

**ESTADO AUDITIVO DE LOS TRABAJADORES QUE ASISTIERON A LA IPS  
MARC EN LOS PERIODOS 2018 - 2019**

**AUTORA:  
ANGIE MARCELA HERRERA URIBE**

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE FONOAUDIOLOGÍA  
SANTIAGO DE CALI  
2020**

**ESTADO AUDITIVO DE LOS TRABAJADORES QUE ASISTIERON A LA IPS  
MARC EN LOS PERIODOS 2018 - 2019**

**AUTORA:  
ANGIE MARCELA HERRERA URIBE**

**TUTORA  
YENIFFER MENDEZ HURTADO**

**TUTORA METODOLÓGICA  
MARTHA INÉS TORRES ARANGO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE FONOAUDIÓLOGA**

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE FONOAUDIOLOGÍA  
SANTIAGO DE CALI  
2020**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>Introducción</b>	<b>7</b>
1. Justificación	9
2. Planteamiento del problema	11
2.1 Pregunta problema	12
3. Objetivos	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivos específicos	13
4. Marco referencial	14
4.1 Marco teórico	14
4.2 Marco conceptual	21
4.3 Marco contextual	24
4.4 Marco ético legal	24
4.4.1 Normativa internacional	24
4.4.2 Normativa nacional	28
5. Metodología	34
5.1 Tipo y diseño de investigación	34
5.2 Población y muestra	34
5.3 Criterios de selección	34
5.4 Variables	35
5.5 Fases de la investigación	36
5.6 Plan de análisis y recolección de datos	37
6. Resultados	40
6.1 Caracterización demográfica y antecedentes de la población	41
6.2 Análisis del estado auditivo de los trabajadores	45
7. Discusión	52
8. Conclusiones	54
9. Recomendaciones	55
10. Referencias bibliográficas	56
11. Anexos	60

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla 1. Valores límites permisibles para ruido continuo</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 2. Niveles de hipoacusia</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 3. Criterios de selección</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 4. Variables dependientes</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 5. Variables independientes</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 6. Fases de la investigación</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 7. Variables con comportamiento constante</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 8. Numero de historias audiológicas analizadas por año</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 9. Características laborales</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 10. Antecedentes laborales</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 11. Examen físico: otoscopia</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 12. Audiometría vía aérea</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 13. Audiometría vía ósea</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 14. Promedio de tonos puros</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 15. Diagnóstico audiológico</b>	<b>47</b>

## **LISTA DE GRÁFICOS**

	pág.
<b>Grafico 1. Distribución de historias audiológicas analizadas por año</b>	<b>40</b>
<b>Grafico 2. Distribución de la edad de la población</b>	<b>40</b>
<b>Grafico 3. Distribución de exposición al ruido</b>	<b>43</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

	pág.
<b>Anexo 1. Carta aval comité técnico de trabajos de grado del programa de fonoaudiología</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 2. Carta IPS MARC</b>	<b>61</b>
<b>Anexo 3. Historia clínica audiológica ips</b>	<b>62</b>

## INTRODUCCIÓN

El ruido “es cualquier perturbación injustificada dentro de una banda de frecuencia útil, como es el caso de las ondas eléctricas no deseadas en un canal o dispositivo de transmisión” [1], y el ruido laboral es uno de los contaminantes industriales más frecuentes [1], siendo este el factor de riesgo más común para la pérdida auditiva en los lugares de trabajo [2]. El impacto del ruido laboral tiene un aumento transitorio en el grado de severidad de la pérdida auditiva por herramientas eléctricas, maquinaria, reproductores de música, entre otros,[3] interfiriendo con la comunicación, comprensión del habla entre los trabajadores y productividad laboral, y no solo está relacionado con la pérdida de la audición, sino también con otros factores en la salud como resultados adversos del embarazo y enfermedades cardíacas. [4]

Las pérdidas auditivas pueden afectar a todo el ciclo vital humano, sin embargo, la población más vulnerable son los adultos en etapa laboral [3], si bien, “la mayor parte de la pérdida auditiva ocurre durante los primeros 10 años de exposición al ruido” [5]. La intensidad y duración del sonido puede producir cambios de umbrales temporales y permanentes que pueden deberse a cambios intracelulares en las células ciliadas externas e inflamación de terminaciones nerviosas auditivas en exposiciones moderadas al ruido [3]; siendo principalmente los adultos mayores en el ambiente laboral quienes presentan mayor riesgo de pérdida auditiva discapacitante, perjudicándose a nivel psicosocial con posibles cuadros de ansiedad, depresión y hasta aislamiento social. [6]

Teniendo en cuenta lo anterior, existe una relación directa entre la exposición al ruido y las alteraciones auditivas, puesto que “la exposición al ruido laboral causa entre el 7 y el 21% de la pérdida auditiva entre los trabajadores, la más baja en los países industrializados, donde la incidencia está bajando, y la más alta en los países en desarrollo” [4], tales como China por la rápida urbanización e industrialización, con su consecuente contaminación ambiental.[7]

Con base en investigaciones en el área de medicina laboral, entre los efectos de la exposición al ruido laboral se encuentra la pérdida de audición de tipo conductiva y neurosensorial. Un estudio concluyó que el umbral de audición de los trabajadores cambia de acuerdo a los niveles de ruido a los que encuentran expuestos, arrojando como resultado que los cambios en el umbral auditivo eran mayores en pérdidas con hipoacusia neurosensorial que en pérdidas conductivas aproximadamente en 4 kHz. [8]

En consideración con las alteraciones auditivas que se pueden presentar, es pertinente, por tanto, realizar evaluaciones audiológicas antes, durante y después

de cualquier proceso laboral. De esta forma, es preponderante realizar exámenes médicos a los trabajadores antes de incorporarse en un nuevo rol como trabajador, con el fin de verificar su estado de salud. Así mismo, es indispensable integrar a estos análisis, evaluaciones audiológicas para determinar el estado de audición del individuo y poder tomar las medidas de protección auditiva necesarias para prevenir o minimizar el aumento de pérdida auditiva en el colaborador.

Este documento tiene como principal objetivo de estudio describir el estado auditivo de los trabajadores de una empresa de la ciudad, que asistieron a la IPS de salud ocupacional Management And Risk Control S.A.S (MARC) en la ciudad Santiago de Cali, a través de la revisión del historial clínico audiológico procesado durante los periodos 2018 - 2019.

Para lograr este objetivo, se planteó una investigación de tipo cuantitativo, con base en la medición numérica y análisis estadístico; observacional de tipo descriptivo y corte transversal, que permitió la sistematización de historias clínicas audiológicas y análisis de base de datos orgánica institucional. Cabe resaltar que este estudio pretendió aportar información de valor a la organización y a sus pacientes, con el fin de mejorar la calidad de vida respecto a su audición y rendimiento laboral, impactando positivamente en los trabajadores que presenten con algún riesgo de pérdida auditiva.

## 1. JUSTIFICACIÓN

La salud auditiva es la capacidad que tiene un individuo de oír en las condiciones anatómicas y funcionales óptimas, para poder expresar un mensaje al interlocutor, lo que la relaciona directamente con la comunicación como parte de la integración biopsicosocial del ser humano en un contexto [9]. La pérdida auditiva se evidencia cuando una persona no es capaz de oír de la misma forma que en condiciones de audición normal. Ésta, puede ser clasificada de leve a profunda, afectando uno o los dos oídos [10].

La hipoacusia neurosensorial es la más frecuente por la exposición al ruido ocupacional y casi siempre es bilateral, simétrica y rara vez produce una pérdida profunda [11]. De este modo, “el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (NIOSH) recomienda que el límite de exposición recomendado (REL) para la exposición al ruido ocupacional sea de 85 dB (A), como un promedio ponderado de tiempo de 8 horas” [1].

La pérdida auditiva inducida por ruido puede ocurrir por exposición a ruidos permanentes, intermitentes, o por una explosión impulsiva a un sonido fuerte, lo que se conoce como trauma acústico y puede causar daños irreversibles en la audición [3]; En el escenario ocupacional, por medio de evaluaciones auditivas a todo el personal y teniendo en cuenta los resultados que arrojen, se pueden desarrollar acciones de promoción, prevención y detección oportuna de la pérdida de la audición en el ambiente laboral.

Organizaciones mundiales han centrado su atención en la seguridad del trabajo asociada al área de la salud, con el fin de prevenir y tratar enfermedades causadas en el ambiente laboral. Es por esto que el Ministerio de Trabajo desarrolló las diez Guías de Atención Integral en Seguridad y Salud en el trabajo (GATISO). Una de ellas, abarca la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR), en la cual se refiere la importancia de realizar evaluaciones audiológicas a los trabajadores para detectar cambios en los umbrales y tomar las medidas pertinentes, indicando que “las audiometrías de seguimiento serán anuales para los trabajadores expuestos a ambientes con niveles de ruido de 85-99 dBA TWA y semestrales para 100 dBA TWA o más” [11]. En cuanto al desarrollo de programas de conservación auditiva, la Agencia de Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (OSHA) refiere que se deben iniciar cuando los niveles de ruido sean iguales o superiores a 85 dB y que una persona que experimente un cambio de umbral de 10 dB desde la línea de base en un promedio de tono puro de 2,000, 3,000 y 4,000 Hz debe recibir un monitoreo audiométrico [3].

A nivel internacional, es relevante mencionar que un estudio encontró correlaciones significativas entre la pérdida auditiva ocupacional con la hipertensión, considerada como el principal resultado adverso por la exposición al ruido laboral [2], y en donde la prevalencia de hipertensión fue del 17,8% en sujetos con exposición al ruido. Según la investigación, esto se evidencia debido a que esta exposición “activa los sistemas simpático y endocrino, afectando así los estados humorales y metabólicos de los seres humanos” [2], incrementando el riesgo de hipertensión, enfermedades cardiovasculares, trastornos digestivos y del sueño.

Del mismo modo, en Asia suroriental evaluaron el nivel de exposición al ruido y los factores asociados de pérdida auditiva entre los trabajadores textiles en la región de Yangon, dando como resultado que el 64.4% estuvo expuesto a ruido de 85 dB y la prevalencia de pérdida auditiva fue del 25.7% [1]. Este estudio, una vez más, da cuenta de la pertinencia de realizar oportunamente una evaluación audiológica en el ambiente laboral con el fin de realizar prevención en educación y medidas de seguridad auditivas para disminuir el porcentaje de pérdida auditiva en los colaboradores.

Según la legislación de la profesión de fonoaudiología en Colombia, el procesamiento auditivo hace parte del campo de la comunicación y sus desordenes, el cual es objeto de estudio del fonoaudiólogo, quien realiza acciones de promoción, prevención, evaluación, diagnóstico, intervención, asesoría y consejería [12] en las diferentes áreas de trabajo, donde se incluye la ocupacional, a través del cuidado auditivo.

A partir de lo anterior, se vio la necesidad de investigar asumiendo el rol del fonoaudiólogo en beneficio de población objeto de estudio, describiendo el estado de la audición que presentaron los trabajadores de una empresa de la ciudad Santiago de Cali, que asistieron a la IPS de salud ocupacional Management And Risk Control S.A.S (MARC), por medio de una sistematización de las historias clínicas audiológicas realizadas a trabajadores, durante los períodos 2018 y 2019, identificando los niveles de audición y permitiendo un mejor análisis de datos e identificación de patrones en pro de mejorar la calidad de vida de los pacientes.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La OMS recomienda realizar al personal de trabajo evaluaciones audiológicas preocupacionales, de seguimiento y postocupacionales, indagando sobre las posibles causas de la hipoacusia relacionadas con hábitos personales, hobbies, exposición a químicos, entre otras.<sup>[11]</sup> Siguiendo con los lineamientos de promoción y prevención de la OMS, en Colombia el Plan decenal de salud pública 2012-2021, estipula metas, objetivos y estrategias a nivel nacional y territorial, encaminadas al beneficio de los trabajadores en el marco de la salud, fomentando la calidad de vida laboral, cultura preventiva de enfermedades, disminución de riesgos en el área de trabajo, entre otras, a través de la educación de profesionales de salud para la intervención de enfermedades laborales, asistencia y asesoría a los trabajadores.<sup>[13]</sup> Por medio de estas acciones que plantea el plan decenal, en diferentes instituciones prestadoras de salud se llevan a cabo actividades en el marco de la salud auditiva de los trabajadores, mediante evaluaciones audiológicas para la prevención e intervención adecuada de patologías auditivas.

“Las estimaciones de la OMS en el 2016 sobre las perdidas auditivas prevenibles son: un 40% no prevenibles, 60% prevenibles”.<sup>[6]</sup> Considerando lo anterior, es posible prevenir e intervenir en la pérdida auditiva de la mayoría de la población expuesta al ruido, por medio de las evaluaciones auditivas, realizando un control dentro del ambiente laboral, identificando de manera objetiva las personas que se encuentren en factor de riesgo de pérdida auditiva para tomar las medidas necesarias de protección con ayudas auditivas (audífonos), apoyo emocional y social<sup>[6]</sup>, mejorando su estilo de vida en pro de la conservación auditiva evitando daños irreversibles en la audición.

Aunque organizaciones de la salud a nivel mundial y nacional se han empeñado en diseñar programas para la salud de los trabajadores a nivel auditivo, las alteraciones auditivas aún se siguen presentando en estos sujetos. En una investigación realizada en Corea del Sur evaluaron la exposición intermitente y continua al ruido en trabajadores de fábricas y bomberos, donde se evidenció que los trabajadores de fábrica tuvieron más pérdida auditiva que los bomberos en ambos oídos, además que aquellos trabajadores con 10 años de empleo cayeron en el rango de deterioro auditivo con 25 dB de perdida<sup>[14]</sup>.

Por otro lado, un estudio del año 2016 en India, relacionado con el impacto en la salud por exposición al ruido de los trabajadores de 7 fábricas, encontró que el “62.5% de los trabajadores informaron dificultad para oír y el 24.1% de los trabajadores se convirtieron en pacientes con hipertensión. Vale agregar que el 58.1% de los trabajadores se quejó de dolor de cabeza debido al alto nivel de ruido”

<sup>[15]</sup>, y ningún trabajador hacia uso de protección auditiva. Recomiendan, por tal razón, hacer uso de estos elementos para minimizar el riesgo de alteraciones auditivas. <sup>[15]</sup>. En la misma investigación, se observó en una investigación que la pérdida auditiva es directamente proporcional al tiempo en el trabajo: “cuanto mayor es la presión del sonido, mayor es el daño o la discapacidad auditiva” <sup>[16]</sup>.

En la implementación de evaluaciones audiológicas a trabajadores en las cuales se dan a conocer los resultados globales, es posible identificar por medio de la sistematización de resultados si existen sujetos en factor de riesgo para pérdida auditiva y que el empleador se vea en la necesidad de tomar las medidas de protección auditiva durante toda la jornada laboral, cumpliendo con los programas de promoción y prevención estipulados por el ministerio de salud a nivel nacional e internacional.

Es posible que los trabajadores, no sean conscientes de los efectos a largo plazo que pueden contraer por la exposición prolongada al ruido laboral, siendo ellos una de las poblaciones más vulnerables de contraer hipoacusia neurosensorial inducida por ruido (HNIR). Tal condición, no solo afecta la vida social, laboral y personal del empleado sino también del empleador, puesto que actualmente es considerada una de las enfermedades con más indemnizaciones que generan costos indirectos de pérdida en ganancias, resultantes de la condición de discapacidad auditiva <sup>[6]</sup>.

El objetivo principal de esta investigación fue describir cómo se encuentra audición de los trabajadores de una empresa, que asistieron a la IPS de salud ocupacional Management And Risk Control S.A.S (MARC), durante los períodos 2018-2019 en la Ciudad de Cali, a través de una sistematización de historias clínicas audiológicas.

## 2.2 PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuál es el estado auditivo de los trabajadores que asisten a las IPS MARC de la Ciudad Santiago de Cali, en los períodos 2018 - 2019?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir el estado auditivo de los trabajadores que asisten a la IPS MARC de la Ciudad Santiago de Cali, en los periodos 2018 - 2019.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar demográficamente la población objeto de estudio.
- Identificar los antecedentes clínicos relacionados con la audición de la población de estudio.
- Analizar los niveles auditivos reportados en la historia audiológica.

## 4. MARCOS REFERENCIALES

### 4.1 MARCO TEÓRICO

Las alteraciones o disfunciones auditivas, cada vez son más frecuentes a causa de la exposición al ruido laboral, a partir de ahí, surge la necesidad de implementar evaluaciones audiológicas en el ambiente laboral, con el fin de prevenir, disminuir e intervenir en aquellos trabajadores con pérdida auditiva, por tal motivo, a continuación se dará a conocer el sustento teórico que respalda la presente investigación, exponiendo los parámetros de normalidad de la audición desde su anatomía y fisiología, alteraciones auditivas, características del ruido y herramientas de evaluación auditiva.

La salud auditiva y comunicativa es la capacidad de oír sanamente, y por medio del lenguaje poder comunicar, dicha función depende del estado en que se encuentra la anatomía y función del oído. [17] Se entiende por desarrollo auditivo, el alcance de forma articulada de todas aquellas habilidades para el análisis, la síntesis, la identificación, discriminación, reconocimiento y comprensión de los estímulos sonoros lingüísticos y no lingüísticos que rodean a un ser humano. Este desarrollo se va organizando y ligando a otros ámbitos de desarrollo como el motor, el cognitivo, el neuronal, el estructural y funcional, y el social. [17]

#### Fisiología del oído

El oído es el lugar donde muchas funciones complejas y delicadas se combinan para crear lo que llamamos audición, este sistema percibe sonidos audibles a través del conducto auditivo externo entre las frecuencias de 20 a 20.000 Hz. Una audición sana le permite al hombre, desarrollar y potencializar sus capacidades. [9]

El pabellón auricular, a la manera de una pantalla receptora, capta las ondas sonoras, enviándolas a través del conducto auditivo externo hacia la membrana timpánica. La oreja del humano es prácticamente inmóvil y se orienta hacia el sonido mediante movimientos de la cabeza. El pabellón auricular contribuye a la localización de la procedencia del sonido: El hecho de poseer dos orejas separadas por la cabeza (que se comporta como una pantalla acústica) hace que el sonido llegue a ambos oídos con una diferencia temporal y de fase, lo que sirve para localizar el sonido en el plano horizontal. [18]

El conducto auditivo externo (CAE) conduce la onda sonora hacia la membrana timpánica y protege el oído medio con su sinuosidad, sus pelos y la secreción de sus glándulas de cerumen. Contribuye también a que el aire tenga la misma temperatura a uno y otro lado de la membrana timpánica. Además el conducto auditivo externo puede considerarse como un tubo sonoro que:

- Transforma las ondas sonoras esféricas en planas.

- Refuerza la resonancia de las frecuencias comprendidas entre 2.000 Hz. y 4.000 Hz. (múltiplos de la longitud del CAE). [18]

El oído medio, por medio de la cadena de huesecillos, transmite la energía sonora desde la membrana timpánica hasta el oído interno. El sistema timpánico de transmisión es mecánico. La membrana timpánica entra en movimiento desplazada por la vibración de las moléculas del aire contenido en el conducto auditivo externo. [18]

El mango del martillo se encuentra firmemente unido a la membrana timpánica a nivel de uno de sus ejes radiales. El martillo se enlaza sólidamente con el yunque por la articulación incudomaleolar. El yunque, por su rama larga, se articula con la cabeza del estribo (articulación incudoestapedial). El estribo tiene su platina inserta en la ventana oval, a la que se une mediante el ligamento anular de Rudinger. Al vibrar la membrana timpánica traspasa su movimiento al martillo, el martillo al yunque y éste al estribo; el cual, a través de la ventana oval, transmite la vibración al oído interno. [18]

Békésy en 1965 demostró que la membrana timpánica no vibra de la misma manera ante sonidos de diferentes tonos. Hasta los 2.400 Hz el tímpano vibra como un cono rígido rotando sobre un eje situado próximo al margen superior de la membrana. Por encima de este tono, la membrana timpánica pierde rigidez y cuanto más alta sea la frecuencia vibra menos superficie timpánica y sobre un eje cada vez más próximo a su margen inferior. Esta complejidad, ha sido demostrada mediante vibrometría láser y modelos computadorizados 3D3, según los cuales son diferentes las áreas timpánicas de movilidad máxima en función de la intensidad y frecuencia utilizados existiendo dos frecuencias de resonancia en el tímpano localizadas en las frecuencias 1000 y 2000 Hz. [18]

La organización mundial de la salud, refiere que exposición a sonidos fuertes, independientemente de su duración, provoca cansancio en las células sensoriales auditivas, lo que da lugar a una pérdida temporal de audición o acúfenos (sensación de zumbido en los oídos). Una persona que asista a un concierto interpretado a gran volumen puede salir de él con una sensación de ensordecimiento o acúfenos. La audición mejora a medida que las células sensoriales se recuperan. Cuando se trata de sonidos muy fuertes o la exposición se produce con regularidad o de forma prolongada, las células sensoriales y otras estructuras pueden verse dañadas de forma permanente, lo que ocasiona una pérdida irreversible de audición. [19]

### Evaluación audiológica clínica

Actualmente el Ministerio de la Protección social, propone una Guía Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATISO), en la cual recomienda implementar un programa de vigilancia médica que incluya a todos los trabajadores expuestos a niveles

iguales o superiores a 80 dBA TWA, o su equivalente durante la jornada laboral en todas las empresas que se ha demostrado tienen altos niveles. Los programas deben contener evaluaciones médicas, aplicación de cuestionarios tamiz, y pruebas audiológicas, como la audiometría. [11]

La GATISO, además sugiere lo siguiente:

- Realizar evaluación auditiva preocupacional, de seguimiento y postocupacional, que explore adicionalmente las condiciones individuales relacionadas con hipoacusias, y otras actividades asociadas con los hobbies y hábitos personales, así como la exposición a sustancias químicas y a vibración.
- Para la evaluación auditiva se indica audiometría tonal realizada por personal calificado y en cumplimiento de los estándares de calidad. Deben examinarse las frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz en cada uno de los oídos.
- Las audiometrías pre y postocupacionales se realizan bajo las mismas condiciones, con reposo de mínimo 12 horas, no sustituido por uso de protectores auditivos. Las de seguimiento deben ser realizadas al terminar la jornada laboral o bien adelantada la misma, con el fin de detectar descensos temporales en los umbrales auditivos. Es indispensable disponer de la evaluación audiométrica preocupacional, para determinar cambios en los umbrales.
- La periodicidad recomendada para el seguimiento de la vigilancia médica es: cada 5 años para trabajadores expuestos a niveles de ruido entre 80-<82 Dba TWA; anuales para los trabajadores expuestos a niveles de ruido de 82 a 99 dBA TWA y semestrales para los expuestos a niveles de 100 dBA TWA o más.
- Si en la audiometría se encuentra un desplazamiento de 15 dB o más, en al menos una de las frecuencias evaluadas en cualquiera de los oídos, se recomienda repetir inmediatamente la audiometría, verificando que se han controlado todas las posibles causas de error. Si persiste descenso de 15 dB en alguna de las frecuencias evaluadas, se indicará audiometría tonal de confirmación de cambio de umbral auditivo dentro de los siguientes 30 días, bajo las mismas condiciones de toma de la audiometría preocupacional. [11]

## El ruido

La audición responsable y segura depende de la intensidad (volumen), la duración (espacio de tiempo) y la frecuencia (asiduidad) de la exposición. Estos tres factores están relacionados entre sí y contribuyen a la energía sonora total a la que un individuo está expuesto. En efecto, la cantidad total de energía sonora que un individuo puede absorber sin riesgo permanece constante. Una persona puede estar expuesta a la misma cantidad de energía acústica cuando escucha un sonido

a bajo volumen durante períodos largos que cuando lo escucha a un volumen más alto durante períodos breves. Partiendo de esta base, se han determinado los niveles permisibles de exposición diaria al ruido, teniendo en cuenta la dosis total de ruido admisible. Estos niveles de exposición admisibles se han calculado para entornos laborales y se han extrapolado a entornos recreativos. Se considera que 85 decibelios (dB) durante un máximo de 8 horas es el nivel máximo de exposición sin riesgos. El espacio de tiempo máximo admisible disminuye a medida que aumenta la intensidad del sonido. Por tanto, un ruido que alcance los 100 dB, el nivel producido por un tren subterráneo únicamente se puede escuchar sin riesgo durante 15 minutos al día. El volumen de salida de los dispositivos de audio personales puede oscilar entre los 75 dB y los 136 dB. El volumen máximo varía dependiendo de las normativas y legislaciones de los diferentes países. Por lo general, los usuarios de dispositivos de audio personales suelen fijar su volumen entre los 75 dB y los 105 dB. <sup>[19]</sup>

El ruido es una importante causa de pérdida auditiva por la exposición a altos niveles de ruido, actualmente en el trabajo es considerada una enfermedad profesional objeto de más indemnizaciones. El ruido en las actividades recreativas también es un riesgo, proviene del mal uso de los equipos de audio cerca del oído y de otras fuentes de entretenimiento como la música en bares y conciertos, que es cada vez mayor entre los jóvenes: se calcula que 1100 millones de personas en todo el mundo corren el riesgo de perder audición como consecuencia del ruido excesivo al que se exponen de este modo. <sup>[6]</sup>

El ruido puede actuar como un factor estresante y provocar la liberación de hormonas del estrés, como el cortisol, y / o un desequilibrio en el mecanismo de regulación del estrés (Selander et al., 2009 ; Recio et al., 2016 ). Hay evidencia emergente de una asociación entre la exposición al ruido ambiental y las enfermedades cardiovasculares y metabólicas en adultos (van Kempen et al., 2018). <sup>[20]</sup>

### Diferencia entre Ruido y Sonido

El sonido es la sensación percibida por el órgano auditivo, debida generalmente a la incidencia de ondas de comprensión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en un medio elástico, produzca sensación audible o no, mientras que el Ruido es todo sonido no deseado, que produce daños fisiológicos y/o psicológicos. <sup>[21]</sup>

### Tipos de Ruido

A continuación se presentan los diferentes tipos de ruidos:

- Ruido acústico: Es todo sonido no deseado por el receptor. En este concepto están incluidas las características físicas del ruido y las psicofisiológicas del receptor, un subproducto indeseable de las actividades normales diarias de la sociedad.

- Ruido de Baja Frecuencia: Es aquel que posee una energía acústica significante en el intervalo de frecuencias de 8 a 100 Hz. Este tipo de ruido es típico en grandes motores diésel de trenes, barcos y plantas de energía y, puesto que este ruido es difícil de amortiguar, se extiende fácilmente en todas direcciones y puede ser oído a muchos kilómetros.
- Ruido de fondo: Ruido total de todas las fuentes de interferencia en un sistema utilizado para producción, medida o registro de una señal, independiente de la presencia de la señal, incluye ruido eléctrico de los equipos de medida. El ruido de utilizado para producción, medida o registro de una señal, independiente de la presencia de la señal, incluye ruido eléctrico de los equipos de medida. fondo se utiliza algunas veces para expresar el nivel medido cuando la fuente específica no es audible y, a veces, es el valor de un determinado parámetro de ruido, tal como el L90 (nivel excedido durante el 90% del tiempo de medición).
- Ruido específico: Es el ruido procedente de cualquier fuente sometida a investigación. Dicho ruido es un componente del ruido ambiental y puede ser identificado y asociado con el foco generador de molestias.
- Ruido Impulsivo: Es aquél en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.
- Ruido Tonal: Es aquél que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dBA que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídos como tonos. [21]

La hipoacusia inducida por ruido ocupacional se caracteriza por ser principalmente neurosensorial, afectando las células ciliadas del oído interno. Casi siempre bilateral, simétrica y casi nunca produce una pérdida profunda. Una vez que la exposición a ruido es descontinuada no se observa progresión adicional por la exposición previa a ruido. La pérdida más temprana se observa en las frecuencias de 3000, 4000 y 6000 Hz, siendo mayor usualmente en 4000 Hz. Las frecuencias más altas y las bajas tardan mucho más tiempo en verse afectadas. Dadas unas condiciones estables de exposición, las pérdidas en 3000, 4000 y 6000 Hz usualmente alcanzan su máximo nivel a los 10 a 15 años y decrece el riesgo de mayor pérdida en la medida en que los umbrales auditivos aumentan. Los casos que no se ajustan a los elementos caracterizadores de una pérdida por exposición a ruido deben ser evaluados individualmente. [11]

Valores permisibles de ruido según la legislación colombiana. Teniendo en cuenta lo especificado por el Gobierno Colombiano, a través de la Resolución 1792 de 1990 expedida por los Ministerios de Salud y de Trabajo y Seguridad Social, se adoptan como valores límites permitidos para exposición ocupacional al ruido [22], que se fijan en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Valores límites permisibles para ruido Continuo**

EXPOSICIÓN DIARIA (hrs.)	NPS PERMITIDO EN dB(A)
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Fuente: Resolución 1792 de 1990

## Instrumentos de medida

La audiometría de umbral (tono puro) evalúa los umbrales de audición, mientras que la audiometría de umbral superior (p. Ej., Habla) evalúa el rendimiento auditivo a niveles acústicos más altos por encima del umbral de audición. Estos son los temas de los estándares internacionales que rigen los resultados independientemente del equipo implementado y las condiciones de medición a condición de que se cumplan los estándares. [23]

Audiometría cero y audiograma: en la audiometría de tono puro, los umbrales auditivos se miden preferiblemente con referencia al cero audiométrico. Los resultados se expresan en dBHL (Nivel de audición). Los gráficos de tonos se trazan inversamente, hacia abajo desde la curva cero. [23]

En cuanto al equipo equipo, la evaluación de la audición depende de la persona que realiza la audiometría (capacitación, método, tiempo), el audímetro, sus transductores, su calibración y el entorno acústico. La cabina insonorizada debe configurarse adecuadamente, con un equipo audiométrico adecuado y un mantenimiento regular (ISO 8253-1). [23]

Para los exámenes de campo libre (acústicos), el sujeto debe estar sentado a 1 metro de los altavoces del nivel de la cabeza (ISO 8253-2). Las pruebas biaurales utilizan altavoces frontales. Para voz en ruido, la señal de voz se transmite por un altavoz frontal y el ruido por dos altavoces a 45 °. [23]

## **Principios generales de audiometría de tono puro;**

El principio de la audiometría de tono puro consiste en determinar los umbrales de conducción de aire y hueso, probando cada oído por separado. Los umbrales se prueban octava por octava, de 125 a 8000 Hz, posiblemente incluyendo semioctavas. [23]

El examen otoscópico de cada oído debe preceder a la evaluación audiométrica. Las pruebas acimétricas (Weber, pérdida auditiva conductiva, Bing y conducción condral [Lewis]) sugieren el tipo de pérdida auditiva: conductiva o neurosensorial. Se pueden realizar "al lado de la cama" y proporcionan una indicación inicial, por ejemplo, en caso de pérdida auditiva repentina. Algunos pacientes muestran fatiga rápida, y el número de frecuencias probadas debe reducirse, en favor de una mayor precisión. Se pueden usar varios tipos de estímulos: continuos o pulsados, sonidos regulares o aleatorios intermitentes. Los sonidos pulsados son más fáciles de identificar que los continuos, especialmente en el caso del tinnitus. [23]

## **Impedancia y reflejo acústico**

La impedancia de forma fácil y no invasiva evalúa las propiedades acústicas del oído medio. Los dispositivos de medición actuales suelen estar automatizados y realizan la siguiente secuencia: timpanometría, seguida de reflejo acústico. Necesitan ser revisados y recalibrados regularmente. [23]

## **Timpanometría (o impedancia timpánica)**

El procedimiento de examen se explica al paciente: las variaciones de presión ejercidas en el canal auditivo externo y la posible incomodidad resultante. Cualquier dolor debe ser reportado de inmediato. [23]

Se obtienen varios tipos de curva:

- normal, con una onda simétrica (Tipo A): presión igual a cada lado de la membrana timpánica;
- Onda baja con desplazamiento hacia la izquierda (Tipo C): función alterada de la trompa de Eustaquio;
- Redondeado en curva plana (Tipo B): fijación de la membrana timpánica o, con mayor frecuencia, derrame del oído medio;
- Onda muy alta (Tipo D o Ad): membrana timpánica muy flácida, o cadena osicular discontinua (esta última a veces también se muestra como una curva aplanaada). [23]

## **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**

La Seguridad y Salud en el Trabajo es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades generada por causa o con ocasión del trabajo; de la protección y promoción de la salud mediante el autocuidado y la adopción de hábitos laborales seguros. Su objeto consiste en implementar las acciones necesarias para contribuir al mejoramiento de las condiciones del ambiente de trabajo, la preservación de la salud física y mental en los espacios laborales, así como la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, psicolaboral y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. [24]

Con el fin de hacer de la Seguridad y Salud en el Trabajo un compromiso de todos (entidades, trabajadores y comunidad), el Estado Colombiano mediante la implementación del Decreto 1072 de 2015, Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6 determinó que las empresas deben adoptar disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros, evaluación, valoración de los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones, mediante la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, a partir de un proceso sistemático y por etapas basado en la mejora continua y en la gestión documental que evidencie el cumplimiento del proceso. [24]

### **4.2 MARCO CONCEPTUAL**

**Audiometría de base:** Es la audiometría tonal contra la cual se comparan las audiometrías de seguimiento. Será en principio la pre-ocupacional o de ingreso, pero podrá ser cambiada si se confirma un cambio permanente en los umbrales auditivos. [11]

**Audiometría de confirmación:** Es la audiometría tonal realizada bajo las mismas condiciones físicas que la de base, que se realiza para confirmar un descenso de los umbrales auditivos encontrado en una audiometría de seguimiento. [11]

**Audiometría tonal:** Es la medición de la sensibilidad auditiva de un individuo mediante el registro del umbral de percepción de tonos puros calibrados. [11]

**Decibeles (dB).** Unidad adimensional utilizada en física que es igual a 10 veces el logaritmo en base 10 de la relación de dos valores  $dB = 10 \cdot \log_{10} (\text{valor 1}/\text{valor 2})$ . [11]

**Dosis diaria de ruido (D).** Indicador de la exposición a ruido, en porcentaje. [11]

**Hipoacusia (CIE-10: H919).** Es la disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad. Se ha graduado el nivel de pérdida auditiva con base al promedio de respuestas en decibeles. Esta se usa desde el punto de vista clínico promediando las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz. Para salud ocupacional se recomienda la inclusión de 3000 Hz en la promediación. Para el abordaje del paciente con pérdida auditiva inducida por ruido es de vital importancia la descripción frecuencial de los niveles de respuesta desde 500 hasta 8000Hz. Esto con el fin de precisar la severidad de la hipoacusia para las frecuencias agudas, que son las primeras comprometidas.<sup>[11]</sup>

**Tabla 2. Niveles de hipoacusia**

<25 dB	Audición normal
26-40 dB	Hipoacusia leve
41-55 dB	Hipoacusia moderada
56-70 dB	Hipoacusia moderada a severa
71-90 dB	Hipoacusia severa
>90 dB	Hipoacusia profunda

En ANSI 96 se define la existencia de audición dentro de límites normales de 0 a 10dB, la hipoacusia mínima de 11 a 20dB, la hipoacusia leve de 21 a 40dB y los demás niveles de pérdida se mantienen iguales. Esta clasificación aplica primordialmente para pacientes pediátricos en los cuales los cambios mínimos pueden alterar el proceso de desarrollo normal del lenguaje y de aprendizaje. Para la población adulta y en particular en la expuesta a ruido la clasificación empleada define la pérdida desde 25dB. (NIOSH 1998) Sin embargo, desde el punto de vista preventivo la meta que debe plantearse dentro de los programas de conservación auditiva es mantener la adición dentro de los límites de normalidad plantados por la ANSI. <sup>[11]</sup>

**Hipoacusia conductiva (CIE-10: H90.0, H90.1, H90.2).** Disminución de la capacidad auditiva por alteración a nivel del oído externo o del oído medio que impide la normal conducción del sonido al oído interno.<sup>[11]</sup>

**Hipoacusia mixta (CIE-10: H90.6-H90.7, H90.8).** Disminución de la capacidad auditiva por una mezcla de alteraciones de tipo conductivo y neurosensorial en el mismo oído. <sup>[11]</sup>

**Hipoacusia neurosensorial (CIE-10: H90.3-H90.4, H90.5).** Disminución de la capacidad auditiva por alteración a nivel del oído interno, del octavo par craneal o de las vías auditivas centrales. Las alteraciones más frecuentes se relacionan con las modificaciones en la sensibilidad coclear. <sup>[11]</sup>

**Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (HNIR) (CIE-10: H83.3, H90.3-H90.4, H90.5).** Es la hipoacusia neurosensorial producida por la exposición prolongada a niveles peligrosos de ruido en el trabajo. Aunque su compromiso es predominantemente sensorial por lesión de las células ciliadas externas, también se han encontrado alteraciones en mucha menor proporción a nivel de las células ciliadas internas y en las fibras del nervio auditivo. [11]

El diagnóstico de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el trabajo, depende de la representación clásica en un audiograma clínico (donde se exploran la vía aérea y ósea), así como de la prueba de exposición a ruido en el trabajo. Esta evaluación ambiental debe dar cuenta de la intensidad de exposición, de las frecuencias involucradas, así como del tipo de ruido existente en el ámbito laboral. [11]

**Otoscopia:** Es la técnica básica de exploración del Conducto Auditivo Externo (CAE), el tímpano y el oído medio. Se puede realizar con luz indirecta y otoscopio convencional, con sistema de lupa o con microscopía clínica. [11]

**Protector auditivo:** Elemento de uso individual que disminuye la cantidad de ruido que ingresa por el conducto auditivo externo. [11]

**PTA: (Pure Tone Average – Promediación de Tonos Puros)** Es la promediación de los umbrales de 500, 1000 y 2000 Hz. Para salud ocupacional se recomienda adicionar la frecuencia de 3000 Hz, o en algunos casos utilizar la promediación de 1000, 2000 y 4000 Hz con el fin de tener en cuenta la caída presentada típicamente en dichas frecuencias en la hipoacusia inducida por ruido. Se recomienda así reportar el PTA colocando en paréntesis las frecuencias tenidas en cuenta para la promediación. (PTA (512) para 500, 1000 y 2000Hz). [11]

**Trauma acústico: (CIE-10: H83.3).** Es la disminución auditiva producida por la exposición a un ruido único o de impacto de alta intensidad (mayor a 120 dB). [11]

### **4.3 MARCO CONTEXTUAL**

El lugar que facilitó la información para el presente proceso investigativo, estado auditivo de los trabajadores que asistieron a la IPS MARC en el periodo 2018 - 2019, fue la IPS SALUD OCUPACIONAL MANAGEMENT AND RISK CONTROL SAS- MARC, ubicado en la KRA 43A # 5A-43 Barrio Tequendama, Cali- Valle.

#### **Misión de la institución**

Trabajar de manera permanente para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, a través de la prestación de servicios de salud laboral.

#### **Visión de la institución**

La IPS Management And Risk Control SAS, será reconocida en 5 años a nivel regional, nacional e internacional como una institución líder en la prestación de servicios de salud y cuidado laboral, en donde la base de sustento sea el compromiso social, la minimización de riesgos, la protección y cuidado del trabajador.

### **4.4 MARCO ÉTICO -LEGAL**

#### **4.4.1 MARCO ÉTICO INTERNACIONAL**

Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. La presente declaración es la guía de principios éticos para la investigación con seres humanos.

***Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial.*** La Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos que sirvan para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos. La investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.

En investigación médica en seres humanos, la preocupación por el bienestar de los seres humanos debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad. La presente investigación apunta al cumplimiento en lo establecido por la declaración, por medio de la evaluación del estado auditivo que afecta la calidad de vida y rendimiento laboral de los trabajadores.

La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a la investigación son vulnerables y necesitan protección especial. Se deben reconocer las necesidades particulares de los que tienen desventajas económicas y médicas. También se debe prestar atención especial a los que no pueden otorgar o rechazar el consentimiento por sí mismos, a los que pueden otorgar el consentimiento bajo presión, a los que no se beneficiarán personalmente con la investigación y a los que tienen la investigación combinada con la atención médica.

Los investigadores deben conocer los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que los requisitos internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico disminuya o elimine cualquiera medida de protección para los seres humanos establecida en esta Declaración.

## **PRINCIPIOS BÁSICOS PARA TODA INVESTIGACION MÉDICA**

- La investigación médica sólo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados.
- Para tomar parte en un proyecto de investigación, los individuos deben ser participantes voluntarios e informados.
- Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.
- En toda investigación en seres humanos, cada individuo potencial debe recibir informaciones adecuadas acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento. La persona debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede obtener por escrito, el proceso para obtenerlo debe ser documentado formalmente ante testigos.

- Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el individuo está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En un caso así, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico bien informado que no participe en la investigación y que nada tenga que ver con aquella relación.
- Cuando la persona sea legalmente incapaz, o inhábil física o mentalmente de otorgar consentimiento, o menor de edad, el investigador debe obtener el consentimiento informado del representante legal y de acuerdo con la ley vigente. Estos grupos no deben ser incluidos en la investigación a menos que ésta sea necesaria para promover la salud de la población representada.
- Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiamiento, afiliaciones institucionales y cualquier posible conflicto de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación. [25]

El presente estudio parte del cumplimiento de los principios bioéticos tales como:

**Principio de autonomía:** Es la capacidad de ejercer autonomía, y decidir si participa o se retira del proyecto investigativo.

- El IPS decide de forma voluntaria participar en el proyecto de investigación.
- El IPS firma el consentimiento informado y reconocen las fases del proyecto.
- El IPS se puede retirar del estudio cuando lo decidan.

**Principio de Beneficencia:** El balance debe inclinarse siempre hacia los beneficios y cualquier molestia o daño que se presente, debe ser manejado.

- Se determinará el estado auditivo de los trabajadores por medio de la sistematización de resultados de evaluaciones audiológicas.
- Se brindarán respuestas a las preguntas o dudas surgidas en el trabajador, institución o empresa.
- No habrá beneficio económico.

**Principio de no maleficencia:** El seguimiento debe garantizar la detección de posibles consecuencias perjudiciales o daños. Esta es una investigación con riesgo mínimo se realizará una evaluación de tipo virtual, donde se determinará el resultado basado en las respuestas que proporciona el paciente en esta.

- El desarrollo del proyecto investigativo no trae consecuencias presentes ni futuras que malogren la integridad del paciente.
- En el transcurso de la investigación no se realizarán intervenciones quirúrgicas, manipulaciones forzadas o ejercicios que empeoren o afecten el proceso actual de las personas.
- No se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, sicológicas de los individuos que participan en el estudio.
- Reserva de los datos de identificación de los trabajadores que cuyas historias clínicas participen en el proyecto investigativo.

**Principio de justicia:** Igualdad y equidad para todos los pacientes.

- No surgirá discriminación de clase, etnicidad, edad, estrato socioeconómico.
- Se preservará la identidad de los trabajadores y se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad. [25]

#### 4.4.2 MARCO ETICO NORMATIVA NACIONAL

- **RESOLUCIÓN 8430 DE 1993**

**RESOLUCIÓN 8430 DE 1993** El ministerio de protección social en Colombia también establece la resolución número 8430 DE 1993, la cual se decretan las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, dando soporte al objetivo de la presente investigación, la cual determinan en los siguientes artículos:

**ARTÍCULO 1.** Las disposiciones de estas normas científicas tienen por objeto establecer los requisitos para el desarrollo de la actividad investigativa en salud.

**ARTÍCULO 2.** Las instituciones que vayan a realizar investigación en humanos deberán tener un Comité de Ética en Investigación, encargado de resolver todos los asuntos relacionados con el tema.

**ARTÍCULO 4.** La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

- Al conocimiento de los procesos biológicos y sicológicos en los seres humanos.
- Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.
- A la prevención y control de los problemas de salud.
- Al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud.
- Al estudio de las técnicas y métodos que se recomiendan o empleen para la prestación de servicios de salud.
- A la producción de insumos para la salud.

**ARTÍCULO 5.** En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

**ARTÍCULO 6.** La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

- Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
- Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta resolución.
- Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.
- Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

- Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

**ARTÍCULO 8.** En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

**ARTÍCULO 11.** Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- Investigación sin riesgo.
- Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o sicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, entre otros. Esta investigación se clasifica en riesgo mínimo
- Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo.

**ARTÍCULO 12.** El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño para la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato para aquellos sujetos de investigación que así lo manifiesten.

El presente capítulo de la resolución 8430 de 1993 decreta la investigación realizada a comunidades, la cual se relaciona con el tema de tesis porque la población muestra obtendrá beneficios y no estará expuesta a riesgos.

## DE LA INVESTIGACIÓN EN COMUNIDADES

**ARTÍCULO 17.** Las investigaciones, referidas a la salud humana, en comunidades, serán admisibles cuando el beneficio esperado para éstas sea razonablemente asegurado y cuando los estudios anteriores efectuados en pequeña escala determinen la ausencia de riesgos.

**ARTÍCULO 18.** En las investigaciones en comunidades, el investigador principal deberá obtener la aprobación de las autoridades de salud y de otras autoridades civiles de la comunidad a estudiar, además de obtener la carta de Consentimiento

Informado de los individuos que se incluyan en el estudio, dándoles a conocer la información a que se refieren los artículos 14, 15 y 16 de esta resolución.

**ARTÍCULO 22.** En cualquier investigación comunitaria, las consideraciones éticas aplicables a investigación en humanos deberán ser extrapoladas al contexto comunal en los aspectos pertinentes.

Aspectos éticos del estudio. Para la ejecución del proyecto investigativo se tendrán en cuenta las consideraciones éticas de la resolución 8430 de 1993 la cual decreta las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud y la declaración de Helsinki las cuales garantizan:

## **CONSIDERACIONES ETICAS**

**PÁRRAFO 6:** El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos, y también comprender la etiología y patología de las enfermedades. Incluso, los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles deben ponerse a prueba continuamente a través de la investigación para que sean eficaces, efectivos, accesibles y de calidad.

**PÁRRAFO 19:** La investigación médica solo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza podrá beneficiarse de sus resultados.

Cabe resaltar que lo anterior son algunas de las consideraciones éticas y legales citadas en el marco ético- legal de la presente investigación, que se tendrán en cuenta al momento de ejecutarla, ya que las evaluadoras entregarán a los participantes seleccionados un documento donde se explique el propósito de la investigación, la confidencialidad y la privacidad de la investigación, los procedimientos a llevarse a cabo, el uso que se le dará a la información, los riesgos y beneficios, la participación y/o retiro voluntario de la investigación. [26]

### • LEY DE FONOAUDIOLOGÍA

**Ley de fonoaudiología.** Teniendo en cuenta la definición del quehacer fonoaudiológico según la Ley 376 de 1997 de Colombia decreta los siguientes artículos:

**ARTÍCULO 1o. DEFINICIÓN.** Para todos los efectos legales, se entiende por Fonoaudiología, la profesión autónoma e independiente de nivel superior universitario con carácter científico. Sus miembros se interesan por, cultivar el

intelecto, ejercer la academia y prestar los servicios relacionados con su objeto de estudio. Los procesos comunicativos del hombre, los desórdenes del lenguaje, el habla y la audición, las variaciones y las diferencias comunicativas, y el bienestar comunicativo del individuo, de los grupos humanos y de las poblaciones.

**PARÁGRAFO.** Para todos los efectos legales se considera también profesional en Fonoaudiología, todo aquel que antes de la vigencia de la presente ley haya obtenido el título de nivel superior universitario en terapia del lenguaje.

**ARTÍCULO 2o. ÁREAS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL.** El profesional en Fonoaudiología desarrolla los programas fonoaudiológicos en investigación, docencia, administración, asistencia y asesoría en las siguientes áreas de desempeño profesional, lenguaje, habla y audición.

**ARTÍCULO 3o. CAMPOS GENERALES DE TRABAJO.** El ejercicio de la profesión en Fonoaudiología va encaminado a la realización de toda actividad profesional dentro de los siguientes campos generales de trabajo y/o de servicio así:

- Diseño, ejecución y dirección de investigación científica.
- Participación y/o dirección de investigación interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria destinada a esclarecer nuevos hechos y principios que contribuyan al crecimiento del conocimiento y la comprensión de su objeto de estudio desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales;
- Diseño, ejecución, dirección y control de programas fonoaudiológicos de prevención, promoción, diagnóstico, intervención, rehabilitación, asesoría y consultoría dirigidos a individuos, grupos y poblaciones con y sin desórdenes de comunicación;

**ARTÍCULO 11. VIGENCIA DE LA LEY.** La presente ley estará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial y deroga las demás disposiciones que le sean contrarias. <sup>[27]</sup>

## **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PRÁCTICA FONOAUDIOLÓGICA.**

### **Preámbulo.**

La Asociación Colombiana de Fonoaudiología y Terapia del Lenguaje – ACFTL – La Asociación Colombiana de Audiología – ASOAUDIO – y el Departamento de Terapias, Carrera de Fonoaudiología de la Universidad Nacional de Colombia, proponen una lista de actividades profesionales en un manual de procedimientos de la práctica fonoaudiológica con el fin de ofrecer a los Colombianos servicios profesionales fonoaudiológicos de calidad, al definir el rango de los servicios

ofrecidos por la profesión de Fonoaudiología y sus especialidades (p.ej., en Audiología, en Foniatria) y las características de las actividades dirigidas a los practicantes / usuarios

El manual de procedimientos fonoaudiológicos ha sido desarrollado como unas guías para los Fonoaudiólogos, como una herramienta educativa para los profesionales, miembros del público en general, consumidoras, administradoras, vendedoras y contratadores de servicios de salud. En el desarrollo de este manual, la Asociación Colombiana de Fonoaudiología y Terapia del Lenguaje (ACFTL), la Asociación Colombiana de Audiología (ASOAUDIO) y la Universidad Nacional de Colombia, pretenden mejorar la información disponible acerca de los servicios ofrecidos en el área de la salud, de la educación y en otras áreas en las cuales los Fonoaudiólogos ejercen su profesión.

En cada procedimiento, se especifican los profesionales que los ejecutan, los resultados esperados, las indicaciones clínicas para la ejecución de los mismos, los procesos clínicos, las especificaciones sobre el lugar y los equipos requeridos, las precauciones de seguridad y salubridad y la información mínima que debe contener la documentación de cada procedimiento. Sin embargo, debe aclararse que el uso de este manual no garantiza en sí mismo, el logro de objetivos.

## **PRINCIPIOS**

Los siguientes principios establecen las bases del Manual de Procedimientos para la Práctica de Fonoaudiología. El manual de procedimientos MPPF-II (2001).

- Mantiene el máximo bienestar de los pacientes / clientes atendidos en todas las decisiones y acciones de la práctica.
- Reconoce que un propósito primario para tratar asuntos de la comunicación afectada es detectar las medidas y cambios funcionales en el estado comunicativo de un individuo, para que él o ella puedan participar completamente tanto como sea posible en todos los aspectos de la vida, sociales, educativos y vocacionales.
- Reconoce que la comunicación es siempre un proceso interactivo, y que el enfoque de la intervención puede incluir el entrenamiento de los implicados en la comunicación. (Es decir, acudientes, miembros de la familia, pares educadores, etc....)
- Reconoce la dignidad y privacidad de los individuos, considerando los derechos, expectativas, necesidades y preferencias de los pacientes / clientes.

- Reconocer el valor y la importancia de obtener completamente el consentimiento informado para los procedimientos que pueden presentar riesgo o cuáles son parte de un protocolo de investigación, y entregar apropiadamente la información antes de compartir cualquier información sobre los pacientes/ clientes, con otros.

## **PRINCIPIOS RECTORES**

**Principio No. 1.** Los Fonoaudiólogos deben prestar servicios profesionales con honestidad, dignidad y deben respetar todos los derechos del usuario.

Reglas del principio No. 1

A. Los Fonoaudiólogos no deben limitar la entrega de servicios profesionales sin alguna razón justificada que pueda afectar al beneficio de tales servicios.

**Principio No. 4.** Ningún Fonoaudiólogo debe manifestar sin autorización alguna información profesional acerca de la persona atendida a menos que sea requerida:

a. Por la autoridad competente;

b. Por el equipo interdisciplinario, evento en el cual se deberá mediar previamente autorización.

**Principio No. 6.** Los Fonoaudiólogos deben proporcionar al paciente toda la información adecuada acerca de la naturaleza y manejo de los desórdenes comunicativos y acerca de los servicios a él prestados.

**Principio No. 7.** Los Fonoaudiólogos deben cumplir con los estándares éticos de la Asociación y cumplir con los requerimientos académicos establecidos. [27]

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

A partir del fundamento teórico de la metodología de la investigación de Hernández Sampieri,<sup>[28]</sup> este estudio se realizó con un diseño cuantitativo con base en la medición numérica y el análisis estadístico; observacional de tipo descriptivo y corte transversal, debido a que se caracterizó a un grupo de sujetos sin demostrar la existencia de relación causa efecto, en un momento del tiempo determinado.

### 5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### Población:

La población de la investigación está conformada por los trabajadores de una empresa colombiana establecida en la ciudad de Cali, evaluados audiológicamente en la IPS en salud ocupacional Management and Risk control S.A.S (MARC), durante los años 2018 y 2019.

#### Muestra:

Por medio del software gratuito y de código abierto para estadísticas sobre epidemiología OpenEpi, se realizó el siguiente cálculo de muestreo:

#### Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N): 283

Frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p): 24% +/-5

Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)( d): 5%

Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza	
Intervalo. Confianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	142
80%	85
90%	117
97%	156
99%	179
99.9%	209
99.99%	226

**Ecuación**

Tamaño de la muestra n =  $[EDFF^*Np(1-p)] / [(d2/Z21-\alpha/2^*(N-1)+p^*(1-p)]$

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSPropor

Para el cálculo de la muestra se asume una prevalencia del 24% relacionada con estudios a nivel de Latinoamérica sobre hipoacusia inducida por ruido en adultos [29].

El tamaño de la muestra fue de 270 historias clínicas audiológicas de trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión.

Para ello se utilizó la técnica de muestreo aleatorio simple, teniendo en cuenta las historias clínicas de los trabajadores evaluados audiológicamente, para una empresa de la ciudad de Santiago de Cali, en los períodos 2018 y 2019.

**Tabla 3. Criterios de selección**

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de evaluación debidamente diligenciados y firmados por el profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historias audiológicas escaneadas sin audiograma.</li> <li>• Historias clínicas sin diagnóstico.</li> <li>• Historias clínicas sin diligenciar datos de otoscopia.</li> <li>• Trabajadores que presentaron tapones totales de cerumen que imposibilitaran la toma de audiometría.</li> <li>• Trabajadores con defectos congénitos de órgano auditivo.</li> </ul>

### 5.3 VARIABLES

**Tabla 4. Variable dependiente**

VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA	CATEGORIAS
Nivel de audición	Es el nivel audiométrico de un individuo que mide la capacidad de audición en	Nominal Ordinal	1. Presenta hipoacusia 2. No presenta hipoacusia.  Normal: Audición entre 0 y 25 dB. Hipoacusia leve: 26 y 40 dB. Hipoacusia moderada: 41 y 60 dB

	relación con un patrón audiométrico aceptado.		Hipoacusia severa: entre 61 y los 80 dB Hipoacusia profunda: entre 81 y los 100 dB. Sin respuesta: Anacusia
--	---	--	---

**Tabla 5. Variables independientes**

VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA	CATEGORIAS
<b>Edad</b>	Tiempo en años desde el nacimiento hasta el momento de la encuesta	Razón	
<b>Sexo</b>	Condiciones orgánicas que diferencian al hombre de la mujer.	Nominal	1.Masculino 2.Femenino
<b>Antecedentes médicos</b>	Recopilación de la información sobre la salud de una persona lo cual permite manejar y darle seguimiento a su propia información de salud.	Nominal	1.Antecedentes personales 2.Antecedentes otológicos
<b>Antecedentes laborales</b>	Recopilación de datos acerca de la exposición al ruido en el ambiente laboral.	Razón	Tiempo de exposición
		Nominal	1.Tipo de protector auditivo 2.Uso de protector auditivo 2.Ruido laboral 3.No le han realizado audiometría 4.Si le han realizado audiometría
		Ordinal	1.Frecuencia de uso de protector

## 5.4 FASES DE LA INVESTIGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

**Tabla 6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>FASES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FASE 1: Definir tema de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicialmente se realizó entrega de carta de asignación de tutor para trabajo de grado I, en el programa de fonoaudiología de la Universidad Santiago de Cali.</li> <li>• Posteriormente se realizó la primera reunión con la tutora de trabajo de grado, en la cual se define el tema de estudio, para después iniciar con la búsqueda bibliográfica.</li> <li>• Se comenzó con la redacción del anteproyecto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FASE 2: Seleccionar población objeto de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se estableció comunicación con la IPS, con el fin de plantear la propuesta del proyecto de investigación, una vez aceptada, se realizará consentimiento informado para manipulación de evaluaciones audiológicas de trabajadores.</li> <li>• Luego se realizó cronograma de actividades que se llevaran a cabo para el proyecto de investigación.</li> <li>• Se llevó a cabo la selección de la población objeto de estudio, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FASE 3: Presentar anteproyecto ante comités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se finaliza redacción de anteproyecto de trabajo de grado y se realiza entrega a comité de ética y de programa de fonoaudiología de la Universidad Santiago de Cali, con el fin de obtener su aval y aceptación del proyecto.</li> <li>• Respuesta de comité con aval de proyecto de grado.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>FASE 4: Realizar trabajo de campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se procedió a la sistematización de las evaluaciones audiológicas realizadas a los trabajadores en una matriz de Excel, en la cual se tuvo en cuenta el sexo, edad, demás características de la población, y el resultado de niveles auditivos del trabajador.</li> <li>Con la base de datos de la sistematización, se realizaron los resultados, análisis y discusión del estado auditivo de los trabajadores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>FASE 5: Presentar de trabajo de grado a comité y sustentar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de trabajo de grado a comité del programa de fonoaudiología para aceptación.</li> <li>Aval de comité y ante jurados del área de fonoaudiología, se realiza sustentación de proyecto de investigación para optar por el título de fonoaudióloga.</li> </ul>

## 5.5 PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

La digitación de la información contenida en cada uno de los formatos de evaluación audiológica se ditaron en el software Excel versión 2016, para control de los datos se seleccionó aleatoriamente el 5% del total de la muestra, y de tener datos o valores discordantes, se repetirá todo nuevamente, para posteriormente realizar su análisis.

Para la interpretación de los datos se realizó un análisis univariado; con este análisis se determinó el tipo de distribución, el rango de sus valores y la frecuencia de presentación de cada una de las variables del estudio.

## 6. RESULTADOS

### ANALISIS UNIVARIADO

A continuación, se describen los resultados, a partir del análisis de los datos obtenidos en la historia audiológica:

En el análisis de los resultados, las variables expuestas en la tabla 7, se comportaron como constantes, por lo tanto no se tuvieron en cuenta.

**TABLA 7. Variables con comportamiento constante.**

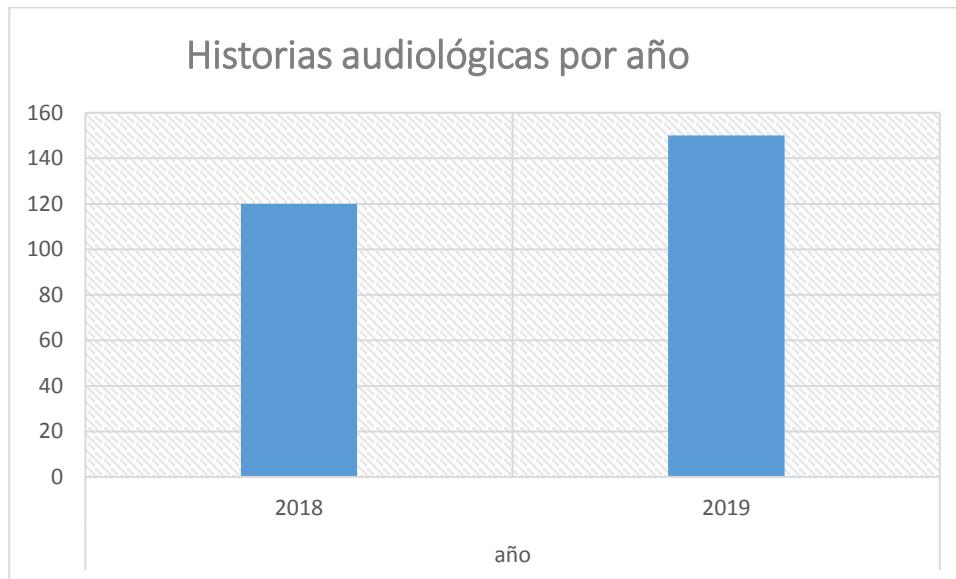
Característica demográfica	
Sexo	
<b>Antecedentes médicos personales</b>	
Tuberculosis	Rubeola M
Cirugía de Cabeza	Parálisis facial
Cirugía garganta	Cirugía de oídos
Meningitis	
<b>Antecedentes otológicos</b>	
Vértigo	
<b>Exposición a ruido no industrial</b>	
Tejo	Trabajo con equipos ruidosos
<b>Examen físico: otoscopia</b>	
Oído derecho e izquierdo pabellón auricular normal	Oído derecho e izquierdo pabellón auricular atresia
Oído derecho e izquierdo pabellón auricular agenesia	Oído derecho e izquierdo pabellón auricular otros
Oído derecho e izquierdo pabellón auricular cicatriz	Oído derecho e izquierdo CAE tapón total
Oído derecho e izquierdo CAE otro	

**TABLA 8. Número de historias audiológicas analizadas por año**

	N	%
<b>Año</b>		
2018	120	44,44%
2019	150	55,56 %

Se observa que el mayor porcentaje, 55,56% (150/270) de las historias clínicas audiológicas se realizaron en el año 2019, con un 44,44% (120/270) equivalente al año 2018.

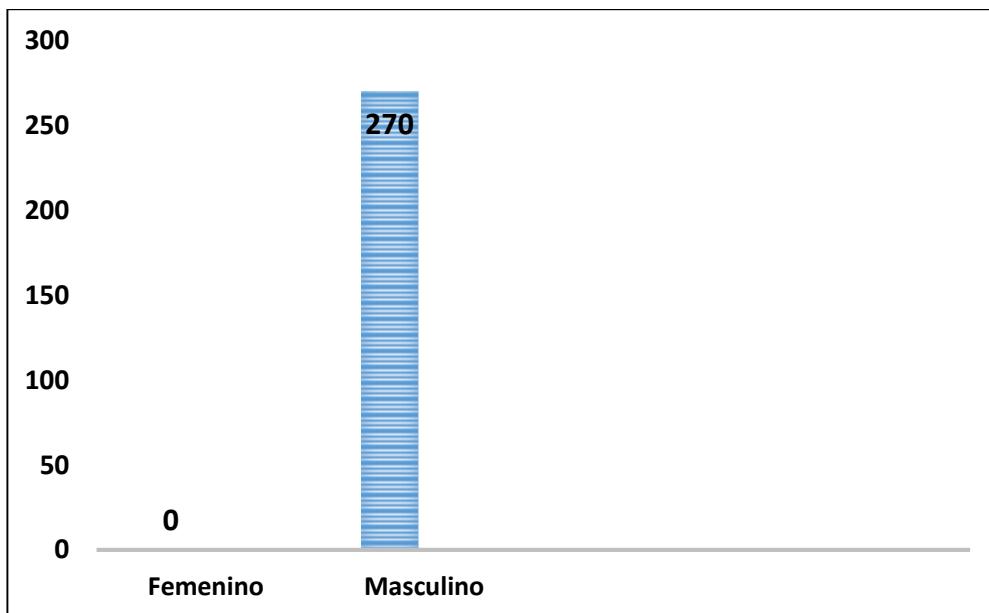
**GRÁFICO 1. Distribución de historias audiológicas analizadas por año**



En la gráfica se observa que en el año 2019 se realizó una mayor cantidad de evaluaciones audiológicas con un total de 150, con relación al año 2018 de las cuales fueron 120 historias.

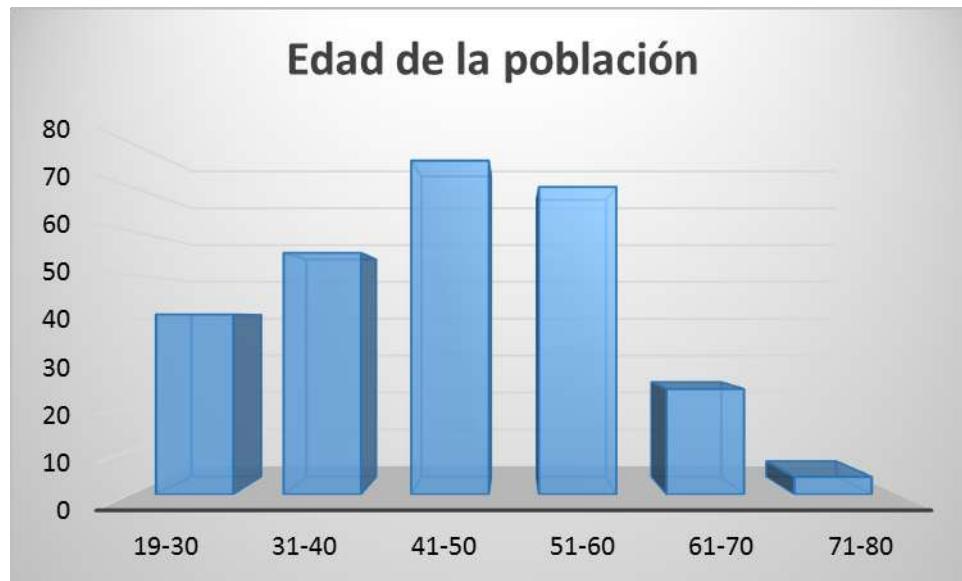
### **8.1 Caracterización demográfica y antecedentes clínicos**

**GRÁFICO 2. Sexo de la población**



En el grafico 2. Se evidencia que el total de la población de trabajadores evaluados fue de sexo masculino correspondiente a 270.

### GRÁFICO 3. Distribución de la edad de la población



Con respecto al gráfico anterior, se encontró que el rango de edad más frecuente fue de 41 a 50 años, con un 28,14% del total de la población.

**TABLA 9. Características laborales**

Variable	n	%
<b>Características laborales</b>		
<b>Ocupación</b>		
Comerciante	1	0,37%
Conductor-motorista	227	84,07%
Funciones administrativas inventario	1	0,37%
Operario	8	2,96%
Bombero	4	1,48%
Servicios generales	2	0,74%
Guardia de seguridad	9	3,33%
Oficios varios	1	0,37%
Auxiliar-Inspector de contenedores	6	2,22%
Escolta	8	2,96%
Montallantas – mecánico	3	1,11%
<b>Motivo de consulta</b>		
Control audiológico	14	5,19%
Ingreso	245	90,74%
Retiro	1	0,37%
Sin Información	10	3,70%

En la tabla 11 se encuentra que el 84,07% (227/270) de los trabajadores evaluados son conductores y/o motoristas, y para el 84,07% (227/270) el motivo de consulta fue por ingreso laboral.

**TABLA 10. Antecedentes laborales**

Variable	n	%
<b>Antecedentes laborales</b>		
<b>Exposición a ruido laboral</b>		
Si	220	81,48%
No	50	18,52%
<b>Tiempo de exposición en años</b>		
Sin información	87	32,22%
1-10	66	24,44%
11- 20	54	20%
21- 30	35	12,96%
31-40	22	8,14%
41-50	6	2,22%
<b>Uso de protector auditivo</b>		
Si	12	4,44%
No	32	11,85%
Sin Información	226	83,70
<b>Tipo de protector auditivo</b>		
Anatómico	3	1,11%
Tipo copa	3	1,11%
Desechable	5	1,85%
Sin Información	259	95,93%
<b>Frecuencia del uso de protector auditivo</b>		
Siempre	6	2,22%
Algunas veces	5	1,85%
Sin Información	259	95,93%
<b>Audiometría previa</b>		
Si	265	98,15%
No	4	1,48%
Sin Información	1	0,37%
<b>Resultado de audiometría previa normal</b>		
Si	222	82,22%
No	41	15,19%
Sin Información	7	2,59%
<b>Exposición a ruido no industrial</b>		
<b>Tiro, caza o polígono</b>		
Si	28	10,37%
No	242	87,63%
<b>Motocicleta</b>		
Si	36	13,33%

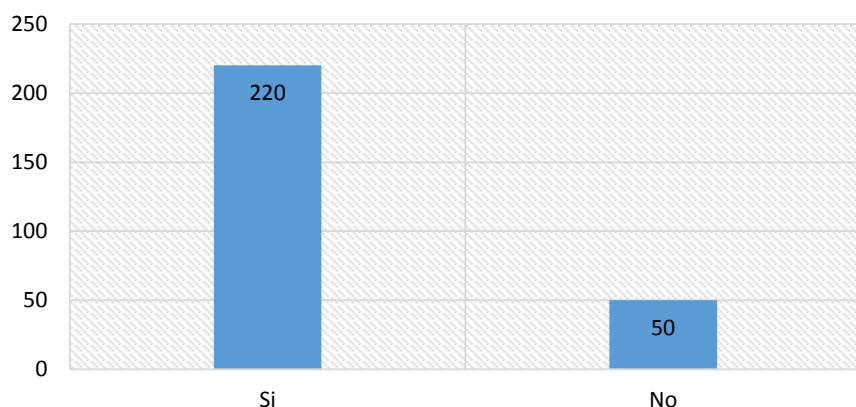
	No	234	86,67%
<b>Discoteca</b>			
	Si	7	2,59%
	No	263	97,41%
<b>Usa protección auditiva</b>			
	Si	12	4,44%
	No	258	95,56%
<b>Música, audífonos (Mp3, IPOD)</b>			
	Si	10	3,70%
	No	260	96,30%
<b>Espectáculos ruidosos</b>			
	Si	3	1,11%
	No	267	98,89%
<b>Servicio militar</b>			
	Si	25	9,26%
	No	245	90,74%
<b>Exposición a explosiones</b>			
	Si	9	3,33%
	No	261	96,67%

En la Tabla 12. se observa que el 81,48% (220/270) están expuestos a ruido laboral, el 24,44% (66/270) manifestó haber estado expuesto a ruido entre 1 y 10 años, el 11,85% (32/270) no hace uso de protector auditivo, en el 2,22% (6/270) la frecuencia del uso del protector auditivo es siempre; al 98,15% (265/270) ya le habían realizado previamente una evaluación audiológica, y en el 82,22% de los casos el resultado de la audiometría anterior fue normal.

La exposición a ruido no industrial más frecuente fue la motocicleta, equivalente al 13,33% (36/270).

#### GRÁFICO 4. Distribución de exposición al ruido

#### EXPOSICIÓN A RUIDO LABORAL



En las historias audiológicas se evidenció que 220 trabajadores están expuestos al ruido laboral y 50 trabajadores no.

**TABLA 11. Antecedentes médicos personales**

Variable	n	%
<b>Sarampión</b>		
Si	1	0,37%
No	269	99,63%
<b>Paperas</b>		
Si	1	0,37%
No	269	99,63%
<b>Alergias</b>		
Si	4	1,48%
No	266	98,52%
<b>Trauma en cráneo</b>		
Si	3	1,11%
No	267	98,89%
<b>Hipertensión arterial</b>		
Si	21	7,78%
No	249	92,22%
<b>Diabetes</b>		
Si	10	3,70%
No	260	96,30%
<b>Sordera familiar</b>		
Si	1	0,37%
No	269	99,63%
<b>Drogas ototoxicas</b>		
Si	3	1,11%
No	267	98,89%
<b>Problema circulatorio</b>		
Si	1	0,37%
No	269	99,63%

Respecto a la tabla 11. Se evidencia que el antecedente medico más frecuente fue la hipertensión arterial, equivalente al 7,78 % (21/270) de los trabajadores evaluados.

## 8.2 Estado auditivo de los trabajadores

**TABLA 12. EXAMEN FÍSICO: OTOSCOPIA**

Variable		n	%
<b>Membrana timpánica</b>			
<b>Normal</b>			
oído derecho	Si	268	99,26%
	No	2	0,74%
oído izquierdo	Si	267	98,89%
	No	3	1,11%
<b>Perforada</b>			
oído derecho	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
oído izquierdo	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
<b>Hiperemica</b>			
oído derecho	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
oído izquierdo	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
<b>Placa calcárea u opaca</b>			
oído derecho	Si	1	0,37%
	No	267	98,89%
	Sin Información	2	0,74%
oído izquierdo	Si	1	0,37%
	No	267	98,89%
	Sin Información	2	0,74%
<b>Abultada</b>			
oído derecho	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
oído izquierdo	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
<b>Retraída y con burbujas</b>			
oído derecho	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
oído izquierdo	Sin Información	2	0,74%
	No	268	99,26%
<b>Se visualiza</b>			
oído derecho	Si	268	99,26%
	No	2	0,74%
oído izquierdo	Si	268	99,26%
	No	2	0,74%
<b>Conducto auditivo externo</b>			
<b>Normal</b>			
oído derecho	Si	258	95,56%

	No	12	4,44%
oído izquierdo	Si	262	97,04%
	No	8	2,96%
<b>Tapón parcial</b>			
oído derecho	Si	12	4,44%
	No	258	95,56%
oído izquierdo	Si	8	2,96%
	No	262	97,04%

En la otoscopia realizada, se evidencia que la membrana timpánica es normal, en oído derecho con el 99,26% (268/270), y en oído izquierdo con el 98,89% (267/270). Entre la población que se evidenció que la membrana timpánica no se encontraba normal, el principal hallazgo fue que en el 0,74% (2/270) no se visualizó en ambos oídos.

En el conducto auditivo externo (CAE), en oído derecho el 95,56% (258/270) se encontraba normal, no se observó tapón parcial de cerumen en el 95,56% (258/270) de la población; en oído izquierdo el 97,04 % (262/270) CAE normal y en el 97,04% (262/270) no se observó tapón parcial.

**TABLA 13. AUDIOMETRIA VÍA AÉREA**

Variable	n	%	
<b>Frecuencia grave</b>			
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	269	99,62%
	Leve (26-40 dB)	0	0%
	Moderada (41-60 dB)	0	0%
	Severa (61-80 dB)	1	0,37%
	Profunda (81y + dB)	0	0%
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	269	99,62%
	Leve (26-40 dB)	1	0,37%
	Moderada (41-60 dB)	0	0%
	Severa (61-80 dB)	0	0%
	Profunda (81y + dB)	0	0%
<b>Frecuencias medias</b>			
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	249	92,22%
	Leve (26-40 dB)	15	5,55%
	Moderada (41-60 dB)	3	1,11%
	Severa (61-80 dB)	3	1,11%
	Profunda (81y + dB)	0	0%
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	245	90,74%
	Leve (26-40 dB)	15	5,55%
	Moderada (41-60 dB)	7	2,59%
	Severa (61-80 dB)	3	1,11%

	Profunda (81y + dB)	0	0%
<b>Frecuencias agudas</b>			
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	143	52,96%
	Leve (26-40 dB)	56	20,74%
	Moderada (41-60 dB)	50	18,52%
	Severa (61-80 dB)	14	5,19%
	Profunda (81y + dB)	7	2,59%
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	147	54,44%
	Leve (26-40 dB)	49	18,15%
	Moderada (41-60 dB)	49	18,15%
	Severa (61-80 dB)	16	5,93%
	Profunda (81y + dB)	9	3,33%

**TABLA 14. AUDIOMETRIA VÍA ÓSEA**

Variable	N	%
<b>Frecuencia grave</b>		
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	269
	Leve (26-40 dB)	0
	Moderada (41-60 dB)	0
	Severa (61-80 dB)	1
	Profunda (81y + dB)	0
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	269
	Leve (26-40 dB)	1
	Moderada (41-60 dB)	0
	Severa (61-80 dB)	0
	Profunda (81y + dB)	0
<b>Frecuencias medias</b>		
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	249
	Leve (26-40 dB)	15
	Moderada (41-60 dB)	3
	Severa (61-80 dB)	3
	Profunda (81y + dB)	0
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	245
	Leve (26-40 dB)	15
	Moderada (41-60 dB)	7
	Severa (61-80 dB)	3
	Profunda (81y + dB)	0
<b>Frecuencias agudas</b>		
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	181
	Leve (26-40 dB)	49

	Moderada (41-60 dB)	32	11,85%
	Severa (61-80 dB)	6	2,22%
	Profunda (81y + dB)	2	0,74%
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	181	67,03%
	Leve (26-40 dB)	49	18,14%
	Moderada (41-60 dB)	30	11,11%
	Severa (61-80 dB)	8	2,96%
	Profunda (81y + dB)	2	0,74%

En la audiometría tonal se segmentaron las frecuencias por graves, medias y agudas, según el nivel de audición de la GATISO. En la vía aérea, en oído derecho en la frecuencia grave el 99,62% (269/270) se encuentran en grado normal, el 92,22% (269/270) de frecuencias medias en grado normal y el 52,96% (143/270) de frecuencias agudas en grado normal. En oído izquierdo, el 99,62% (269/270) de frecuencias graves en grado normal, el 90,74% (245/270) de frecuencias medias en grado normal y el 54,44% (147/270) de frecuencias agudas en grado normal.

En audiometría tonal de vía ósea, en oído derecho en la frecuencia grave el 99,62% (269/270) se encuentran en grado normal, el 92,22% (269/270) de frecuencias medias en grado normal y el 67,03% (181/270) de frecuencias agudas en grado normal. En oído izquierdo, el 99,62% (269/270) de frecuencias graves en grado normal, el 90,74% (245/270) de frecuencias medias en grado normal y el 67,03% (181/270) de frecuencias agudas en grado normal.

**TABLA 15. PROMEDIO DE TONOS PUROS (PTA)**

Variable		N	%
Oído derecho	Normal (0-25 dB)	261	96,66%
	Leve (26-40 dB)	8	2,96%
	Moderada (41-60 dB)	0	0%
	Severa (61-80 dB)	1	0,37%
	Profunda (81y + dB)	0	0%
Oído izquierdo	Normal (0-25 dB)	258	95,56%
	Leve (26-40 dB)	11	4,07%
	Moderada (41-60 dB)	1	0,37%
	Severa (61-80 dB)	0	0%
	Profunda (81y + dB)	0	0%

Se observa en la tabla 13, el promedio tonal auditivo de la población, con las frecuencias 500 k Hz, 1000 k Hz y 2000 k Hz (PTA) en oído derecho el 96,66% (261/270) se encuentra dentro del rango normal y en oído izquierdo el 95,56% (258/270) en rango normal.

**TABLA 16. DIAGNÓSTICO AUDIOLÓGICO**

Variable		N	%
<b>Oído derecho</b>			
Diagnóstico	Audición normal	258	95,56%
	Hipoacusia conductiva	0	0%
	Hipoacusia neurosensorial	4	1,48%
	Hipoacusia mixta	2	0,74%
	Trauma acústico	6	2,22%
Nivel de audición	Normal (0-25 dB)	258	95,56%
	Leve (26-40 dB)	6	2,22%
	Moderada (41-60 dB)	0	0%
	Severa (61-80 dB)	4	1,48%
	Profunda (81- + dB)	2	0,74%
<b>Oído izquierdo</b>			
Diagnóstico	Audición normal	257	95,19%
	Hipoacusia conductiva	0	0%
	Hipoacusia neurosensorial	6	2,22%
	Hipoacusia mixta	2	0,74%
	Trauma acústico	5	1,85%
Nivel de audición	Normal (0-25 dB)	257	95,19%
	Leve (26-40 dB)	3	1,11%
	Moderada (41-60 dB)	5	1,85%
	Severa (61-80 dB)	4	1,48%
	Profunda (81- + dB)	1	0,37%

Teniendo en cuenta el tipo de diagnóstico y grado de pérdida auditiva de la GATISO, expuesta en el marco teórico de la presente investigación, así como los hallazgos obtenidos en la audiometría, en el oído derecho, el porcentaje más alto con 95,56% (257/270), de los usuarios se clasificó con audición normal, seguido del trauma acústico con el 2,22% (6/270), y el nivel de audición predominante fue normal con el 97,04% (262/270) y la audición severa con el 1,48% (4/270); en oído izquierdo el 95,19% (257/270) presentan audición normal y seguido hipoacusia neurosensorial con el 2,22% (6/270), en cuanto al nivel de audición la mayor parte es audición normal 95,93% (259/270), y audición leve y moderada tienen el 1,11% (3/270).

**TABLA 17. RELACIÓN DE HIPERTENSIÓN CON VARIABLES**

Exposición al ruido laboral		Diagnóstico audiológico		Frecuencias agudas	
Si	80,95%	Audición periférica normal	85,71%	Normal	28.57%

No	19,04%	Hipoacusia neurosensorial	9,52%	Descenso leve	38,09%
		Trauma acústico	4,76 %	Descenso moderado	4,76%
				Descenso severo	14,28%
				Descenso profundo	14,28%

Referente a la tabla 17. Se observa el 7,78% de trabajadores que presentaron como diagnóstico médico hipertensión arterial, de los cuales el 80,95% están expuestos a ruido laboral, el 85,71% presentaron una audición periférica normal, sin embargo, en el 38,09% se evidenció un descenso leve en las frecuencias agudas.

## 7. DISCUSIÓN

La presente investigación se realizó con base a los planteamientos teóricos e investigaciones internacionales y nacionales que permitieron analizar los resultados obtenidos, con el fin de dar respuesta a la pregunta problema de investigación; este estudio permitió revisar un total de 283 historias audiológicas, de las cuales 270 cumplieron con los criterios de inclusión.

En el presente estudio se evidenció que el 84,07% de los hombres evaluados son conductores, además fue posible determinar que 81,48% de los trabajadores presentaron como antecedente laboral la exposición a ruido, en un tiempo máximo de exposición de 1 a 10 años, en este sentido, Babisch et al; (citado en Eze; et al. 2020), afirma que el ruido del transporte, por el que pueden atravesar los conductores en el tráfico, son factores que influyen frecuentemente como una causa de las enfermedades ambientales, además de contribuir con el estrés y molestia del ruido [30].

En relación con los antecedentes médicos personales, se encontró que el 7,78% presentó hipertensión arterial, de los cuales 80,95% ha sido expuesto al ruido laboral y el 38,09% presentó un descenso leve en las frecuencias agudas; lo anterior se relaciona con una investigación realizada por Yikawe; et al., (2019), donde encontraron que el 38,5% de trabajadores hipertensos presentaron un descenso neurosensorial leve [31], así mismo, en otro estudio de Brasil, hallaron que la hipertensión es un indicador que influye en la degeneración del aparato auditivo, demostrando una asociación entre estos, concluyendo que es necesario para ello, realizar un trabajo interdisciplinario con los profesionales de la salud, en pro de las alteraciones que puede causar la hipertensión arterial [32].

Es debido agregar que se hallaron otras ocupaciones tales como, escoltas con un 2,96% y guardas de seguridad con el 3,33%, inclusive, algunos trabajadores mencionaron exposición a ruido no industrial, como tiros equivalente al 10,37% , servicio militar con 9,26% y explosiones 3,33%, lo que puede indicar la exposición a ruidos impulsivos<sup>[21]</sup>; por lo que debe considerarse, que la pérdida auditiva inducida por ruido es la segunda causa de enfermedades ocupacionales, además de los accidentes laborales<sup>[33]</sup>.

En la presente investigación se encontró que el 84,07% de trabajadores, eran conductores, de los cuales son expuestos constantemente al ruido ocupacional; lo anterior se sustenta con la investigación realizada por Conto, Gerges y Oliveira, quienes concluyeron que la creciente población urbana, ha causado aumento de la movilidad de camiones, vehículos, motos, entre otros, incrementando también el nivel de ruido; observando que ocupaciones como los transportadores presentaban mayor riesgo auditivo, al evidenciar características de hipoacusia inducida por ruido<sup>[34]</sup>.

En cuanto a los resultados audiométricos, se puede afirmar que el 95% de la población presentó sensibilidad auditiva normal, sin embargo, es relevante mencionar que el 32,96% presentó descenso neurosensorial principalmente en las frecuencias agudas de 3000 k Hz a 8000 k Hz, entre 26dB y 40dB bilateralmente, lo cual es un hallazgo importante puesto que tanto el grado de la perdida como las frecuencias afectadas son fundamentales para la comprensión del habla, ya que, como lo afirma la OMS, los sonidos fuertes y de forma prolongada ocasionan cansancio en las células ciliadas y se pueden dañar de forma permanente y dando lugar a los acufenos, ocasionando perdida irreversible de la audición, y principalmente “los sonidos de alta frecuencia (agudos) se ven afectados en primer lugar, por lo que esa pérdida podría no ser perceptible de forma inmediata”<sup>[19]</sup>.

Por otra parte, respecto a la exposición al ruido no industrial, se puede decir que el uso de dispositivos electrónicos como mp3, audífonos, computadores, equipos de sonido, entre otros, se han convertido en algo necesario para la vida diaria, sin embargo, estos han generado riesgos para la salud pública de la población, ya que, pueden afectar la salud de las siguiente maneras: por la radiación electromagnética debido al calentamiento del dispositivo cerca a los oídos, o por el ruido del uso prolongando de los dispositivos<sup>[35]</sup>. Además, este tiempo de exposición, también puede provocar efectos perjudiciales como dolor de cabeza, tinnitus y disminución de la concentración, así mismo, la salida de sonido que supera los 100 dB, lo que puede conllevar a un riesgo de daño auditivo<sup>[36]</sup>.

Ahora bien, en cuanto a las limitaciones para llevar a cabo la investigación, se encontraron historias audiológicas mal escaneadas, por lo tanto, sin información para su sistematización. Por otra parte, la IPS MARC, tiene convenio con diferentes empresas para la evaluación audiológica de vinculación laboral o control, sin embargo, para la presente investigación, únicamente una empresa autorizó hacer parte del presente estudio; por tal razón, se puede decir que no todas las empresas están prestas a ser parte de estudios y análisis, para realizar aportes investigativos para los estudiantes, profesionales del área de la salud y la sociedad en general.

Por todo lo anterior, el presente estudio permite resaltar la importancia de implementar estrategias encaminadas a la promoción y prevención de pérdidas auditivas en los trabajadores, ya que como se evidenció, hay una prevalencia del 81,48% de exposición al ruido laboral, considerado como un factor de riesgo.

## **8. CONCLUSIONES**

A partir de los resultados de las evaluaciones audiológica realizadas, se concluye que demográficamente el total de la población evaluada fue de sexo masculino y el mayor rango de edad estuvo entre los 41 a 50 años.

Con relación a los antecedentes médicos personales, se encontró que el hallazgo de mayor relevancia fue la hipertensión arterial, lo que se relaciona con el aumento del umbral auditivo.

Referente a los antecedentes otológicos, la población presento con mayor periodicidad acúfenos, aspecto que posiblemente sea provocado por la exposición al ruido laboral, debido al cansancio de las células sensoriales auditivas. Por otro lado, en los antecedentes laborales se encuentra la exposición al ruido con mayor prevalencia equivalente al 81,48%, lo cual es un indicador de un posible riesgo pérdidas auditivas a largo plazo, por lo que es de vital importancia desarrollar programas de promoción y prevención, con el propósito de preservar la audición y calidad de vida de los trabajadores.

Además, es preciso mencionar que el total de los participantes, no presentaron ningún tipo de perdida auditiva, sin embargo, es relevante mencionar los descensos en las frecuencias agudas (altas), con el fin de hacerle monitoreo a estos trabajadores, puesto que pueden ser manifestaciones de pérdida auditiva que se pasan por alto, al no ser evidenciadas oportunamente.

Por último se concluye que la presente investigación aporta la consolidación de los datos de historias audiológicas que se realizan en la ciudad, para aportar estrategias que permitan la calidad de vida de los trabajadores, también permitir que los fonoaudiólogos con especializaciones en audiología y el área ocupacional, sean tenidos en cuenta para estas evaluaciones, con el fin de conocer a mayor profundidad la situación auditiva del trabajador y velar por su bienestar comunicativo.

## **9. RECOMENDACIONES**

Partiendo de la investigación realizada con el análisis de las historias audiológicas de trabajadores, es de vital importancia realizar un seguimiento a todos los trabajadores que hayan presentado o no, factores de riesgo, puesto que se deben realizar las acciones pertinentes para la prevención de contraer una hipoacusia neurosensorial inducida por ruido [11] y principalmente en aquellos que se evidencio hipoacusia, trauma acústico y descenso neurosensorial en las frecuencias agudas.

Por otra parte, es importante que quien realice las evaluaciones audiológicas, sea el audiólogo y mejor aún con especialidad en el área ocupacional, el cual tiene los conocimientos pertinentes para el abordaje de este tipo de población.

También se sugiere que en la historia audiológica, se tenga en cuenta en los antecedentes las evaluaciones audiológicas previas realizadas a cada trabajador. Finalmente, sería de gran importancia incluir en las historias audiológicas, la descripción completa del resultado de la audiometría tonal, realizando las observaciones pertinentes de las frecuencias graves, medias y agudas, ya que esto permite una caracterización más completa del estado auditivo del trabajador para un ingreso laboral.

Finalmente, sería de gran aporte que a partir del presente estudio, se generen próximos estudios en que se considere el tiempo como una variable dependiente, estableciendo una relación con la pérdida auditiva.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Zaw AK, Myat AM, Thandar M, Htun YM, Aung TH, Tun KM, et al. Assessment of Noise Exposure and Hearing Loss among Workers in Textile Mill (Thamine), Myanmar: A Cross-sectional Study. *Saf Health Work* [Internet]. 2020;(xxxx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.04.002>
2. Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, Tynes T, Mehlum IS, Nordby KC, et al. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016;89(3):351–72.
3. Fausti SA, Wilmington DJ, Helt PV, Helt WJ, Konrad-Martin D. Hearing health and care: the need for improved hearing loss prevention and hearing conservation practices. *J Rehabil Res Dev.* 2005;42(4 Suppl 2):45-62. Available from: <https://doi:10.1682/jrrd.2005.02.0039>
4. Dzhambov A, Dimitrova D. Occupational noise exposure and the risk for work-related injury: A systematic review and meta-analysis. *Ann Work Expo Heal.* 2017;61(9):1037–53.
5. Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, Tynes T, Mehlum IS, Nordby KC, et al. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016;89(3):351–72.
6. Ministerio de salud de Colombia. ABECÉ salud auditiva y comunicativa “Somos todo oídos.” Minist Salud y Protección Soc [Internet]. 2017;1–10. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/abece-salud-auditiva-2017.pdf>
7. Ma J, Li C, Kwan MP, Kou L, Chai Y. Assessing personal noise exposure and its relationship with mental health in Beijing based on individuals' space-time behavior. *Environ Int* [Internet]. 2020;139(April):105737. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105737>
8. Park SJ, Sung JH, Sim CS, Yun SH, Yeom JH, Kwon JK, et al. Comparisons of hearing threshold changes in male workers with unilateral conductive hearing loss exposed to workplace noise: A retrospective cohort study for 8 years. *Ann Occup Environ Med* [Internet]. 2016;28(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40557-016-0132-1>
9. Colombia. Ministerio de salud y protección social. Subdirección de Enfermedades No transmisibles. Pautas para el cuidado del oido y la audición.

10. Organización Mundial de la Salud. Manual básico de cuidado del oído y la audición. Ginebra. 2020: 53-11.
11. Colombia. Ministerio de la Protección Social., Pontificia Universidad Javeriana. Subcentro de Seguridad Social y Riesgos Profesionales. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por el ruido en el trabajo. 2007.
12. Ministerio de salud. Perfil y competencias profesionales del fonoaudiólogo en Colombia. Colombia: 2014; 1-19.
13. Niu Y, Gesmundo F, Viani F. The corrosion of pure niobium in oxidizing, sulfidizing, and oxidizing-sulfidizing gas mixtures at 600-800°C. *Oxid Met*. 1996;46(3-4):287-97.
14. Chung IS, Chu IM, Cullen MR. Hearing effects from intermittent and continuous noise exposure in a study of Korean factory workers and firefighters. *BMC Public Health* [Internet]. 2012;12(1):87. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/87>
15. Manzoor J, Mamta, Jaganadha Rao R, Wani KA. Health impact and noise exposure assessment in the cricket bat industry of Kashmir, India. *Int J Occup Saf Ergon* [Internet]. 2016;22(4):473-8. Available from: <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1181326>
17. Ministerio de Salud y Protección Social y la Organización Panamericana de la Salud. Análisis De Situación De La Salud Auditiva Y Comunicativa En Colombia. 2015; Available from: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/EN\\_Tasis-salud-auditiva-2016.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/EN_Tasis-salud-auditiva-2016.pdf)
18. Sánchez E. Fisiología Auditiva. 2001 - [citado el 13 de mayo 2020]. Disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/003>
19. OMS. Make Listening. Dep Enfermedades No Transm Discapac y Prevención la Violencia y los Traumatismos [Internet]. 2015; Available from: [http://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS\\_Brochure\\_Spanish\\_lowres\\_for\\_web.pdf](http://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf)
20. Wallas AE, Eriksson C, Ögren M, Pyko A, Sjöström M, Melén E, et al. Noise exposure and childhood asthma up to adolescence. *Environ Res* [Internet]. 2020;185(July 2019):109404. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109404>
21. República de Colombia. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo

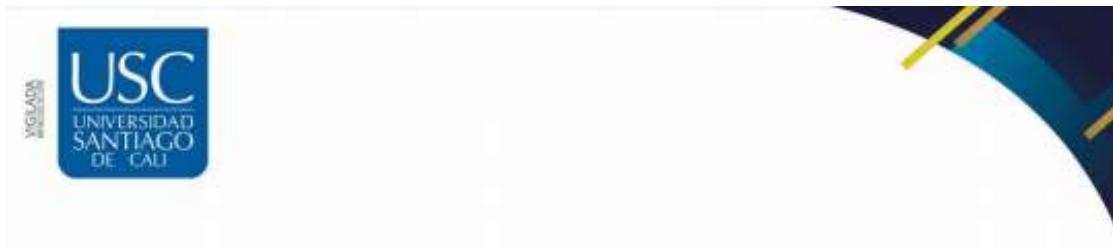
- territorial. Resolución 0627 de 2006. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Bogotá DC. 07, Abril, 2006. Pág. 15. Disponible en: <http://ambientebogeta.gov.co/documents/24732/3901441/RESOLUCION+0627++07+ABR+2006.+Ruido.pdf>
22. República de Colombia. Ministerio de trabajo y seguridad social ministerio de salud. Resolución 1792 de 1990. Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido. Bogotá DC. 03, Mayo. Pág. 1. Disponible en: [https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R1792\\_90.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R1792_90.pdf)
23. Favier V, Vincent C, Bizaguet, Bouccara D, Dauman R, Frachet B, et al. French Society of ENT (SFORL) guidelines (short version): Audiometry in adults and children. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis [Internet]. 2018;135(5):341–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2018.05.009>
24. Castro Gutierrez MA. Sistema de seguridad y salud en el trabajo. Sist Gestión en Segur y Salud en el Trab. 2019;31.
25. MUNDIAL, Asociación Médica, et al. Declaración de Helsinki de la AMMPrincipios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2019.
26. República de Colombia. Ministerio de salud. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá DC. 04, Octubre. Pág. 2.
27. El congreso de la república. Ley 376 de 1997. Por la cual se reglamenta la profesión de Fonoaudiología y se dictan normas para su ejercicio en Colombia. Bogotá DC. Diario No. 43.079, de 9 de julio de 1997. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105005\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105005_archivo_pdf.pdf)
28. Hernández R. Metodología de la investigación [Internet]. Vol 1. 6 ed. México: McGraw-hill/Interamericana editores; 2014 [Mayo 2020]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologiadela-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
29. Guardiano, JAS, Chagas, TZ y Slomp, H., Jr. Evaluación de la pérdida auditiva en conductores de autobús en Curitiba (Brasil). Rev CEFAC: Actualización científica sobre logopedia y educación. 2014, 16 (1), 50+. [internet] 2014 [consultado en 2020]. Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/A450999799/IFME?u=uscali&sid=IFME&xid=5>

d7871fb

30. Eze IC, Foraster M, Schaffner E, Vienneau D, Pieren R, Imboden M, et al. Incidence of depression in relation to transportation noise exposure and noise annoyance in the SAPALDIA study. *Environ Int.* 2020;144(March). Disponible en: <https://usc.elogim.com:2119/science/article/pii/S0160412020319693>
31. Yicawe SS, Uguru SU, Solomon JH, Adamu AM, Damtong F, Osiyi k, Adeyeye F,. Hearing loss among hypertensive patients. *Rev. Egyptian of otorhinolaryngology.* 2019, 35: 307-312. [internet] 2019 [consultado en 2020]. Disponible en: [https://usc.elogim.com:2782/article/10.4103/ejo.ejo\\_16\\_19](https://usc.elogim.com:2782/article/10.4103/ejo.ejo_16_19)
32. Moraes LL, Rego E, Matsuo T. Hypertension as a factor associated with hearing loss. *Brazilian Journal of otorhinolaryngology.* 2006;533-540. [internet] 20016 [consultado en 2020]. Disponible en: <https://usc.elogim.com:2119/science/article/pii/S1808869415310016>
33. Massa CGP, Rabelo CM, Moreira RR, Matas CG, Schochat E, Samelli AG. P300 in workers exposed to occupational noise. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(6):107–12. [internet] 2012 [consultado en 2020]. Disponible en: <https://usc.elogim.com:2119/science/article/pii/S1808869415302780>
34. De Conto J, Gerges S, Gonçalves CG de O. Hearing risk in motorcycle taxi drivers of a Southern Brazilian city. *Rev CEFAC.* 2018;20(1):29–36. [internet] 2018 [consultado en 2020]. Disponible en: [https://usc.elogim.com:3443/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT\\_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=16&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=2&docId=GALE%7CA536243889&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZSSF&prodId=IFME&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA536243889&searchId=R1&userGroupName=uscali&inPS=true](https://usc.elogim.com:3443/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=16&searchType=BasicSearchForm&currentPosition=2&docId=GALE%7CA536243889&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZSSF&prodId=IFME&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA536243889&searchId=R1&userGroupName=uscali&inPS=true)
35. Kashyap P, Bhatia A. Effect of Duration of Exposure to Personal Listening Devices on Hearing Thresholds in Young Adults. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg [Internet].* 2018;70(4):583–6. [consultado en 2020] Available from: <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1355-y>
36. Kumar P, Upadhyay P, Kumar A, Kumar S, Singh GB. Extended high frequency audiometry in users of personal listening devices. *Am J Otolaryngol - Head Neck Med Surg [Internet].* 2017;38(2):163–7. [consultado en 2020] Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjoto.2016.12.002>

## ANEXOS

### CARTA DE AVAL COMITÉ TECNICO DE TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE FONOAUDIOLOGÍA



Santiago de Cali, 1 de junio de 2020

estudiante:

Angie Marcela Herrera Uribe

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI**

**Asunto:** Respuesta a solicitud de revisión para aval ante el comité de ética.

En respuesta a su solicitud realizada el 22 de mayo de 2020 consistente en solicitar revisión del documento de trabajo de grado para dar paso ante el comité de ética de la facultad de salud, a cargo de la docente Yennifer Mendez, les informamos que en reunión para revisión de casos de trabajos de grado del programa académico se concluye que **procede su solicitud**.

Se sugiere estar pendiente del próximo calendario de programación de sesiones de comité de ética periodo 2020B.

Cualquier inquietud al respecto quedo atenta al PBX 5183000 ext 6529 o al correo electrónico [trabajosdegradofonoaudiologia@usc.edu.co](mailto:trabajosdegradofonoaudiologia@usc.edu.co).

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Monica Burgos Garcia'.

Monica Burgos Garcia  
Docente Líder de investigación Programa de Fonoaudiología  
Universidad Santiago de Cali

## CARTA DE AVAL COMITÉ DE ETICA



UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
COMITÉ CIENTÍFICO DE ÉTICA Y BIOÉTICA – "CEB-USC"  
FACULTAD DE SALUD

Santiago de Cali, 28 de agosto del 2020

Doctor(a): YENIFFER MENDEZ HURTADO

Estudiantes: ANGIE MARCELA HERRERA URIBE

Docentes del Programa Fonoaudiología

E. S. M.

Asunto: **Aval para el anteproyecto de investigación** titulado: ESTADO AUDITIVO DE LOS TRABAJADORES QUE ASISTIERON A LA IPS MARC EN LOS PERIODOS 2018 - 2019

El comité Científico de Ética y Bioética de la Universidad Santiago de Cali – "CEB-USC" - Facultad de Salud en la sesión 28 de agosto del 2020, según Acta N° 03, en uso de sus funciones para las cuales fue creado, resuelve:

**OTORGAR EL AVAL DESDE EL PUNTO DE VISTA ÉTICO Y BIOÉTICO**, al proyecto en mención, con la (s) siguiente (s) recomendación (es):

- El equipo investigador del comité de ética y Bioética de la Facultad de salud, en pleno uso de sus funciones, aceptado por el consejo académico de la Universidad Santiago de Cali, encuentra alguna(s) situación(es) inconsistente(s) que puede(n) afectar, o alterar el objeto de estudio, por lo cual es responsabilidad del director, investigador o estudiantes en hacer las correcciones.
- Se solicita tener en cuenta las observaciones y sugerencias anotadas en el formato de evaluación del cual se anexa, así como en el trabajo propiamente.
- A partir de las correcciones realizadas, podrán continuar con el trabajo de campo. Si durante el desarrollo del proyecto de Investigación, el equipo investigador encuentra alguna(s) situación(es) anormal(es) que pueda(n) perjudicar, o alterar el objeto involucrado en el estudio, o existe algún cambio de objetivos, título, u otro aspecto relevante, se debe informar de inmediato a este comité, ya que cualquier hallazgo en este sentido, puede variar el curso de la investigación, de lo cual este comité se encuentra exento de responsabilidad.

Atentamente,

DANIEL SEPULVEDA  
Presidente del Comité de Ética  
CC: Archivo del CEB-USC-Facultad de Salud

LUZ ELENA URIBE DE O  
Secretaria del Comité de Ética



Calle 5a Carrera 62 Campus Pampalinda A.A. 4102 / Teléfono: PBX 5183000  
web: www.usc.edu.co / Nit. 890.303.797-1 / Santiago de Cali - Colombia



## CARTA AVAL DE LA IPS MARC

Santiago de Cali, 21 de Mayo de 2019

Señores:  
Universidad Santiago de Cali  
Programa de Fonoaudiología  
Cali

Cordial Saludo

**Asunto:** Autorización para desarrollo de investigación.

Comedidamente les comunico que a la estudiante Angie Marcela Herrera Uribe identificada con cedula de ciudadanía No. 1113541140, bajo la asesoría de la docente Yeniffer Méndez Hurtado, se le permitirá el acceso a la información necesaria para el desarrollo de la investigación “*Estado auditivo de los trabajadores que asistieron a la IPS MARC en los periodos 2018 - 2019*”.

*Agradezco su amable atención,*

*Atentamente,*



Melissa Marmolejo  
Líder de Finanzas y Administración de Negocios  
**Management And Risk Control SAS**  
Tel:3176667155

## HISTORIA CLÍNICA AUDIOLÓGICA

 <p><b>MARC</b> MANAGEMENT AND RISK CONTROL Colombia - Chile - Ecuador - Venezuela</p>		IPS SALUD OCUPACIONAL <b>MANAGEMENT AND RISK CONTROL S.A.S.</b>		F-AUD-01					
		HISTORIA CLÍNICA AUDIOLÓGICA		VERSIÓN 1					
<b>HISTORIA CLÍNICA AUDIOLÓGICA</b>		<b>FECHA</b> <b>DIA</b> <b>MES</b> <b>AÑO</b>							
NOMBRES	APELLIDOS								
DOCUMENTO DE IDENTIDAD	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <small>Numeros</small> <input type="checkbox"/>	Nº	EDAD						
DIRECCIÓN			OCCUPACIÓN						
MOTIVO DE CONSULTA			TELÉFONO						
EMPRESA	E-MAIL								
<b>ANTECEDENTES LABORALES</b>									
RUIDO LABORAL	SI	NO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	AÑOS	Meses	CUAL			
USO DE PROTECTOR AUDITIVO	SI	NO	TIPO DE PROTECTOR	ANÓTIMICO	SI NO	TIPO COPA	SI NO	DESECHABLE	
FRECUENCIA DE USO	SIEMPRE		ALGUNAS VECES	LE HAN REALIZADO AUDIOMETRÍA?			SI	NO	
RESULTADO DE LA ÚLTIMA AUDIOMETRÍA			NORMAL	SI	NO				
<b>ANTECEDENTES PERSONALES</b>		SI	NO	<b>ANTECEDENTES PERSONALES</b>		SI	NO	<b>ANTECEDENTES OTOLÓGICOS</b>	
SARAPIÓN			HIPERTENSIÓN ARTERIAL				SI	NO	ODI
PAPERAS			DIABETES				OTALGIA		
ALERGIAS			PARÁLISIS FACIAL				OTORREA		
TUBERCULOSIS			CIRUGÍA DE OÍDOS				ACUFENO		
RUBÉOLA MATERNA			SORDERA FAMILIAR				VÉRTICO		
MEINGITIS			DROGAS OTOTOXICAS				PICAZÓN		
TRAUMA EN CRÁNEO			PROBLEMA CIRCULATORIO				CREE DIR IGUAL POR LOS DOS OÍDOS		
CIRUGÍA EN CABEZA			CIRUGÍA GARGANTA						
<b>EXPOSICIÓN A RUIDO NO INDUSTRIAL</b>		SI	NO	<b>EXPOSICIÓN A RUIDO NO INDUSTRIAL</b>		SI	NO		
TIRO, CAZA O POLÍGONO			MÚSICA, AUDÍFONOS (MP3, IPOD)				SI	NO	
TEJO			ESPECTÁCULOS RUEDOSOS				SI	NO	
MOTOCICLETA			TRABAJO CON EQUIPOS RUEDOSOS				SI	NO	
DISCOTECA			SERVICIO MILITAR				SI	NO	
USA PROTECCIÓN AUDITIVA			EXPOSICIÓN A EXPLOSIONES				SI	NO	
<small>(IPS Salud Ocupacional MARC, Carrera 42 # 54 - 43, Teléfonos: 57 (2) 380 88 96 - 57 (2) 388 88 83, Barrio Tepeyacá, Santiago de Cali, Colombia)</small>									

OTOSCOPIA		O.D.	O.I.		O.D.	O.I.												
PABELLÓN AURICULAR	NORMAL			CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO	NORMAL													
	ATRÉSIA				TRAJÉN PARCIAL													
	AGENESIA				TRAJÉN TOTAL													
	CICATRIZ				OTROS													
	OTROS																	
MEMBRANA TIMPÁNICA	NORMAL			MEMBRANA TIMPÁNICA	ABOLIDA													
	PERFORADA				RETRAÍDA Y CON BURRIFORME													
	HIPEREMIA																	
	PLACA CALCARÉA LIGERA				NO SE VISUALIZA													
AUDIOMETRÍA DE TONO PURO																		
OÍDO DERECHO				CLAVE	OÍDO IZQUIERDO													
Hz	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000		
				<input checked="" type="checkbox"/> O.D.	<input type="checkbox"/> O.I.													
				V.M.	<input checked="" type="checkbox"/>	X												
				V/I>F	<input type="checkbox"/>													
				V/I<F	<	>												
				V/I>	<input type="checkbox"/>													
							ON/OFF Experiencia											
							Reacción Zumbido											
							No Responde											
							Compuerta Llana											
							El Amplificador											
							Indicador Cierre											
							AUDIOMÉTRICO WEINER											
							250 500 750 1000											
							NE - NO EXAMINAR											
							NPE - NO PUEDE											
							EXAMINAR											
FRECUENCIA	250	500	750	1000	2000	4000	6000	8000										
O.D.																		
O.I.																		
PROMEDIO O.D.					PROMEDIO O.I.													
					O.D.	O.I.	NIVEL DE AUDICIÓN - ESCALA GATISD											
AUDICIÓN NORMAL										NORMAL (0 - 25 dB)								
HIPOACUSIA CONDUCTIVA										LEVE (26 - 40 dB)								
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL										MODERADA (41 - 60 dB)								
HIPOACUSIA MIXTA										SEVERA (61 - 80 dB)								
TRAUMA ACÚSTICO										PROFUNDA (81 y + dB)								
CONDUCTA A SEGUIR	EU			SAI			LARSEN MOD.											
	O.D.	O.I.	O.D.	O.I.	O.D.	O.I.												
Un Prototípico Auditivo				Conducto Vestíbulo Cerrado												OTROS		
Control Auditivo				Rango Auditivo Estándar														
Rendimiento DRC				Rango Sistémico Telefónico														
Observaciones:																		