 por el Licenciado **IGORY KEVIR TOVAR MÉNDEZ**, para optar por el título de Maestría en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá

Doy cuenta que se me ha explicado que mi participación consta de una evaluación audiológica con pruebas que midan mi rendimiento auditivo y exposición a ruido y que no implica ningún perjuicio para mí.

La información obtenida de los resultados de estas pruebas tendrán un carácter totalmente confidencial y no será publicada mi identificación en la publicación del estudio.

Al firmar este documento doy mi autorización al autor para que utilicen los datos emanados de la evaluación, además indico que tengo conocimiento del proyecto y deseo participar en él.

Firma

Estudiante participante: **IGORY KEVIR TOVAR MÉNDEZ**. Para dudas consultar a e-mail: igorytovar@hotmail.com

**ANEXO 2
ENCUESTA**

**Para participar de esta evaluación necesitamos conocer algunos antecedentes. Necesitamos tus datos personales y la respuesta estas preguntas.
Toda la información que entregues será utilizada para fines de esta investigación y será totalmente confidencial**

Título de la Investigación: **“RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL RUIDO LABORAL Y EL TRAUMA ACUSTICO EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA TERMOELÉCTRICA”**
Investigador principal: Igory K. Tovar M.

I Parte: Datos laborales.

Pregunta	Cargo
¿Qué cargo que desempeña en la empresa?	

Pregunta	Área o Sección
¿En qué área o sección de la empresa labora?	

Pregunta	Años
¿Cuántos años tiene de laborar en la empresa?	

Antecedentes Laborales.

Responde cada pregunta eligiendo la opción "Sí" o "No". En algunas se pedirá más información, la cual debe ser anotada en el recuadro adicional.

Pregunta	Años de Exposición									
¿Cuántos años llevas expuesto a las máquinas que emiten ruido? Considera años en ese puesto de trabajo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Pregunta	Si	No						
En los años trabajados, ¿has tenido problemas auditivos?								
En la posición actual ¿Tienes problemas de audición?								
Si tu respuesta fue sí ¿Qué problemas has tenido?	Problemas							
	1. 2. 3. 4. 5. 6.							
Si tu respuesta fue sí ¿Cuántos Días a la Semana?	Dias							
	1	2	3	4	5	6	7	+7
De esos días a la semana, ¿cuántas horas diarias promedio aproximadas has sentido estos problemas?	Horas							
	-1	1	2	3	4	5	7	8

II Parte: Antecedentes personales: Patológicos, ocupacionales y extra ocupacionales importantes para daño auditivo.

Responda cada pregunta eligiendo la opción "Sí" o "No". En algunas se pedirá más información, la cual debe ser anotada en el recuadro adicional.

Pregunta	Si	No	¿Cuál o cuáles?
¿Tienes o has tenido alguna enfermedad importante? (HTA, Diabetes, etc.).			
¿Consumes algún medicamento actualmente?			
¿Has presentado algún problema de audición?			
¿Tienes algún familiar con problemas de audición?			¿Qué enfermedad y qué relación tiene contigo ese familiar?

Conductas Auditivas

Responde cada pregunta eligiendo la opción "Sí" o "No". En algunas se pedirá más información, la cual debe ser anotada en el recuadro adicional.

Pregunta	Si	No							
Escuchas música con algún dispositivo									
Al escuchar música ¿usas audífonos?									
Si tu respuesta fue sí, ¿cuántas horas al día?	Horas								
	-1	1	2	3	4	5	7	8	+8
¿Subes mucho el volumen al escuchar la televisión o la radio? Marca también, si alguien te lo dice frecuentemente.	Si				No				
¿Pides frecuentemente que te repitan cuando te hablan?									
¿La gente te dice que hablas muy fuerte?									

	1	2	3	4	5	6	7	+7
¿Realizas o has realizado alguna actividad donde estés expuesto a ruido?	Si				No			
Si tu respuesta fue sí, ¿Cuál o cuáles?								
¿Has trabajado en algún lugar donde estés expuesto a ruido?	Si				No			
Si tu respuesta es sí, ¿dónde? Especifica tipo de recinto: construcción, discotecas, etc.								
Pregunta	Si				No			
¿Estarías dispuesto a realizarte un a audiometría por un día para conocer sobre el estado de tu audición?								

III Parte: Investigación de tiempo de exposición.

Pregunta	Años		
1. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la empresa?	Menos de un año	1 a 4 años	Más de 4 años

IV Parte: Sobre datos de identificación como edad y sexo.

Fecha de Nacimiento	DD/MM/AAAA	Edad		Sexo	F	M
---------------------	------------	------	--	------	---	---