



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

Evaluación de audición en trabajadores expuestos a ruido en Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí en I trimestre del año 2025

Castellón, A; Flores, N.

Asesor/Tutor

Dr. Edwin Reyes Aguilera

Dr. Ulises Narváez Vargas

CENTRO UNIVERSATORIO REGIONAL DE ESTELÍ

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Centro Universitario Regional de Estelí
CUR- Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”

**Evaluación de audición en trabajadores expuestos a ruido
en Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí en I trimestre
del año 2025.**

Tesis para optar al grado de Médico General

Autores:

Aryeris Idania Castellón Rugama

Nerlin Addiel Flores Calderón

Asesor metodológico:

Dr. Edwin Antonio Reyes Aguilera

Asesor clínico:

Dr. Ulises Narváez Vargas

Especialista en Otorrinolaringología

25 de Marzo, 2025



Dedicatoria

A Dios por permitirnos terminar nuestra carrera universitaria, a pesar de las adversidades siempre sentimos su compañía y nos dio fortaleza en los momentos donde sentíamos que no íbamos a poder continuar, por eso le dedicamos a él nuestro esfuerzo y entrega.

A nuestros padres, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y por ser nuestra mayor inspiración. Gracias por cada sacrificio, cada palabra de aliento y cada enseñanza que nos ha formado como persona y profesional.

Con todo nuestro amor y gratitud, a ustedes les dedicamos este trabajo.

Agradecimiento

Principalmente agradecemos a Dios por permitirnos culminar nuestros estudios y por hacer realidad nuestro sueño de ser profesionales.

A nuestros padres gracias, a su apoyo y confianza al creer que el estudio es el mejor camino para una mejor vida y crecimiento personal, gracias por su apoyo a pesar de los problemas, sus palabras de aliento fueron fundamentales para culminar esta etapa universitaria.

Al Doctor Edwin Reyes Aguilera por su asesoría e interés por ayudarnos en la realización de este proyecto, siempre dispuesto a resolver inquietudes y a colaborar en lo que hiciera falta con el fin de conseguir un trabajo de calidad.

Al Doctor Ulises Narváez Vargas quien estuvo dispuesto a prestar su ayuda la cual fue indispensable para el proyecto y nunca dudó en compartirnos sus conocimientos y experiencia.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE ESTELÍ
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS TECNOLOGICAS Y SALUD

“2024: Universidad Gratuita y de Calidad para seguir en Victorias”

Estelí, 25 de marzo del 2025

CONSTANCIA

La Monografía es el resultado de un proceso académico investigativo llevado a cabo por estudiantes como forma de culminación de estudios. El propósito es resolver un problema vinculando la teoría con la práctica, potenciando las capacidades, habilidades y destrezas investigativas, y contribuye a la formación del profesional que demanda el desarrollo económico, político y social del país. (Art.13 del reglamento de régimen académico estudiantil. Modalidades de graduación)

Por tanto, hago constar que el trabajo **Evaluación de audición en trabajadores expuestos a ruido en Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí en I trimestre del año 2025**, cumple con los requisitos académicos requeridos para una Monografía, y ha sido presentado, defendido y corregido a satisfacción del tutor, con lo cual está optando al título de **Médico General**.

Los autores de este estudio son los bachilleres: Aryeris Idania Castellón Rugama, N° de carné 20-509289 y Nerlin Addiel Flores Calderón, N° 19-190014 de carné; quienes, durante la ejecución de esta investigación, demostraron responsabilidad, ética y conocimiento sobre la temática.

Así mismo, este estudio aporta una estrategia de **Prevención y Promoción de la Salud en el Trabajo**, por tanto, será de mucha utilidad para detectar tempranamente casos de hipoacusia inducida por ruido y mejorar los ambientes laborales seguros y saludables.

Atentamente,

Dr. Edwin Antonio Reyes Aguilera
Número ORCID: 0000-0002-0996-1567

CUR-Estelí, UNAN-Managua

Cc/Archivo

Glosario

Audiometría: La audiometría es un procedimiento médico utilizado para medir la audición de una persona. Se basa en la realización de pruebas específicas que evalúan la capacidad de escuchar sonidos y determinar si existen problemas auditivos.

Auxiliares auditivos: El auxiliar auditivo se refiere a un dispositivo o herramienta que ayuda a mejorar la audición y la comunicación entre personas que padecen de discapacidad auditiva o sordera

Decibeles: El decibel es la unidad empleada para medir la intensidad de un sonido. Aunque pueda no tener relevancia para muchos, los decibeles forman parte de la cotidianidad al emplearse en determinaciones fotométricas de los ruidos, desde el producido en el interior de los coches o pruebas del tubo de escape, hasta en la homologación de los avisadores acústicos.

Dosímetro: El Dosímetro es un instrumento de medición de radiación, se utiliza en dosimetría que es una subespecialidad científica dedicada al cálculo de radiación absorbida por tejidos, pertenece al ámbito de la física médica.

Fatiga auditiva: La fatiga auditiva consiste en un descenso del umbral auditivo provocado por la exposición prolongada al ruido intenso. Es decir, se trata de una pérdida temporal de la audición motivada por la exposición a los altos niveles de ruido

Hipoacusia: La hipoacusia, también conocida como sordera parcial, es la disminución de la sensibilidad auditiva. Esto afecta a uno o ambos oídos y se puede presentar en diferentes tipos y grados.

Otoscopio: El otoscopio es un instrumento médico esencial para la exploración del oído. Se utiliza para visualizar el canal auditivo externo y el tímpano, permitiendo a los profesionales de la salud observar la condición del oído y diagnosticar posibles problemas.

Patología: Conjunto de síntomas de una enfermedad. Usado, usada o usadas también en sentido figurado

Sonómetro: El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado.

Tamizaje: La organización mundial de la salud (OMS), define tamizaje como “el uso de una prueba sencilla en una población saludable, para identificar a aquellos individuos que tienen alguna patología, pero que todavía no presentan síntomas

Tinnitus: El tinnitus, también conocido como acúfeno, es la percepción de sonido que no tiene una fuente externa, por lo que otras personas no pueden escucharlo.

Umbral: El umbral puede representar tanto un límite físico como simbólico, marcando el inicio de algo nuevo o el paso hacia una nueva experiencia.

Resumen

El ruido es uno de los agentes físicos más comunes en los ambientes laborales, representa un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores. La exposición continua a estos niveles de ruido puede ocasionar diversas alteraciones auditivas a largo plazo. El presente estudio fue de tipo descriptivo y transversal, se realizó con 31 trabajadores de las áreas de cocina, lavandería, mantenimiento y quirófano, se utilizó como técnica la Observación documental y como instrumentos la encuesta, Audiometrías. Evaluar los efectos de la exposición al ruido en la salud auditiva de los trabajadores de las áreas de cocina, lavandería, mantenimiento y quirófano del Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí. Los resultados demuestran predominio en las características sociodemográficas, sexo femenino con 71%, grupo de edades de 35 y 52 años, años trabajados con mayor frecuencia fueron 2 y 14 años. Se encontró que las alteraciones auditivas se comienzan a presentar a partir de 15 años laborados, en el área de mantenimiento existe el mayor número de afectaciones auditivas, las mayores pérdidas auditivas se encuentran en el oído derecho, además de determinó la audición normal representada por el 57.57%, el segundo lugar lo ocupa audición normal con pérdidas leves en frecuencias agudas equivalente al 27.27%, en tercer lugar, está la hipoacusia leve correspondiente a un 9.09%, el 6.06% restante se divide en hipoacusia moderada e hipoacusia mixta con igual valor. Se concluyó que hay una relación entre la exposición laboral al ruido y afectación auditiva.

Palabras clave: Exposición, ruido, audición, audiometría, hipoacusia.

Abstract

Noise is one of the most common physical agents in work environments, representing a significant risk to the hearing health of workers. Continuous exposure to these noise levels can cause various long-term hearing impairments. The present study was descriptive and cross-sectional, it was carried out with 31 workers from the kitchen, laundry, maintenance and operating room areas. Documentary observation was used as a technique and the survey, audiometry, as instruments. Evaluate the effects of noise exposure on the hearing health of workers in the kitchen, laundry, maintenance and operating room areas of Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí. The results show a predominance of sociodemographic characteristics, female 71%, age group 35 and 52 years, most frequently worked 2 and 14 years. It was found that hearing impairments begin to occur from 15 years of age, in the maintenance area there is the largest number of hearing impairments, the greatest hearing losses are in the right ear. With a result of normal hearing represented by 57.57%, the second place is occupied by normal hearing with slight losses in acute frequencies equivalent to 27.27%, in third place there is mild hearing loss corresponding to 9.09%, the remaining 6.06% is divided into moderate and mixed hearing loss with equal value. It was concluded that there is a relationship between occupational exposure to noise and hearing impairment.

Keywords: Exposure, noise, hearing, audiometry, hearing loss.

Índice de contenido

Capítulo I	1
1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema.....	2
3. Justificación	4
4. Objetivos de investigación	7
Capitulo II.....	8
5. Marco Referencial	8
5.1. Antecedentes	8
5.2. Marco Teórico.....	12
5.3. Marco Legal.....	20
6. Hipótesis de investigación	23
Capitulo III.....	24
7. Diseño metodológico	24
7.1. Tipos de investigación.....	24
7.2. Área de estudio	25
7.3. Población y muestra.....	26
7.4. Operacionalización de Variables	28
7.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	31
Capitulo IV	36
8. Análisis y discusión de resultados	36
Capítulo V.....	68
9. Conclusiones	68
10. Recomendaciones.....	69
11. Referencias Bibliográficas	70

Índice de tablas

Tabla 1	36
Tabla 2	37
Tabla 3	40
Tabla 4	41
Tabla 5	41
Tabla 6	42
Tabla 7	42
Tabla 8	43
Tabla 9	44
Tabla 10	46
Tabla 11	53
Tabla 12	55
Tabla 13	57
Tabla 14	58
Tabla 15	58
Tabla 16	59

Índice de Figuras

Figura 1 Capacidad auditiva según edad	41
Figura 2 Capacidad auditiva según los años trabajados.....	42
Figura 3 Capacidad auditiva del personal	52
Figura 4 Representación gráfica de la frecuencia y decibels de los trabajadores	53
Figura 5 Manejo de la salud auditiva de los trabajadores	61

Capítulo I

1. Introducción

El ruido es uno de los agentes físicos más comunes en los ambientes laborales y representa un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores. La exposición continua a estos niveles de ruido puede ocasionar diversas alteraciones auditivas a largo plazo, por lo que decidimos realizar esta investigación con el objetivo de conocer el estado actual de cada uno de los trabajadores de las áreas donde hay más exposición, a través de audiometrías tamiz nos dimos cuenta de los efectos que trae a la salud auditiva de cada trabajador. Por otro lado, el impacto que trae para la salud ocupacional ya que se diseñaron medidas preventivas para que tanto el trabajador y la institución tengan beneficios.

El estudio está vinculado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, numeral tres: Salud y Bienestar, donde se pretende garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, llevando los servicios sanitarios a todas las personas de las diferentes razas, sin importar sus diferencias políticas ni religiosas. En el caso de los trabajadores expuestos a ruido en un hospital, se trata de prevenir daños auditivos y trastornos relacionados con el estrés que puedan afectar la salud física y mental de los empleados.

En Nicaragua existen pocos estudios de la evaluación del ruido en trabajadores del sector Salud, por lo que nos sentimos motivados para hacer de nuestra investigación una gran iniciativa tanto para las autoridades competentes, así como cada uno de los investigadores, y que se motiven más por el tema. El estudio se realizó en las áreas de Cocina, Lavandería, Mantenimiento y Quirófano del Hospital Regional Escuela San Juan de Dios Estelí, ubicado en la salida sur de la ciudad, sobre la carretera panamericana. El tipo de estudio pertenece al paradigma positivista, de acuerdo con el objeto de estudio es aplicada, según su nivel de profundidad es descriptivo, de corte transversal, prospectivo.

2. Planteamiento del problema

2.1. Caracterización del problema

El ruido constituye uno de los grandes problemas medioambientales de los países desarrollados y en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que el 75 % de la población que habita en los grandes centros urbanos tiene afectada su calidad de vida por la contaminación acústica y considera de gran relevancia la originada en las actividades laborales y sus implicaciones para el ser humano.

El ruido se puede considerar como un contaminante que da lugar a patologías específicas, siendo la más representativa la disminución de la capacidad auditiva, conocida también como hipoacusia. Según la OMS la pérdida de la capacidad auditiva es la causa de aproximadamente un tercio de las enfermedades relacionadas con el trabajo, siendo además una de las enfermedades laborales más costosas en Europa.

La exposición continua a niveles elevados de ruido en el entorno laboral es una preocupación significativa en múltiples sectores, y los hospitales no son la excepción. Los trabajadores de la salud, como médicos, enfermeras, técnicos, personal de limpieza, mantenimiento, lavandería y cocina, están expuestos a ruidos constantes provenientes de equipos médicos, lavadoras, secadoras, caldera, campanas extractoras, alarmas, conversaciones en áreas comunes, y otros factores propios de estos entornos de trabajo. Esta exposición prolongada al ruido puede resultar en problemas de salud auditiva, incluyendo pérdida de audición, tinnitus (zumbidos en los oídos), y fatiga auditiva, entre otros efectos negativos.

La exposición al ruido en los entornos laborales, especialmente en lugares como hospitales, puede tener varios efectos en la salud auditiva de los trabajadores. Estos efectos pueden variar dependiendo de la intensidad del ruido, su frecuencia, la duración de la exposición y la susceptibilidad individual.

2.2. Delimitación del problema

De acuerdo con la revisión de la literatura, el ruido produce una serie de efectos sobre la salud adicionales a la alteración auditiva, tales como; trastornos del sueño, tinnitus, interferencia con la comunicación oral y con el comportamiento social. En el Hospital San Juan de Dios de Estelí, los trabajadores de las áreas de mantenimiento, caldera, quirófano, cocina y lavandería están expuestos a niveles elevados de ruido debido a las características particulares

de su entorno laboral, esta exposición continua a altos niveles de ruido, sin presentar los medios de protección adecuados para realizar sus labores correspondientes ya sea porque no se les otorgan dichos medios o el personal decide no hacer uso de ellos, representando un riesgo significativo para la salud auditiva de los empleados.

Como resultado de la exposición a niveles elevados de ruido, donde el límite es de 85 db establecidos por la Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo (618, Título V, Capítulo V, artículo 121) y su exposición a mayores niveles puede llegar a producir una serie de alteraciones auditivas tales como hipoacusia, pérdida de la audición, entre otros. En el hospital San Juan de Dios de Estelí, los trabajadores están expuestos a ruidos incluso por encima de estos límites, de acuerdo con una visita realizada a ciertas áreas laborales se pudo constatar los altos niveles de ruido y tiempos prolongados de los trabajadores expuestos a estos ruidos.

La pérdida de audición en trabajadores del hospital mencionado no solo afecta su calidad de vida, sino que también podría comprometer su rendimiento laboral, su capacidad de comunicarse de manera efectiva y, en consecuencia, la seguridad y calidad de la atención que brindan a los pacientes.

2.3. Formulación del problema

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del estudio:

¿Cómo se evalúa la audición en trabajadores expuestos a ruido en el Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí I trimestre del año 2025?

2.4. Sistematización del problema

Las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuáles son los factores sociodemográficos que influyen en la salud auditiva de los trabajadores?
- ¿Cuáles son las áreas y las condiciones laborales de los trabajadores con mayor exposición a ruido?
- ¿Cuáles son los umbrales auditivos de los trabajadores expuestos a ruidos?
- ¿Cuáles serían las medidas preventivas para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido?

3. Justificación

La presente investigación se origina en la necesidad de dar a conocer la importancia de la prevención de los problemas de salud auditiva, ya que el ruido en entornos laborales puede causar pérdida de audición, que es irreversible. En un hospital, donde los trabajadores están expuestos a diversos ruidos (como alarmas, equipos médicos, conversaciones a altos volúmenes, ruidos de equipos electromecánicos entre otros), esto podría ayudar a identificar el impacto del ruido en la salud auditiva de los empleados y establecer medidas preventivas. Al mejorar las condiciones laborales de un hospital los cuales son lugares.

Los hospitales son lugares donde los profesionales de la salud, como médicos, enfermeros, técnicos, personal de cocina, lavandería y personal de mantenimiento, pasan muchas horas. Exponer a este personal a niveles elevados de ruido sin medidas de protección puede generar estrés, fatiga y trastornos auditivos a largo plazo.

Con un estudio adecuado, se pueden establecer límites de exposición y protocolos para reducir el riesgo, ya que la exposición continua a altos niveles de ruido puede resultar en estrés crónico, trastornos del sueño, y una disminución en el rendimiento. Conocer los efectos exactos del ruido en la salud de los trabajadores hospitalarios ayudaría a promover un ambiente más saludable y cómodo. En muchos países, existen normativas que regulan los niveles de ruido en los entornos laborales.

Esta investigación también puede generar nuevos conocimientos y soluciones innovadoras en el campo de la salud ocupacional, lo que podría aplicarse no solo en hospitales, sino en otras áreas laborales con exposición al ruido. Las autoridades de salud ocupacional o las entidades gubernamentales que regulan las normativas sobre seguridad laboral se beneficiarán de los resultados de esta investigación, ya que pueden utilizar los datos para actualizar o reforzar las regulaciones sobre los niveles de exposición al ruido en entornos de trabajo como los hospitales.

Realizar investigaciones científicas permite que los hospitales cumplan con estos estándares, además de mostrar compromiso con el bienestar de los empleados. Sino existen las regulaciones de ruido adecuada esto puede tener un impacto negativo en la calidad del servicio médico como son: La pérdida de audición o problemas auditivos en el personal

pueden afectar la calidad del servicio que brindan a los pacientes. Por ejemplo, los profesionales de la salud que no puedan oír claramente alarmas o alertas de dispositivos médicos pueden poner en riesgo la seguridad de los pacientes.

Los trabajadores del Hospital Escuela San Juan de Dios son los principales beneficiarios, ya que la investigación puede llevar a la implementación de estrategias y dispositivos de protección auditiva, así como a la mejora de las condiciones laborales, previniendo posibles pérdidas auditivas o daños a largo plazo.

El personal administrativo al conocer los riesgos y las soluciones para mitigar los efectos del ruido, los administradores pueden optimizar los recursos para mejorar el entorno laboral, implementar programas de protección auditiva y cumplir con las normativas de salud ocupacional. Al igual manera, aunque no directamente relacionados, los pacientes también pueden beneficiarse indirectamente de una mejora en el bienestar de los trabajadores. Un entorno hospitalario donde los empleados no sufran de fatiga auditiva o estrés relacionado con el ruido contribuirá a un ambiente de trabajo más eficiente, lo cual repercutirá en la atención médica.

La realización del estudio es factible puesto que se cuenta con los recursos humanos necesarios, asesoría de médico especialista, asesor metodológico, respaldo de las autoridades para llevarlo a cabo, además con recursos económicos debido a que los investigadores asumirán el costo total que se derive del estudio.

El estudio está vinculado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, numeral tres: Salud y Bienestar, donde se pretende garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, llevando los servicios sanitarios a todas las personas de las diferentes razas, sin importar sus diferencias políticas ni religiosas. En el caso de los trabajadores expuestos a ruido en un hospital, se trata de prevenir daños auditivos y trastornos relacionados con el estrés que puedan afectar la salud física y mental de los empleados.

Meta 3.9: Reducir el número de muertes y enfermedades por productos químicos, contaminación y contaminación del aire, agua y suelos. Aquí se incluye la contaminación acústica, un factor de riesgo para la salud auditiva.

Meta 3.4: Reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles y promover la

salud mental y el bienestar. Los problemas auditivos, al igual que los trastornos derivados del estrés por ruido, pueden afectar la calidad de vida y el bienestar general de los trabajadores hospitalarios.

Los datos obtenidos, contribuirán a la literatura existente sobre salud ocupacional y ruido, ofreciendo una base de información para futuras investigaciones y mejoras en las políticas de protección auditiva. Se espera que el estudio contribuya en la toma de decisiones de las autoridades del Hospital San Juan de Dios a implementar medidas preventivas que protejan no solo la salud auditiva de los trabajadores, sino también optimicen su calidad de vida y su desempeño en el trabajo. Este enfoque proactivo en la protección auditiva puede servir como modelo para otros hospitales y entornos laborales similares.

4. Objetivos de investigación

4.1.Objetivo general

Evaluar los efectos de la exposición al ruido en la salud auditiva de los trabajadores de las áreas de cocina, quirófano, mantenimiento y lavandería del Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí.

4.2. Objetivos específicos

Identificar los factores sociodemográficos que influyen en la salud auditiva de los trabajadores de las áreas de cocina, quirófano, mantenimiento y lavandería.

Determinar áreas y las condiciones laborales de trabajadores con mayor exposición a ruidos que superan los límites establecidos por las normativas de salud ocupacional.

Analizar los umbrales auditivos de los trabajadores expuestos al ruido en tiempos prolongados a través de audiometrías tamiz que permita la detección temprana de posibles alteraciones por pérdida auditiva inducida por ruido.

Proponer medidas preventivas para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral hospitalario a fin de proteger la salud auditiva y el bienestar de los trabajadores.

Capítulo II

5. Marco Referencial

El estudio de los efectos del ruido en la salud auditiva de los trabajadores es un tema de relevancia tanto a nivel internacional como en Nicaragua, dado que la exposición prolongada al ruido en entornos laborales puede causar daños auditivos permanentes, como la hipoacusia inducida por ruido (NIHL, por sus siglas en inglés). A continuación, se presenta una revisión de los antecedentes investigativos sobre este tema, tanto a nivel internacional como en Nicaragua.

5.1 Antecedentes

A nivel mundial, hay un número significativo de estudios sobre los efectos del ruido en la salud auditiva de los trabajadores, especialmente en sectores industriales, de construcción, de atención sanitaria y otros entornos laborales ruidosos. Algunos de los estudios relevantes incluyen:

5.1.1. Internacionales

Leyva y otros (2022) realizaron un estudio con el título: Evaluación auditiva en trabajadores expuestos a ruidos en el Hospital Hermanos Ameijeiras fue un estudio de corte transversal realizado a 33 trabajadores de áreas de riesgo sonoro, en el periodo de junio de 2015 a enero de 2017. Se recogieron variables clínicas y audiológicas y se empleó método estadístico descriptivo. El 70,6 % de los trabajadores evaluados presentaron trauma sonoro y no usan medios de protección sonora de forma habitual. Las áreas escogidas para el estudio sobrepasan niveles de intensidad de ruido por encima del valor límite inferior considerado dañino (85 dB).

Los autores concluyen que tras la detección del daño auditivo se propone reconocer institucionalmente el carácter de puesto laboral con riesgo de exposición al ruido en las actividades de planta eléctrica, turbogenerador, calderas y costura y aplicar en ellas las medidas orientadas al respecto, que permitirán su prevención.

Carrera (2021) la autora un estudio con el título: Alteraciones auditivas por exposición a ruido laboral en personal del Hospital General Guaranda 2020 fue un estudio observacional, retrospectivo, de corte transversal, analítico en los servicios de Quirófano, Emergencia,

Ambulancia y lencería del Hospital de Guaranda, Provincia de Bolívar, Ecuador desde agosto- noviembre de 2020, Un total de 45 trabajadores fueron seleccionados aleatoriamente de quienes fueron revisadas sus historias clínicas. Se encontró que el 37,8 % mostró estar expuestos a niveles altos puesto que se desempeñan en ambientes con ruidos superiores a 90 dB, con tiempos de exposición promedio de 0,25 h/día, mientras que en el resto de los servicios se registraron niveles de ruido menores a 70 dB, pero con tiempos de exposición mayores

Las pruebas de audiometrías demostraron que la principal patología diagnosticada fue hipoacusia neurosensorial leve, la cual se presentó en un bajo porcentaje (17,6%) en el personal de quirófano y emergencia, mientras que en el personal de ambulancia y lencería se observó un porcentaje de prevalencia de 70 y 75%, la autora concluye que encontró que existe un riesgo de exposición al ruido que varía desde bajo hasta alto dependiendo del área del hospital, siendo la hipoacusia neurosensorial leve la patología más frecuente, principalmente en trabajadores masculinos, así como en personas de más de 31 años.

Chena y Concetti (2021) las autoras realizaron una investigación con el objetivo de Investigar los efectos auditivos y no auditivos del ruido en la salud de los trabajadores que se desarrollan en línea de montaje y determinar si existe relación con la antigüedad laboral, la carga horaria, la edad y el uso de protección auditiva, fue un estudio de carácter descriptivo y transversal, se llevó a cabo en el Hospital Granaderos a Caballos durante el periodo de febrero-marzo de 2020. Los resultados principales reflejan que existe un gran y mayor porcentaje de trabajadores que presenta efectos auditivos o la combinación de efectos auditivos y no auditivos en la salud, los cuales no utilizan o utilizan de manera inconstante protección auditiva.

Las autoras concluyeron que consideran de manera primordial concientizar y capacitar al personal que se desarrolla en las empresas dedicadas a la línea de montaje sobre los efectos nocivos que ocasiona la exposición a ruidos de elevada intensidad como así también las medidas de seguridad pertinente que deben tomarse y los controles auditivos periódicos que deben realizarse con el objetivo de evitar alteraciones auditivas permanentes.

5.1.2. Nacionales

En Nicaragua, aunque la investigación sobre los efectos del ruido en la salud auditiva de los trabajadores aún está en desarrollo, existen algunos estudios que abordan el tema, principalmente en sectores como la construcción, el sector hospitalario y las industrias.

Saénz (2019) realizó un estudio en el cual su objetivo fue describir los pacientes con riesgo laboral de hipoacusia atendidos en el Servicio de Audioprotesis del Hospital Militar "Dr. Alejandro Dávila Bolaños", Managua, Nicaragua Julio-Diciembre, el estudio de acuerdo a su profundidad fue descriptivo de corte transversal, se estudiaron 22 pacientes de riesgo laboral atendidos en el Servicio de Audioprotesis del Hospital Militar "Dr. Alejandro Dávila Bolaños", Managua, Nicaragua Julio-Diciembre.

La exposición a ruidos de alta intensidad representó un 72%, con déficit auditivo como sintomatología en un 77%, obteniendo como resultados de audiometrías, Hipoacusia superficial neurosensorial bilateral en un 23%, Otorrinolaringología la especialidad que más atendió con un 73% y el 73% del total de los pacientes no requirió otros estudios. Con seguimiento periódico al 86% e indicación de auxiliares auditivos al 59%.

El autor encontró que el principal antecedente fue la exposición a ruidos de alta intensidad. Resultados audiométricos los cuales indicaron hipoacusias de superficiales a profundas, otorrinolaringología la especialidad que más atendió. Se indicó seguimiento a pacientes que presentaron algún grado de hipoacusia, se prescribió uso de auxiliares auditivos si lo ameritaba.

Kialliham (2018) realizó un estudio en el que su propósito principal fue, determinar los riesgos de hipoacusia en trabajadores del sector operativo de la empresa minera del municipio de Bonanza de la Región Autónoma de Caribe Norte, Nicaragua. El estudio de acuerdo con su nivel de profundidad fue descriptivo, de corte transversal, con un muestreo aleatorio simple de 217 trabajadores se utilizaron expedientes clínicos médicos de los trabajadores y se aplicó entrevistas a los trabajadores.

Entre los principales hallazgos encontraron que la mayoría de los trabajadores estudiados son hombres con 95.9% (208), el nivel académico que prevalece en secundaria 53.5% (116),

la actividad que realizan según su descripción es mineros 36.9 (80%) de producción seguido

de obreros 64 (29.5%), tiempo laboral predominante es 1 a 2 años 54 (24.9%), el cargo que desempeñan la gran mayoría son cargos operativos 179 (82.5 el %).

El autor concluyó que todos los estudiados trabajan en áreas de riesgos donde hay una exposición a ruidos por encima de los valores permitidos según la ley, por lo tanto, tienen riesgos de desarrollar hipoacusia laboral y en el cual con relación a los equipos de protección auditiva la mayoría considera que la calidad es buena, le dan el uso adecuado y siempre tienen disponibles.

5.2. Marco Teórico

Anatomía del oído

El oído se divide en tres regiones principales: 1) el oído externo, que recoge las ondas sonoras y las canaliza hacia el interior; 2) el oído medio, que conduce las vibraciones sonoras hacia la ventana oval; y 3) el oído interno, que contiene los receptores para la audición y el equilibrio. (Tortora y Derrickson, 2018).

Oído externo.

El oído externo consiste en la oreja, el conducto auditivo externo y el tímpano. La oreja es como un colgajo de tejido cartilaginoso elástico recubierto por piel, conformado como el extremo ensanchado de una trompeta. El borde de la oreja es el hélix; la porción inferior es el lóbulo. La oreja está fijada a la cabeza por ligamentos y músculos. El conducto auditivo externo es un tubo curvo de unos 2,5 cm de largo situado en el hueso temporal y lleva hacia el tímpano.

La membrana timpánica, delgada y semitransparente, separa el conducto auditivo externo del oído medio. La membrana del tímpano está cubierta por epidermis y revestida del lado del oído medio por epitelio cúbico simple. Entre las capas epiteliales, se halla tejido conectivo compuesto por colágeno, fibras elásticas y fibroblastos.

Cerca de la abertura externa, el conducto auditivo externo contiene unos pocos pelos y glándulas sudoríparas especializadas denominadas glándulas del cerumen, que secretan la cera del oído o cerumen. La combinación de pelos y cerumen ayuda a prevenir que el polvo y objetos extraños entren en el oído. (Tortora y Derrickson, 2018).

Oído medio

El oído medio es una pequeña cavidad revestida con epitelio y llena de aire en la porción petrosa del hueso temporal. Está separado del oído externo por la membrana del tímpano y del oído interno por dos pequeñas aberturas: la ventana oval y la ventana redonda. En el oído medio y fijados en él por ligamentos, se encuentran los tres huesos más pequeños del cuerpo, los huesecillos del oído, conectados por articulaciones sinoviales. Los huesos, denominados por sus formas, son el martillo, el yunque y el estribo. El "mango" del martillo está fijado a la superficie interna de la membrana timpánica. La cabeza del martillo se articula con el cuerpo

del yunque. El yunque, hueso medio de esta cadena, se articula con la cabeza de estribo. La base o placa base (placa pedia) del estribo está sobre la ventana oval. Directamente debajo de la ventana oval se halla otra abertura, la ventana redonda, que está cerrada por otra membrana denominada membrana timpánica secundaria. Además de los ligamentos, hay dos pequeños músculos esqueléticos insertados en los huesecillos. El músculo tensor del tímpano, que es innervado por el ramo mandibular del nervio trigémino (V), limita el movimiento y aumenta la tensión en el tímpano para prevenir daños al oído interno que pueden causar los ruidos intensos.

El músculo estapedio, innervado por el nervio facial (VII), es el músculo esquelético más pequeño del cuerpo humano. Protege la ventana oval al atenuar las vibraciones producidas por ruidos intensos, pero también disminuye la sensibilidad auditiva. La pared anterior del oído medio contiene una abertura que lleva directamente a la trompa auditiva o tubo faringotimpánico, conocido comúnmente como trompo de Eustaquio, está formada por hueso y cartílago, y conecta el oído medio con la nasofaringe (la porción superior de la faringe). (Tortora y Derrickson, 2018).

Oído interno

El oído interno también recibe el nombre de laberinto por su complicada serie de conductos. Desde el punto de vista estructural, consiste en dos divisiones principales: un laberinto óseo externo que contiene un laberinto membranoso interno. Es como si se metiesen largos balones dentro de un tubo rígido. El laberinto óseo es una serie de cavidades en la porción petrosa del hueso temporal dividido en 3 áreas: 1) los conductos semicirculares, 2) el vestíbulo y 3) el caracol (cóclea). El laberinto óseo tiene un revestimiento de periostio y contiene perilinfa.

Este líquido, químicamente similar al cefalorraquídeo, rodea el laberinto membranoso, una serie de sacos epiteliales y tubos dentro del laberinto óseo que tienen la misma forma que este último y aloja a los receptores para la audición y el equilibrio. El laberinto membranoso epitelial contiene endolinfa. En la endolinfa, el nivel de iones de potasio (K°) es inusualmente alto para un líquido extracelular y los iones de potasio desempeñan un papel en la generación de las señales auditivas que se describen más adelante. (Tortora y Derrickson, 2018).

El vestíbulo es la porción central oval del laberinto óseo. El laberinto membranoso en el

vestíbulo consiste en dos sacos denominados utrículo (utricul = pequeña bolsa) y sáculo (= pequeño saco), conectados por un pequeño conducto. Proyectándose en dirección superior y posterior desde el vestíbulo, se encuentran los tres conductos semicirculares, cada uno situado en ángulo prácticamente recto respecto de los otros dos.

Sobre la base de sus posiciones, reciben el nombre de conductos semicirculares anterior, posterior y lateral. Los conductos semicirculares anterior y posterior están orientados verticalmente y el lateral, en forma horizontal. En un extremo de cada conducto, se halla una expansión denominada ampolla.

Las porciones del laberinto membranoso que están dentro de los conductos (canales) semicirculares óseos se denominan conductos semicirculares. Estas estructuras se conectan con el utrículo del vestíbulo. La membrana vestibular separa el conducto coclear de la rampa vestibular; la membrana basilar separa el conducto coclear de la rampa timpánica. Sobre la membrana basilar se halla el órgano espiral u órgano de Corti. Es una lámina enrollada de células epiteliales, que incluye células de sostén y alrededor de 16 000 células ciliadas, que son las receptoras de la audición. (Tortora y Derrickson, 2018).

Fisiología del oído

En la audición están involucrados los siguientes elementos: La oreja dirige las ondas sonoras al conducto auditivo externo. Cuando las ondas sonoras llegan a la membrana del tímpano, las ondas alternantes de alta y baja presión en el aire hacen que el tímpano vibre en dirección anterior y posterior. La membrana timpánica vibra lentamente en respuesta a sonidos de baja frecuencia (graves) y rápidamente en respuesta a sonidos de alta frecuencia (agudos).

El área central del tímpano se conecta con el martillo, que vibra junto con la membrana. Esta vibración es transmitida del martillo al yunque y luego, al estribo. Cuando el estribo se mueve para atrás y hacia adelante, su placa pedica de forma oval, que está fijada por un ligamento a la ventana oval, vibra en esta ventana. Las vibraciones en la ventana oval son unas 20 veces más vigorosas que las de la membrana timpánica, debido a que los huesecillos del oído transmiten eficientemente las pequeñas vibraciones dispersas en una gran superficie (la membrana timpánica), convertidas en grandes vibraciones sobre una superficie más pequeña (la ventana oval). (Tortora y Derrickson, 2018).

El movimiento del estribo en la ventana oval desencadena ondas de líquido a presión en la perilinfa de la cóclea. Cuando la ventana oval se flexiona hacia adentro, presiona sobre la perilinfa de la rampa vestibular. Las ondas de presión son transmitidas desde la rampa vestibular hacia la rampa timpánica y, eventualmente, hacia la ventana redonda, lo que ocasiona que se abombe en el oído interno.

Cuando las ondas sonoras deforman las paredes de la rampa vestibular y la rampa timpánica, también impulsan a la membrana vestibular hacia atrás y adelante, creando ondas de presión en la endolinfa, dentro del canal coclear. (Tortora & Derrickson, 2018)

Las ondas de presión en la endolinfa hacen que vibre la membrana basilar, que mueve las células ciliadas del órgano espiral contra la membrana tectorial. Esto hace que los estereocilios se doblen y, en definitiva, generen impulsos nerviosos en neuronas de primer orden de las fibras nerviosas cocleares.

Características principales del sonido

Sonido

El sonido es la sensación producida en nuestro cerebro debido a las diferencias de presión producidas por una vibración que se desplaza a través de un medio elástico y es percibida por nuestro oído. (Luque, 2022). El sonido se produce por la vibración o perturbación mecánica de un cuerpo y transmite dichas vibraciones a un medio circundante. (Kinsler et al, 2000).

El tren continuo de las perturbaciones resultantes que se propaga con una velocidad dependiente de las propiedades del medio, se denomina onda. Por lo tanto, una onda acústica requiere un soporte de material elástico para propagarse, por ejemplo, un líquido (como el agua), un sólido (como el fondo marino) o un gas (como el aire). (Campo et al, 2023).

En general, los sonidos suelen describirse como fuertes o suaves, agudos o graves. Estas palabras suelen utilizarse para caracterizar cómo se perciben los sonidos. Técnicamente, los sonidos se describen con características físicas tales como la amplitud y la frecuencia (Campo et al, 2023).

Amplitud

La amplitud de una onda sonora se refiere al cambio de presión provocado por la onda medida en un lugar determinado (Kuttruff, 2006), Es la que determina la intensidad de un sonido, un sonido intenso produce una onda de gran amplitud. Naturalmente, un sonido más intenso transporta más energía. (López García, 2010).

La amplitud y la intensidad están relacionadas, pero no son lo mismo. La intensidad de una onda sonora se define como en la energía transmitida a través de una unidad de área, por unidad de tiempo, en la dirección en la que viaja la onda sonora es una cantidad vectorial que tiene magnitud y dirección. (Kinsler et al, 2000).

La energía de una onda sonora se compone tanto de la componente de presión como de la componente de velocidad de las partículas. Los sonidos de mayor intensidad se perciben como más fuertes. La energía de una onda sonora se compone tanto de la componente de presión como de la componente de velocidad de las partículas. Por otro lado, Las intensidades sonoras relativas suelen expresarse en unidades denominadas decibels dB. (Campo et al, 2023).

Una vez definido el concepto de intensidad, se puede decir que la cantidad de energía por unidad de tiempo se denomina potencia, y la intensidad es la cantidad de potencia transmitida a través de una unidad de área en una dirección específica. La potencia se mide en vatios W y la intensidad en vatios por metro cuadrado W/m^2 [110-112]. Debido a la amplia gama de valores acústicos, como la presión o la energía, estos suelen cuantificarse en una escala logarítmica y se expresan en decibels dB. Aunque la unidad inicial es el bel, nombrado así en honor a Alexander Graham Bell, inventor del teléfono, rara vez se utiliza, ya que el oído humano es muy sensible y puede detectar cambios de tan solo $1/10$ de 1 bel, es decir, un decibel.

El decibel se define como una relación logarítmica de la proporción entre dos potencias, por ejemplo, $10 \log_{10}(P_1/P_2)$, y una diferencia de 10 dB significa que P_1 es 10 veces superior a P_2 . Es importante señalar que el decibel es una unidad relativa, no absoluta. (Campo et al, 2023).

Frecuencia

Es el número de veces que la onda vibra en cada segundo. Determina el tono o altura. (López, 2010), Los tonos agudos o graves se refieren a la frecuencia de una onda sonora, lo tanto, la frecuencia f es el número de ciclos por segundo. La unidad utilizada para medir la frecuencia es el hercio Hz, que se define como el número de ciclos en un segundo. (La unidad hercio debe su nombre a Heinrich Hertz, un famoso físico del siglo XIX). (Campo et al, 2023).

La frecuencia es un parámetro físico de suma importancia que poseen los sonidos periódicos. Esta se define como la cantidad de ciclos o períodos de presión que se producen en el transcurso de 1 segundo y su unidad de medida es el Hertz (Hz), aunque también se utiliza el Ciclo por Segundo (cps). Se la representa a través de la letra “ f ”. Un sonido que posea una frecuencia de 100 Hz posee 100 evoluciones o ciclos de presión por cada segundo de tiempo transcurrido. (Dulcich, 2018)

El oído humano es capaz de percibir sonidos con frecuencias comprendidas entre 20 Hz y 20 KHz (20.000 Hz), en promedio. A este rango de frecuencias se lo conoce como margen de frecuencias audibles, o simplemente espectro de audio. Fuera de este rango los sonidos se vuelven inaudibles para los seres humanos. (Dulcich, 2018).

Generalidades del ruido

Ruido

El ruido se define como aquel sonido no deseado. Es aquella emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia. Es un caso particular del sonido: se entiende por ruido aquel sonido no deseado.

Un sonido no deseado. Puede definirse como una combinación de sonidos no coordinados tales que producen en el oído una sensación desagradable. Representa cualquier sonido que interfiera o impida alguna actividad humana. (Luque, 2022).

Existen numerosas definiciones que giran alrededor de los conceptos de sonido desagradable, sonido no deseado, consideramos al ruido como sonidos simples o complejos, pero disarmónicos y de muy alta intensidad generando intolerancia y dolor al oído y una sensación de desagrado al individuo. (Moro e Ibáñez, 2007).

Tipos de ruido

Existen diferentes tipos de ruidos según la intensidad y el periodo:

Ruido continuo o constante al ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo inferiores o iguales 5dB(A) lento, durante un periodo de observación de un minuto.

Ruido fluctuante al ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora superiores a 5dB(A) lento durante un periodo de observación de un minuto.

Ruido de impacto, aquél que presenta impulsos de energía acústica de duración de un segundo a intervalos superiores a un segundo. Para medir la intensidad de los diferentes tipos de ruido se utilizan las unidades denominadas decibelios(dB). (Moro e Ibáñez, 2007).

Efectos del ruido en la audición Hipoacusia

La hipoacusia inducida por ruido (HIR) se define como la disminución de la agudeza auditiva de uno o ambos oídos, de forma parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural, que se inicia gradualmente como resultado de la exposición prolongada a ruido en el ambiente laboral con niveles perjudiciales. (Baez et al, 2020).

Tipos de hipoacusia

Conductiva

Hay interferencia (bloqueo, problema o daño) en el sistema de transmisión de sonido al oído interno. El oído interno (el “receptor”) está normal. El bloqueo puede estar en las siguientes estructuras: el canal auditivo externo, tímpano, cadena osicular, oído medio, ventana redonda o trompa de Eustaquio. Estas estructuras contribuyen a la conducción de las ondas sonoras a las células nerviosas del oído interno. De allí el término: pérdida de audición conductiva o de transmisión. (Elsevier, 2016).

Neurosensorial

Hay interferencia (bloqueo, problema o daño) en la cóclea, nervio auditivo, o vías que llegan a la corteza cerebral. La transmisión o conducción del sonido al oído interno está normal. Si el bloqueo ocurre en la cóclea también se llama coclear o sensorial. Si ocurre en el nervio auditivo o vías de transmisión superiores hacia la corteza cerebral se llama neural. (Elsevier, 2016)

Central

Se refiere a daño o interferencia en el tronco cerebral o en el cerebro (corteza auditiva). Una vez que las células nerviosas del oído interno son estimuladas el estímulo auditivo llega a la corteza a través de una serie de etapas (sinapsis) en núcleos celulares (neuronales) ubicados en el tronco cerebral (ej. Complejo olivar superior, núcleo ventral del lemnisco lateral, colículo inferior, cuerpo geniculado medial, etc.). La persona puede escuchar, pero no entender. Un foco irritativo en el cerebro puede también causar alucinaciones auditivas. (Elsevier, 2016)

Grados de hipoacusia.

La discapacidad auditiva puede ser de diferentes grados. Una audición normal oscila entre los 0- 20 dB y a partir de ahí, según los dB que se hayan perdido, se establece la siguiente clasificación:

- Leve: 20-40 dB.
- Moderada: 40-70 dB.
- Severa: 70-90 dB. Profunda: más de 90 dB.

Pruebas diagnósticas

Otoscopia

Es la exploración física del oído externo, se realiza con un otoscopio, un instrumento con un haz de luz que ayuda a visualizar y examinar el estado del canal auditivo y del tímpano. Permite comprobar que no haya presencia de tapones de cera, cuerpos extraños o malformaciones del conducto auditivo externo, que puedan dificultar o impedir la transmisión aérea del sonido. (UGT, 2008).

Audiometría tonal liminar

El diagnóstico de la hipoacusia exige la realización de una audiometría tonal liminar (ATL), en algunas Comunidades Autónomas este procedimiento que escapa a las posibilidades de AP, por lo que se deberá realizar derivación a otorrinolaringólogo (ORL). Esta consiste en la medición de los umbrales de audición para las distintas frecuencias, generalmente de 125 a 8000 Hz.

Si el estímulo auditivo se realiza a través de unos auriculares colocados sobre los pabellones auditivos, estaremos explorando la audición por vía aérea. Si dicho estímulo se realiza a través de unos vibradores colocados en la mastoides entonces estaremos estudiando la audición por

vía ósea. Se trata de una exploración subjetiva que tiene por objeto establecer la existencia, o no, de una hipoacusia, así como caracterizar el tipo y el posible origen de ésta. (Morales Escobar Francisco, 2024).

5.3. Marco Legal

Ley N°. 618 Ley de Higiene y Seguridad laboral

Aprobada el 19 de abril de 2007. Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 133 del 13 de julio de 2007.

TÍTULO V

De las condiciones de higiene industrial en los lugares de trabajo

Capítulo I

Evaluación de los Riesgos Higiénicos Industriales

Artículo 114.- La evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores en los centros de trabajo deberá partir de:

Una Evaluación Inicial de los Riesgos que se deberá realizar con carácter general para identificarlos, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, la cual se deberá realizar con una periodicidad mínima de una vez al año.

La evaluación será actualizada cuando se produzcan modificaciones del proceso, para la elección de los Equipos de Protección Personal, en la elección de sustancias o preparados químicos que afecten el grado de exposición de los trabajadores a dichos agentes, en la modificación del acondicionamiento de los lugares de trabajo o cuando se detecte en algún trabajador una intoxicación o enfermedad atribuible a una exposición a estos agentes.

Si los resultados de la evaluación muestran la existencia de un riesgo para la seguridad o salud de los trabajadores por exposición a agentes nocivos, el empleador deberá adoptar las medidas necesarias para evitar esa exposición.

Capítulo II

Registro de Datos

Artículo 115.- El empleador deberá disponer de:

Un registro de los datos resultantes obtenidos de las evaluaciones.

Una lista de los trabajadores expuestos a agentes nocivos, indicando el tipo de trabajo efectuado, el agente específico al que están expuestos, así como un registro de los accidentes que se hayan producido.

Un registro del historial médico individual realizado a los trabajadores expuestos a riesgos.

Artículo 116.- El empleador deberá facilitar el acceso a estos archivos, que se conservarán en la empresa, a la autoridad laboral y a las autoridades competentes en higiene y seguridad. No obstante, lo anterior, cuando los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores contengan información personal de carácter médico confidencial, el acceso a aquellos se limitará al personal médico.

Capítulo III

Ambientes Especiales

Artículo 117.- Se deberán evitar los olores desagradables mediante los sistemas de captación y expulsión de aire más eficazmente, si no fuera posible por aspectos técnicos, se pondrá a disposición de los trabajadores equipos de protección personal.

Capítulo IV

Ambiente Térmico

Artículo 118.- Las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, por lo que se deberán evitar condiciones excesivas de calor o frío.

Artículo 119.- En los lugares de trabajo se debe mantener por medios naturales o artificiales condiciones atmosféricas adecuadas evitando la acumulación de aire contaminado, calor o frío.

Artículo 120.- En los lugares de trabajo donde existan variaciones constantes de temperatura, deberán existir lugares intermedios donde el trabajador se adapte gradualmente a una u otra.

Capítulo V

Ruidos

Artículo 121.- A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.

En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impacto o impulso que superen los 140 dB (c) como nivel pico ponderado. (Asamblea Nacional de Nicaragua, 2007).

Equipos de medición del ruido

Sonómetro

Es un equipo que permite cuantificar objetivamente el nivel de presión sonora, en esencia se compone de un elemento sensor primario (micrófono), circuitos de conversión, manipulación y transmisión de variables (módulo de procesamiento electrónico) y un elemento de presentación o unidad de lectura. Cumpliendo, así, con todos los aspectos funcionales inherentes a un instrumento de medición, teniendo en cuenta la existencia de varios tipos de ruido (continuo, impulsivo, aleatorio, eventual), es de suponer la existencia de variedad de sonómetros para la cuantificación de estos. Los parámetros que puedan ser analizados durante la medición, o postmedición, están en correspondencia con el equipamiento disponible y sus potencialidades. De aquí se desprende que no todos los medidores de nivel sonoro tienen idénticas posibilidades. (Sexto, 2018).

Dosímetro de ruido

Puede medir los niveles de sonido. Sin embargo, el dosímetro lo lleva el trabajador para determinar la dosis de ruido personal durante el turno de trabajo o el período de muestreo. La dosimetría de ruido es una forma de muestreo personal, que promedia la exposición al ruido a lo largo del tiempo. (OSHA, 2022)

Los dosímetros se pueden utilizar para:

Realizar mediciones de cumplimiento de acuerdo con el estándar de ruido de OSHA.

Medir la exposición del trabajador al ruido durante un período de tiempo (por ejemplo, una tarea o un turno de trabajo completo) y calcular automáticamente los cálculos de dosis de ruido necesarios.

Cada vez más, algunos sonómetros de nivel de ruido pueden funcionar como dosímetros de

ruido (aunque son más grandes que los dosímetros típicos), mientras que muchos dosímetros de ruido brindan lecturas instantáneas del nivel de sonido en decibeles y, por lo tanto, pueden usarse como sonómetros de nivel de ruido tipo 2. (OSHA, 2022).

6. Hipótesis de investigación

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido en áreas específicas del entorno laboral hospitalario, como cocina, quirófano, mantenimiento y lavandería, está asociada con alteraciones en los umbrales auditivos de los trabajadores, y los factores sociodemográficos como la edad, el tiempo de exposición, y la falta de medidas preventivas contribuyen significativamente al riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido.

Capítulo III

7. Diseño metodológico

Paradigmas de la investigación

Según las características del presente estudio pertenece al paradigma positivista dado que está estrechamente relacionado con el enfoque cuantitativo, ambos comparten la observación objetiva y el análisis de fenómenos que pueden ser medidos y cuantificados.

En este caso, el positivismo se ve reflejado en:

La búsqueda de evidencia empírica (datos medibles y verificables) sobre la relación entre ruido y pérdida auditiva.

La creencia de que la realidad es objetiva y puede ser medida de manera precisa a través de instrumentos científicos (sonómetros, audiometría).

Tipo de enfoque

El estudio de acuerdo con su enfoque filosófico es cuantitativo debido a que se caracteriza por la medición objetiva, la recolección de datos numéricos y el análisis de relaciones causales entre variables. En este caso, la investigación busca examinar de manera cuantitativa los efectos del ruido sobre la salud auditiva de los trabajadores, midiendo niveles de exposición y correlacionándolos con la ocurrencia de pérdida auditiva.

El estudio se basa en datos objetivos obtenidos a través de mediciones de ruido (en decibelios) y audiometrías para medir la función auditiva de los trabajadores. Estas mediciones no dependen de las percepciones o juicios subjetivos de los participantes. Se pretende establecer una relación causal entre la exposición prolongada al ruido y la pérdida auditiva. Esta es una característica distintiva del enfoque cuantitativo, que se interesa por identificar y analizar las relaciones entre variables.

7.1. Tipos de investigación

De acuerdo con el objeto de estudio, esta es una investigación aplicada, ya que analiza la problemática de la audición del personal del hospital San Juan de Dios de Estelí en el período del

primer trimestre del año 2025, y las estrategias para la prevención o mitigación de los efectos en los trabajadores, a fin de proponer soluciones para mejorar su calidad de vida.

Para Behar (2008), un estudio se clasifica en cuanto al nivel de profundidad es descriptivo debido a que se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta señalando sus características y propiedades.

En este caso, el estudio se centrará en describir los efectos del ruido en la salud auditiva de los trabajadores del hospital y las condiciones de exposición al ruido en sus ambientes laborales. Se describe el estado auditivo de los trabajadores, identificando posibles signos de pérdida auditiva inducida por ruido de igual forma se describirán las áreas del hospital (cocina, mantenimiento, lavandería, quirófano, etc.) que presentan niveles elevados de ruido.

De acuerdo con el periodo y secuencia del estudio es transversal, debido a que los datos se recolectaron en el transcurso del primer trimestre del año 2025, es decir se llevó a cabo en un periodo limitado, con un enfoque en la medición en un único punto de tiempo. Durante ese periodo, se recopilaron datos sobre los niveles de ruido en las áreas laborales críticas y la salud auditiva de los trabajadores. Esta secuencia de actividades permitió obtener una fotografía clara de los efectos actuales del ruido en la salud auditiva sin que realizar un seguimiento a largo plazo.

Según el tiempo de recolección de los datos es un estudio prospectivo debido a que los datos se recopilan observando el presente es decir las condiciones actuales de los trabajadores (el estado actual de la exposición al ruido y la salud auditiva de los trabajadores) en tiempo real, sin utilizar datos históricos. Durante el estudio, se recogen datos en el presente sobre la exposición al ruido en las áreas de trabajo (cocina, mantenimiento, lavandería, quirófano), y también se realiza la audiometría en ese mismo periodo, sin recurrir a la información pasada sobre la exposición o la salud auditiva.

7.2. Área de estudio

La investigación se realizó en el Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí teniendo como principal unidad de análisis los trabajadores de las áreas de lavandería, quirófano, cocina, mantenimiento y el área de caldera del primer trimestre del año del 2025.

El estudio se realizó en el Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí que cuenta con las áreas

de obstetricia, pediatría, medicina interna, cirugía, mantenimiento, limpieza, cocina, fisioterapia y con los servicios de radiología, laboratorio clínico y farmacia; teniendo como principal unidad de análisis los trabajadores de las áreas de lavandería, quirófano, cocina, mantenimiento y el área de caldera del primer trimestre del año del 2025.

Se encuentra situado en la salida sur del departamento de Estelí, sobre la carretera panamericana a 147 kilómetros, 13°3'58" Norte 86°20'59" Oeste de la capital de Nicaragua.

Área de conocimiento Línea 2: Salud pública

La línea de investigación considera el estudio de la distribución y determinantes de los procesos salud, enfermedad y estilos de vida, así como las estrategias de prevención de enfermedades y promoción de la salud. Involucra la identificación de problemas en la comunidad, seguridad y el ambiente laboral, medio ambiente, desastres, reducción del riesgo, hasta la gobernanza, intersectorialidad, gestión y calidad de los servicios de salud, para generar evidencia y proponer intervenciones efectivas a nivel del individuo, familia y comunidad con el fin de promover y preservar la salud de la población.

Sub-línea 2.6: Salud y seguridad ocupacional

Esta sub línea contempla el estudio de las condiciones de salud del trabajador, así como los accidentes laborales en todas las ocupaciones, el riesgo, la higiene y la seguridad laboral, los aspectos ergonómicos, las medidas de prevención y promoción.

7.3. Población y muestra

El universo del estudio fueron todos los trabajadores de las áreas de cocina, lavandería, limpieza y mantenimiento del Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí, que se encuentren laborando durante el primer trimestre del 2025, que corresponden a 31 trabajadores.

Dado que para el estudio se tomó el total de la población, que consiste en 31 trabajadores, estamos ante un estudio censal. Esto significa que no se selecciona una muestra representativa mediante muestreo probabilístico, sino que se incluye a todos los trabajadores expuestos al ruido dentro del Hospital en las áreas de cocina, mantenimiento, lavandería y quirófano.

Establecer criterios de inclusión y exclusión es esencial para garantizar que los participantes en el estudio sean adecuados para los objetivos de investigación y para minimizar cualquier sesgo o factor confuso que pueda afectar los resultados. A continuación, se detallan los criterios de inclusión y exclusión que podrían aplicarse en el presente estudio.

Criterios de inclusión

- Incluir a todos los trabajadores del hospital que estén asignados a las áreas con exposición prolongada a ruido. Esto incluye personal de cocina, mantenimiento, lavandería, quirófano y otras áreas identificadas con niveles elevados de ruido.
- Incluir trabajadores dentro del rango de 18 a 60 años, ya que los menores de 18 años generalmente tienen restricciones laborales, y la mayoría de las personas mayores de 60 años pueden estar en una etapa más vulnerable para la pérdida auditiva relacionada con la edad, lo que podría interferir en la interpretación de los resultados.
- Los trabajadores deben estar expuestos al ruido de forma prolongada en su puesto de trabajo (más de 8 horas diarias en promedio, o al menos 3 días a la semana). Esto es importante para asegurar que los efectos en la salud auditiva sean atribuibles al entorno laboral y no a factores externos.
- Incluir solo a aquellos que estén trabajando activamente en el hospital durante el periodo del estudio, asegurándose de que la exposición al ruido sea continua.

Criterios de exclusión

- Se excluyeron a los trabajadores que no están expuestos al ruido de forma prolongada en su puesto de trabajo, como el personal administrativo o de oficinas que no trabajen en áreas ruidosas.
- Se excluyó a cualquier trabajador con trastornos auditivos preexistentes graves, como sordera unilateral o bilateral, tinnitus crónico o cualquier condición auditiva diagnosticada que afecte significativamente los resultados de las audiometrías. Estos casos pueden introducir un sesgo en el análisis.
- Se excluyeron aquellos que presenten condiciones médicas o patologías en las que no sea posible realizar una audiometría confiable, como infecciones del oído medio, cirugía reciente en el oído, trastornos neurológicos graves que afecten la percepción auditiva, o cualquier otra condición que interfiera en la evaluación de la audición.

7.4. Operacionalización de Variables

La operacionalización de variables proporciona un marco claro y medible para evaluar cómo la exposición al ruido impacta la salud auditiva de los trabajadores del Hospital Escuela San Juan de Dios de Estelí, y permite diseñar estrategias preventivas basadas en datos objetivos.

Tabla 1

Análisis de variables

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariable, dimensiones, categorías	Variable operativa o indicadores	Técnica de recolección de datos e información
Identificar los factores sociodemográficos que influyen en la salud auditiva de los trabajadores.	Demográficas Sociales	Edad Sexo Tiempo de trabajo en el hospital Antecedentes de salud auditiva	Edad de los trabajadores (en años) Sexo de los trabajadores (masculino/femenino). Número de años que el trabajador ha estado expuesto al ruido laboral. Información sobre posibles problemas auditivos previos al empleo en el hospital.	Encuesta sociodemográfica

Determinar áreas y las condiciones laborales de trabajadores con mayor exposición a ruidos que superan los límites establecidos por las normativas de salud ocupacional.	Cantidad en decibelios presente en el ambiente de trabajo y duración del ruido que los trabajadores experimentan en su entorno laboral.	Nivel de presión sonora (dB) Duración de la exposición Frecuencia del ruido:	Medición en decibelios del ruido. El tiempo total que los trabajadores están expuestos al ruido durante su jornada laboral. Las frecuencias predominantes del sonido (por ejemplo, alta o baja frecuencia) en cada área de trabajo.	Sonómetro Audiometría MINSA Observación Cuestionarios de exposición a ruido para los trabajadores, donde se indague sobre el tiempo de exposición y la percepción del ruido en su entorno laboral.
Analizar los umbrales auditivos de los trabajadores expuestos al ruido en tiempos prolongados a través de audiometrías tamiz que permita la detección temprana de posibles alteraciones por pérdida auditiva inducida por ruido.	Estado de su capacidad auditiva, especialmente en relación con la pérdida auditiva debido a la exposición al ruido.	Pérdida auditiva (dB) Umbral auditivo Tinnitus Medios de protección Tipos de traumas	La pérdida auditiva en cada trabajador, medida mediante audiometrías. El umbral de audición en las frecuencias de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz y 8000 Hz. Presencia o ausencia de zumbidos o ruidos en los oídos como indicador de daño auditivo. Utilización de los medios de protección auditiva durante su jornada laboral. Manipulación de cuerpos extraños en el oído.	

		Síntomas subjetivos de daño auditivo:	Opinión del trabajador sobre su percepción de daño auditivo (zumbido, dolor, dificultad para escuchar en ambientes ruidosos, etc.).	
Proponer medidas preventivas para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral hospitalario a fin de proteger la salud auditiva y el bienestar de los trabajadores.	Acciones para reducir la exposición al ruido	Uso de protección auditiva Nivel de conciencia sobre los riesgos del ruido Modificación de áreas ruidosas Realización de chequeos médicos	Porcentaje de trabajadores que utilizan protectores auditivos (tapones o cascos). Conocimiento de los trabajadores sobre los efectos del ruido y su salud auditiva. Implementación de barreras acústicas, insonorización, o cambios en la ubicación de equipos ruidosos. Implementación continua de chequeos auditivos	Encuestas sobre el uso de protección auditiva Observación directa:

7.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Fidias (1999), define las técnicas como las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación directa, la encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, etc.

Para Fidias (1999), los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, lista de cotejo, grabadores, escalas de actitudes u opinión (tipo likert), etc.

En el presente estudio se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

Encuesta: Consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias. Hay dos maneras de obtener información: la entrevista y el cuestionario. "En la entrevista, las respuestas son formuladas verbalmente y se necesita del entrevistador; en el procedimiento denominado cuestionario, las respuestas son formuladas por escrito y no se requiere la presencia del entrevistador" (Canales et al.1994).

Instrumento: Cuestionario semiestructurado de preguntas dicotómicas

La técnica utilizada en la recolección de datos fue la observación puesto que permite hacer un registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y obteniendo los acontecimientos pertinentes de acuerdo con los dB permitidos en las áreas laborales y según el problema que se estudia.

Se utilizó una guía de observación como técnica de recopilación de información con la intención de obtener datos visibles del estado actual de los trabajadores y que complementó la información recogida mediante otros instrumentos. Para la elaboración de esta guía se organizó un eje para la recolecta de datos específicos que registra las condiciones actuales de los trabajadores, los dB en las diferentes áreas y equipos de protección.

En este proceso investigativo se utilizó el sonómetro para cuantificar el número de dB, así mismo para identificar las áreas con mayor exposición a ruidos. Al finalizar las mediciones necesarias se

sugirió a los entrevistados que aportaran las observaciones o comentarios que consideraban oportunos y que no se abordaron en la entrevista.

Para realizar el análisis de audiometrías se hizo mediante el método empleado por el Ministerio de Salud que es tonal liminal. Audiometría de Tamizaje

Las audiometrías de tamiz se realizarán para evaluar el umbral auditivo de cada trabajador. Este tipo de audiometría es un examen rápido que permite detectar posibles alteraciones en la audición a través de la presentación de sonidos en diferentes frecuencias y niveles de intensidad.

- Frecuencias para evaluar: Se debe medir la capacidad auditiva de los trabajadores en frecuencias de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz y 8000 Hz, que son las más relevantes para la detección de pérdida auditiva inducida por ruido.
- Equipamiento: Se utilizará un audiómetro portátil o clínico que debe estar calibrado según las normas internacionales de calibración (como la ISO 389).

Finalmente se entrevistaron a las autoridades de dirección del hospital para conocer de algunas iniciativas para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del hospital.

Procedimiento para la recolección de datos e información

El procedimiento para la recolección de los datos e información se presentan según cada uno de los objetivos planteados.

El instrumento metodológico utilizado en esta tesis está fundamentado en la investigación de Hernández Sampieri (2006, p. 108), la que se validó previo a su aplicación, este mecanismo facilitó la recolección de información y luego convertirse en la base para dar salida a los objetivos específicos que responden a los resultados de la investigación.

La medición de los niveles de ruido por departamento y áreas de trabajo con decibelímetro o sonómetro y dosímetro se realizó en los meses de enero-febrero de 2025 de la siguiente manera:

Se utilizaron medidores de nivel de presión sonora (sonómetros) para medir los niveles de ruido en decibelios (dB) en las diferentes áreas del hospital. Se realizaron mediciones en diferentes momentos del día (turnos diurnos y nocturnos) y en distintos días de la semana

para obtener un panorama general de la exposición.

- Método de medición: Colocar el sonómetro en lugares representativos dentro de cada área (por ejemplo, cerca de equipos generadores de ruido) y registrar el nivel de ruido durante un intervalo determinado (por ejemplo, 15-30 minutos).
- Normativa: Las mediciones deben seguir las normas internacionales o nacionales sobre la exposición laboral al ruido (como las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Norma ISO 9612 sobre evaluación del ruido).

Cuestionarios a los Trabajadores

Se diseñó un cuestionario estructurado para abordar los siguientes aspectos:

- Condiciones laborales: Tipo de actividades que realizan, frecuencia de exposición a ruidos, duración de la exposición diaria.
- Salud auditiva: Preguntas sobre síntomas como tinnitus, dificultad para escuchar conversaciones, fatiga auditiva, si introducen cuerpos extraños, antecedentes de problemas auditivos o cualquier otro síntoma relacionado con la exposición al ruido.
- Uso de protección auditiva: Si utilizan protectores auditivos, con qué frecuencia se utilizan y se realiza el abastecimiento de este.

El cuestionario se realizó de manera anónima para que los trabajadores se sientan cómodos respondiendo con honestidad.

Observación directa en el lugar de trabajo

Los investigadores realizaron observaciones directas en las áreas seleccionadas para registrar el tipo de actividades, la presencia de equipos generadores de ruido y las condiciones laborales generales (horarios, rutinas, etc.). También se pudo observar si se están tomando medidas de protección (como el uso de protectores auditivos).

Procedimiento para recolectar datos usando el audiómetro:

- Previo a la realización de las audiometrías se hizo otoscopia simple a cada uno de los trabajadores en estudio para descartar cualquier alteración que pudiera sesgar los datos.

- El trabajador se coloca en una cabina insonorizada para garantizar la precisión de la medición.
- Se aplican tonos a diferentes frecuencias y se registra la respuesta del trabajador cuando pueda escuchar el sonido.
- El umbral auditivo se determina como el nivel más bajo de intensidad sonora que el trabajador puede escuchar a cada frecuencia.
- El umbral debe medirse en ambos oídos para detectar cualquier diferencia.

Información primaria

- Se aplicó una encuesta validada y evaluada personalmente a todos los miembros de la muestra.
- Se realizó una audiometría tonal liminar en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí
- Audiometría en cabina sono amortiguada en fonaudiología del Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí.

Para la recolección de la información se procedió a realizar las siguientes actividades:

- Inicialmente se hizo una solicitud a las autoridades del hospital para la realización del estudio.
- Seguidamente se elaboraron los instrumentos de recolección de información.
- Continuación se validaron los instrumentos metodológicos.
- Finalmente se hizo la recolección de información y el posterior análisis de información.

Plan de tabulación y análisis estadístico

A partir de los datos que fueron recolectados, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 25 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, se realizaron los análisis estadísticos pertinentes.

Análisis descriptivo: Se calcularon las medias de tendencia central y desviaciones estándar de los niveles de ruido en cada área de estudio del hospital. También se analizaron las

respuestas de las encuestas, buscando tendencias en la exposición al ruido y en los efectos reportados en la salud auditiva.

Análisis comparativo: Se realizaron comparaciones entre las áreas con mayor exposición al ruido y las áreas de control (menos ruidosas), utilizando pruebas estadísticas como el t-test o la ANOVA para ver si existen diferencias significativas en la percepción del ruido y sus efectos sobre la salud auditiva.

Correlación entre variables: Evaluar la relación entre los niveles de ruido y los efectos en la salud auditiva de los trabajadores, mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.

Consideraciones éticas

El estudio se elaboró en el marco de la Ley general de Salud que establece en el Capítulo II, Art. 8, que los usuarios del sector salud, gozarán de los siguientes derechos:

1. Confidencialidad y sigilo de toda la información, su expediente y su estancia en instituciones de salud pública o privada, salvo las excepciones legales.
2. Respeto a su persona, dignidad humana e intimidad sin que pueda ser discriminado por razones de: raza, clase social, sexo, moral, económico, ideológico, político o sindical, tipo de enfermedad o padecimiento.

Toda la información de los trabajadores que participaron en el estudio será manejada de manera estricta priorizando la confidencialidad, para no violentar la privacidad en la información, no se ha realizado modificaciones, el acceso será exclusivo de los investigadores y los resultados obtenidos tienen fines educativos.

Únicamente se extraerán los datos necesarios para cumplir con los objetivos planteados. Se respetará la identidad de los pacientes, la población en estudio, no se sometió a ningún procedimiento invasivo, no se suministró sustancia o medicamento alguno. Se obtuvo la autorización por parte del director del SILAIS central de Estelí y directora del Hospital Regional Escuela San Juan de Dios de la ciudad de Estelí para tener el permiso de realizar las encuestas y audiometrías a los trabajadores, garantizando la confidencialidad de los datos obtenidos de cada uno.

Capítulo IV

8. Análisis y discusión de resultados

Características sociodemográficas

En la tabla 2 se presentan los grupos de edad de los trabajadores del Hospital Escuela San Juan de Dios en las áreas de estudio. Se observa un predominio en los grupos de edad entre 35 y 52 años, con un 68.06%. En contraste, el grupo de edad menos representado es el de 54 a 61 años, con un 19.35%. Esto se debe a que las áreas en cuestión implican trabajos demandantes, que requieren una buena condición física. Además, en el grupo de personas mayores se mencionó la falta de personal para reemplazar a quienes desarrollan estas labores.

El estudio realizado por Mariño (2023) menciona que las afectaciones prevalentes en personas mayores de 51 años reflejan el impacto de la edad en el desarrollo o cronicidad de ciertas patologías. Un ejemplo de ello es la presbiacusia, que es el deterioro progresivo del oído interno asociado al envejecimiento.

Tabla 2

Edad de los trabajadores

Edades	Frecuencia	Porcentaje %
21-32	7	22.59
35-41	9	29.03
44-52	9	29.03
54-61	6	19.35
Total	31	100

En la tabla 3 se observa que el sexo predominante entre los trabajadores de las áreas en estudio es el femenino, con un 71%, mientras que solo el 29% son del sexo masculino. Esto podría estar relacionado con la afinidad del sexo femenino por trabajar en áreas como cocina y lavandería.

En el estudio realizado por Shuster et al (2019), los autores concluyen que existen diferencias fisiológicas entre ambos sexos, las cuales están determinadas por las hormonas. En particular, el estrógeno no solo modula la audición y la fisiología auditiva, sino que también sus vías de señalización tienen efectos protectores y son necesarias para la audición normal y el mantenimiento de la audición, como la mejora de la pérdida auditiva relacionada con la edad

y la pérdida auditiva inducida por ruido, en ambos sexos.

Por otro lado, un estudio realizado por Mariño (2023) encontró que, en relación con el sexo, las afectaciones auditivas afectan al 66,6% de las mujeres, quienes presentaron hipoacusia conductiva moderada, con una relación estadísticamente significativa. Estos resultados coinciden con los hallazgos de este estudio.

Tabla 3

Sexo de los trabajadores

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Femenino	22	71
Masculino	9	29
Total	31	100

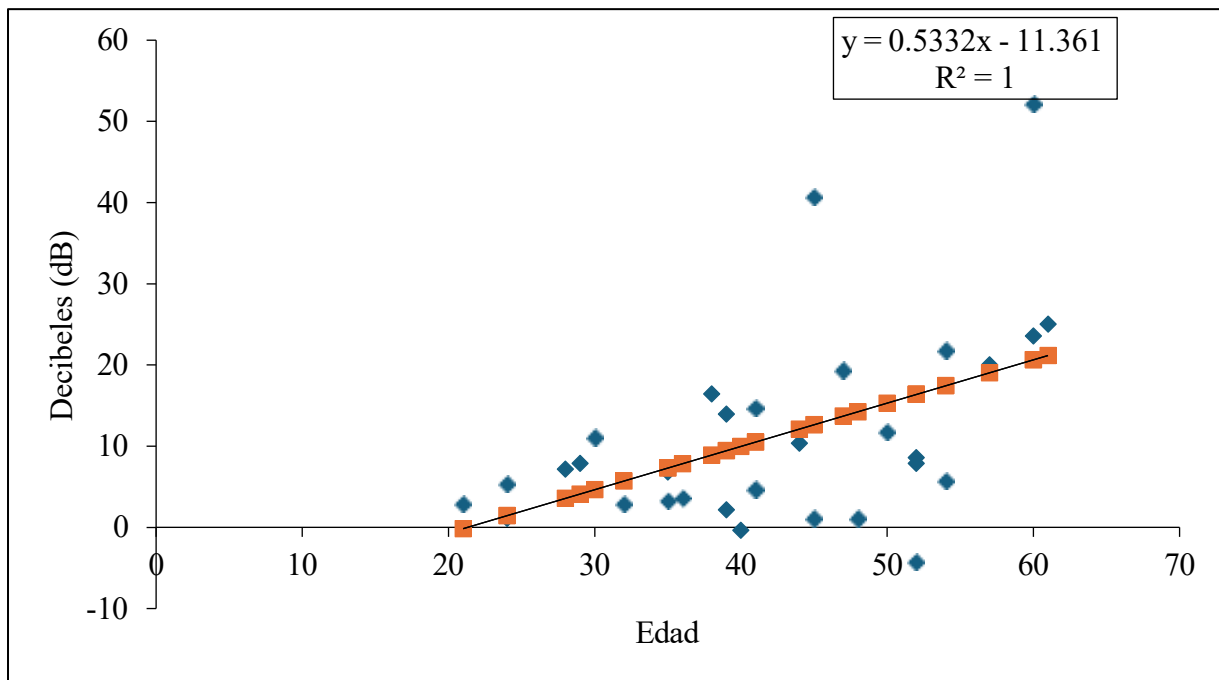
Relación de la audición de los trabajadores con la edad biológica

En la figura 1 se muestra la relación entre los decibelios y la edad de los trabajadores, observándose una tendencia que sugiere que, a medida que aumenta la edad, disminuye la capacidad auditiva, lo cual se refleja en el aumento de los decibelios. Esto se debe a que la audición humana experimenta cambios fisiológicos que son normales con el envejecimiento. Este resultado subraya la necesidad de implementar una política de chequeos frecuentes para los trabajadores, especialmente para aquellos de mayor edad.

Este hallazgo coincide con lo mencionado por Paz (2020), quien en su estudio concluye que la edad es un factor determinante en la pérdida auditiva, ya que la sensibilidad a los sonidos de alta frecuencia disminuye como consecuencia del envejecimiento.

Figura 1

Capacidad auditiva según edad



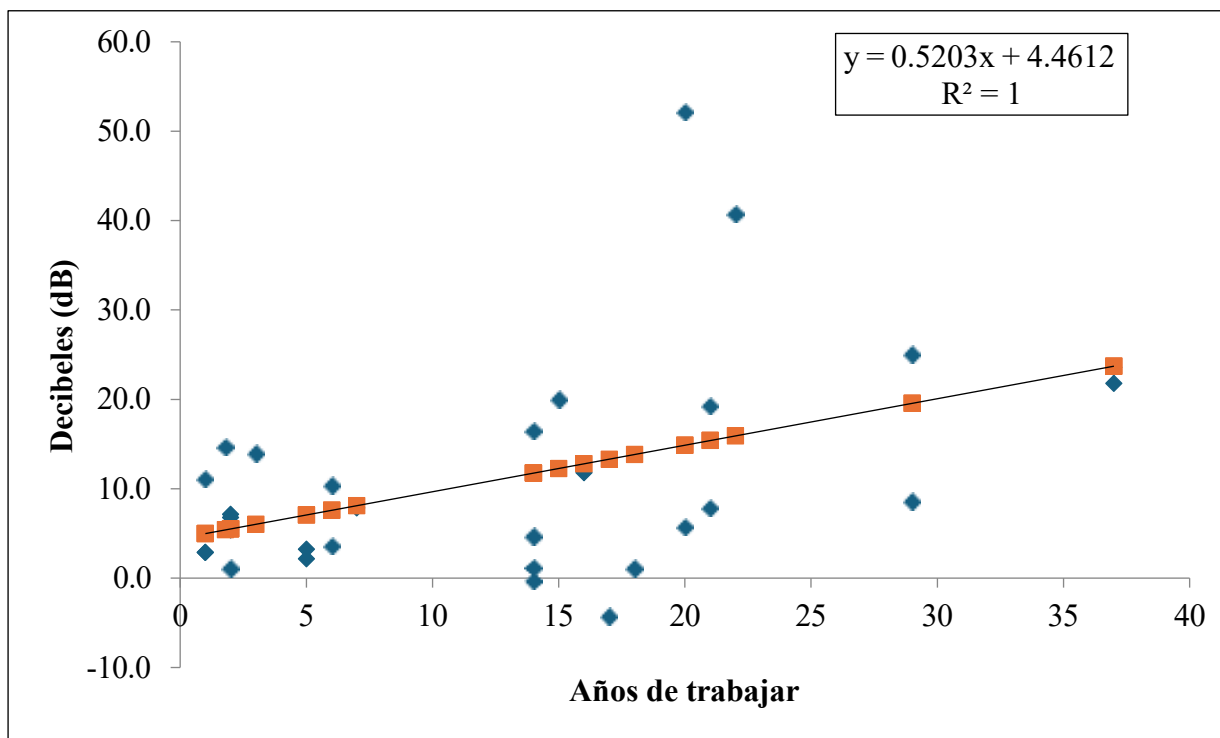
Relación de la audición de los trabajadores con el tiempo laborado

En la relación entre los decibelios y el tiempo laborado, se observa una tendencia que indica que, a medida que aumenta el tiempo de trabajo, disminuye la capacidad auditiva, lo que se refleja en el aumento de los decibelios (Figura 2). Este comportamiento se explica por la exposición al ruido a la que los trabajadores están sometidos, la cual incrementa conforme pasan más años en sus puestos de trabajo. De ahí la importancia del uso de equipos adecuados para su protección.

En este estudio, se encontró que las alteraciones auditivas comienzan a presentarse a partir de los 15 años de trabajo. Este hallazgo coincide con lo encontrado por Alcívar (2022) en un estudio realizado en una empresa manufacturera, donde se observó que los grupos etarios de 40 a 50 años con más de 9 años de exposición laboral a ruidos industriales presentaron afectaciones auditivas. Los autores concluyeron que, a mayor tiempo de exposición, mayor es la afectación auditiva.

Figura 2

Capacidad auditiva según los años trabajados



En la tabla 4 se observa que los años de trabajo más frecuentes son 2 y 14, con un 12.9% en cada caso. Esto sugiere que hay personal con poca y mucha experiencia para desempeñar sus labores. Esta distribución se relaciona con que, a menor tiempo de trabajo, generalmente se presenta una mayor capacidad auditiva, mientras que aquellos con más años laborales podrían comenzar a mostrar alteraciones en la audición.

En el estudio realizado por Pérez (2019), se establece una relación entre la exposición laboral al ruido y los años de exposición. El autor menciona que, durante los primeros 3 años, el oído es muy sensible, lo que puede resultar en trauma acústico, aunque las pérdidas auditivas no son percibidas por el sujeto. A pesar de esto, entre los 5 y 10 años de exposición, se pierde de 1 a 5 dB por año en las frecuencias entre 2000 y 4000 Hz. A partir de los 30 a 35 años de exposición laboral, se acelera la pérdida auditiva, con una mayor fragilidad del oído interno y, en la audiometría, se observan pérdidas significativas del umbral de audición en otras frecuencias, con pérdidas superiores a 55 dB.

Tabla 4**Años trabajados**

Años	Frecuencia	Porcentaje
1	3	9.7
1.8	1	3.2
2	4	12.9
3	1	3.2
5	2	6.5
6	2	6.5
7	1	3.2
14	4	12.9
15	1	3.2
16	1	3.2
17	1	3.2
18	1	3.2
20	2	6.5
21	2	6.5
22	1	3.2
29	2	6.5
37	2	6.5
Total	31	100.0

La tabla 5 muestra que el 93.5% de los trabajadores no han sido diagnosticados previamente con enfermedades auditivas. Solo un pequeño porcentaje, equivalente al 6.5%, hace referencia a haber sido diagnosticados en algún momento con hipoacusia, aunque no presentaron evidencia de la afección, y al momento de realizarse la audiometría no se observaron alteraciones significativas.

Este hallazgo guarda relación con lo señalado por el Ministerio de Salud y Protección Social (2024), que establece que las evaluaciones se realizarán para determinar las condiciones de salud física y social del servidor público antes de su vinculación, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo a las que estará expuesto, así como los requerimientos de la tarea y el perfil del cargo. En este sentido, es fundamental conocer las condiciones de salud de los trabajadores.

Tabla 5**Diagnóstico de enfermedades auditivas previas**

	Frecuencia	Porcentaje %
No	29	93.5
Sí	2	6.5
Total	31	100.0

En la tabla 6 se muestra que el 64.5% de los trabajadores no han notado cambios en su capacidad auditiva después de comenzar a trabajar en las áreas actuales, mientras que el 35.5% ha percibido alteraciones. Este resultado está relacionado con el estudio realizado por Sáenz (2019), quien menciona que la mayoría de los pacientes que están constantemente expuestos a ruidos industriales son los que acuden debido a presentar algún tipo de déficit auditivo.

Tabla 6**Cambio en capacidad auditiva**

	Frecuencia	Porcentaje %
No	20	64.5
Sí	11	35.5
Total	31	100.0

En la tabla 7 se observa que el 83.9% de los trabajadores no se han realizado una evaluación auditiva, lo que indica que sus visitas al médico no son frecuentes. Solo un 16.1% ha acudido a un profesional de la salud para evaluar su capacidad auditiva. Esto podría deberse a la falta de interés por su salud auditiva, especialmente considerando que la mayoría de ellos son personas relativamente jóvenes.

Esto concuerda con un estudio realizado por Palencia y otros (2024), en el cual se menciona que, a pesar de la escasa cantidad de estudios existentes que buscan establecer una relación entre los exámenes médicos ocupacionales y su efectividad para identificar condiciones potencialmente incapacitantes o limitantes para el desarrollo de las labores según la profesión, hay una gran diversidad de investigaciones que abordan estos aspectos de manera muy específica. Estos estudios consideran las condiciones de trabajo y el tipo de labor

desempeñada por la persona, buscando establecer una causalidad al evaluar diferentes factores de riesgo.

Tabla 7

Evaluación auditiva previa

	Frecuencia	Porcentaje
No	26	83.9
Sí	5	16.1
Total	31	100.0

En la tabla 8 se muestra que la mayoría de los trabajadores no presentan problemas de audición diagnosticados actualmente, con un 93.5%. Esto puede atribuirse a que no se realizan los chequeos médicos necesarios. Las autoridades administrativas insisten en que cada trabajador debe acudir a un médico para su debida evaluación; sin embargo, los colaboradores no asisten, lo que refleja la falta de interés por su salud auditiva. A pesar de ello, la literatura internacional actual identifica el ruido como un contaminante presente en varias empresas, especialmente en aquellas con actividades industriales.

Existe un creciente interés por los efectos del ruido en la salud del trabajador, sabiendo que, dependiendo de su intensidad, puede contribuir a la aparición de enfermedades ocupacionales, afectando tanto el bienestar físico como mental de los trabajadores expuestos a este riesgo en su entorno laboral. Por este motivo, es fundamental analizar las afectaciones auditivas derivadas de la exposición prolongada a un ambiente de contaminación sonora, como señalan Báez y otros (2018).

Tabla 8

Problema actual de audición

	Frecuencia	Porcentaje
No	29	93.5
Sí	2	6.5
Total	31	100.0

En la tabla 9 se observa que el 64.5% de los trabajadores no han notado cambios en su capacidad auditiva después de comenzar a trabajar en las áreas actuales, mientras que el 35.5% sí han experimentado cambios. Este resultado se relaciona con el estudio realizado por Sáenz (2019), quien menciona que la mayoría de los pacientes constantemente expuestos a ruidos industriales son los que acuden debido a presentar algún tipo de déficit auditivo.

Tabla 9
Cambio en capacidad auditiva

	Frecuencia	Porcentaje %
No	20	64.5
Sí	11	35.5
Total	31	100.0

La frecuencia con que los trabajadores se realizan chequeos médicos equivale a un porcentaje del 41.9%, este valor es inferior a la cantidad de colaboradores que no se lo realizan representado por un 58.1%, por lo que al no asistir a un médico especialista no serán diagnosticados con patologías auditivas, esto puede deberse a la falta de tiempo disponible debido a las largas jornadas laborales. (Tabla 10).

Por otra parte, Palencia, Mendoza, Manrique, Navas y Riaño (2024) los autores mencionan que el seguimiento de salud de los empleados mientras está trabajando, varios artículos nos muestran la importancia de realizar exámenes médicos rutinarios enfocados específicamente en la labor ejercida por los trabajadores, para de esta manera buscar disminuir o evitar posibles lesiones por la exposición al riesgo determinado de cada uno.

Tabla 10
Frecuencia chequeos médicos

	Frecuencia	Porcentaje %
No	18	58.1
Sí	13	41.9
Total	31	100.0

- **Áreas y condiciones laborales de trabajadores con mayor exposición a ruidos**

En la tabla 11 se presentan los niveles de presión sonora por área estudiada a los que están expuestos los trabajadores. Se observa que el área de mantenimiento tiene un nivel promedio de ruido de 75.5 dB y un nivel máximo de 78 dB, con una exposición superior a 8 horas por jornada laboral. A pesar de ser el área con mayor exposición a decibelios, los niveles de ruido no superan los límites permitidos por las normativas de seguridad laboral, que establecen un límite máximo de 85 dB. Por otro lado, el área con menor nivel de ruido es el quirófano, con un nivel promedio de 50 dB y un nivel máximo de 66 dB, aunque también presenta un tiempo de exposición superior a 8 horas.

Esto se relaciona con la investigación realizada por Mariño (2023), en la que se encontró que en el área de mantenimiento se observó un nivel máximo de ruido de 110 dB con una exposición menor a 0.12 horas al día. Además, el 67% de los trabajadores está expuesto a un nivel máximo de 110 dB durante tiempos de exposición menores a 0.25 horas al día.

Tabla 11

Mediciones de ruido

Área	Nivel promedio de ruido (dB)	Nivel máximo de ruido (dB)	Tiempo de exposición
Cocina	54	60	Mayor 8 horas
Lavandería	68	72.9	Mayor 8 horas
Mantenimiento	75.5	78	Mayor 8 horas
Quirófano	50	66	Mayor 8 horas

Condiciones laborales en el hospital San Juan de Dios Estelí

La tabla 12 presenta una evaluación comparativa de las condiciones laborales en cuatro áreas del hospital: Cocina, Lavandería, Mantenimiento y Quirófano. Se analizan componentes clave como infraestructura, mantenimiento, estado de los equipos y aplicación de normas de seguridad. Los resultados reflejan variaciones significativas en la calidad del ambiente de trabajo entre las diferentes áreas, evidenciando fortalezas y debilidades que pueden afectar tanto la seguridad como la salud de los trabajadores.

El estado de la infraestructura varía entre las áreas, ya que factores como el aislamiento acústico y la integridad del techo presentan deficiencias, especialmente en Mantenimiento y

Lavandería. A pesar de esto, estas son las únicas áreas que cuentan con salidas de ruido en su entorno laboral. Sin embargo, todas las áreas en estudio tienen paredes en buen estado y suministro adecuado de equipos, lo que favorece el buen desempeño de los trabajadores al contar con una infraestructura diseñada para el correcto funcionamiento de estas.

Una de las principales debilidades encontradas es la falta de protección auditiva en casi todas las áreas evaluadas. Esto sugiere que los trabajadores están expuestos a niveles constantes de ruido, lo que aumenta el riesgo de desarrollar hipoacusia inducida por ruido, un problema común en entornos hospitalarios con maquinaria en operación continua.

El buen estado de las maquinarias industriales es fundamental para la seguridad y eficiencia en el trabajo. Se observó que todas las áreas cuentan con equipos adecuados para sus respectivas funciones, los cuales están en buen estado y reciben mantenimiento constante. Sin embargo, en el área de Lavandería se detectó que algunos equipos están en mal estado, lo que podría representar riesgos para los trabajadores y limitar la eficiencia de sus labores.

Otro aspecto relevante es el mobiliario, el cual está bien equipado para el espacio disponible y en buen estado en las distintas áreas estudiadas. Este factor es importante porque permite a los trabajadores desempeñar correctamente sus funciones asignadas. A pesar de esto, se encontró que solo el área de Mantenimiento hace un uso adecuado de los medios de protección auditiva y cumple con las normas de seguridad, ya que es el área con los niveles de ruido más altos.

Según Poder Legislativo (2014), **Capítulo I, Artículo 18.**

El empleador deberá adoptar las medidas necesarias para que los equipos de trabajo puestos a la disposición de los trabajadores no representen un riesgo para la seguridad o salud de éstos.

En caso de que no sea factible, eliminar dichos riesgos o reducirlos al mínimo posible, respetando, en cualquier caso, las disposiciones contenidas en la presente norma.

(Ley 618, 2014), **Capítulo II, Artículos comprendidos del 19 al 22.**

Que el empleador debe proporcionar gratuitamente los medios apropiados para que los trabajadores reciban formación e información por medio de programas de entrenamiento en materia de higiene, seguridad y salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.

Según los datos obtenidos, el 81% de los encuestados indican que la empresa brinda la capacitación e información necesarias para el uso adecuado y óptimo de las maquinarias, mientras que el 19% opina que no reciben ningún tipo de capacitación. Es fundamental que los trabajadores hagan uso responsable de las maquinarias y equipos, siguiendo las instrucciones específicas preestablecidas por la empresa, con el objetivo de prevenir posibles riesgos y accidentes laborales. Estos incidentes podrían afectar la salud de los trabajadores y ocasionar daños físicos y económicos para la empresa.

Tabla 12

Evaluación de las condiciones laborales en las áreas de trabajo

Componentes/Variables		Área de trabajo				Evaluación
		Cocina	Lavandería	Mantenimiento	Quirófano	
Infraestructura Laboral	Aislamiento de ruidos	X	X	-	X	75
	Salidas de ruido	-	X	X	-	50
	Paredes en buen estado	X	X	X	X	100
	Comunicación con otros servicios	X	X	-	-	50
	Techo íntegro	X	-	X	X	75
	Suministros de Equipos adecuados	X	X	X	X	100
	Uso de medios de protección	-	X	X	-	50
Máquinas Industriales	Mant. Constante	X	X	X	X	100
	Máquinas en buen estado	X	X	X	X	100
	Máquinas en mal estado	-	X	-	-	25
	Equipos y Máquinas Adecuadas	X	X	X	X	100
Equipamiento	Protección de los oídos	-	X	X	-	50

Mobiliario	Equipos en buen estado	X	X	X	X	100
	Normas de seguridad	-	-	X	-	25
	Equipo adecuado al espacio disp.	X	X	X	X	100
Evaluación		56.2	80.2	80.2	56.2	-

El 35.5% de los trabajadores se encuentran expuestos a ruido durante 10 horas las cuales están divididas en las diferentes áreas, estos resultados se acercan a los límites donde se empiezan a notar las alteraciones auditivas los cuales se asemejan a los encontrados por (Flores, 2021) quien en su revisión sistemática refiere que el daño a la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos a más de 12 horas diarias a ruido industrial se ha convertido en un problema de salud pública que afecta considerablemente a la población expuesta.

Así mismo (Arango, 2022) señala que en Ecuador el límite de ruido máximo permisible, durante un tiempo de exposición de 8 horas/día es de 85 dB. Los trabajadores de la salud están expuestos a diferentes niveles de ruido al realizar sus actividades. Algunas de ellas pueden ser superiores al límite establecido de 85 dB en un período mayor a 8 horas diarias, por esta razón la importancia de realizar este estudio. (Tabla 13).

Tabla 13

Horas de exposición

Horas	Frecuencia	Porcentaje %
8	6	19.4
9	1	3.2
10	11	35.5
11	8	25.8
14	4	12.9
15	1	3.2
Total	31	100.0

- **Analizar los umbrales auditivos de los trabajadores expuestos al ruido**

Capacidad auditiva del personal según sus áreas de trabajo

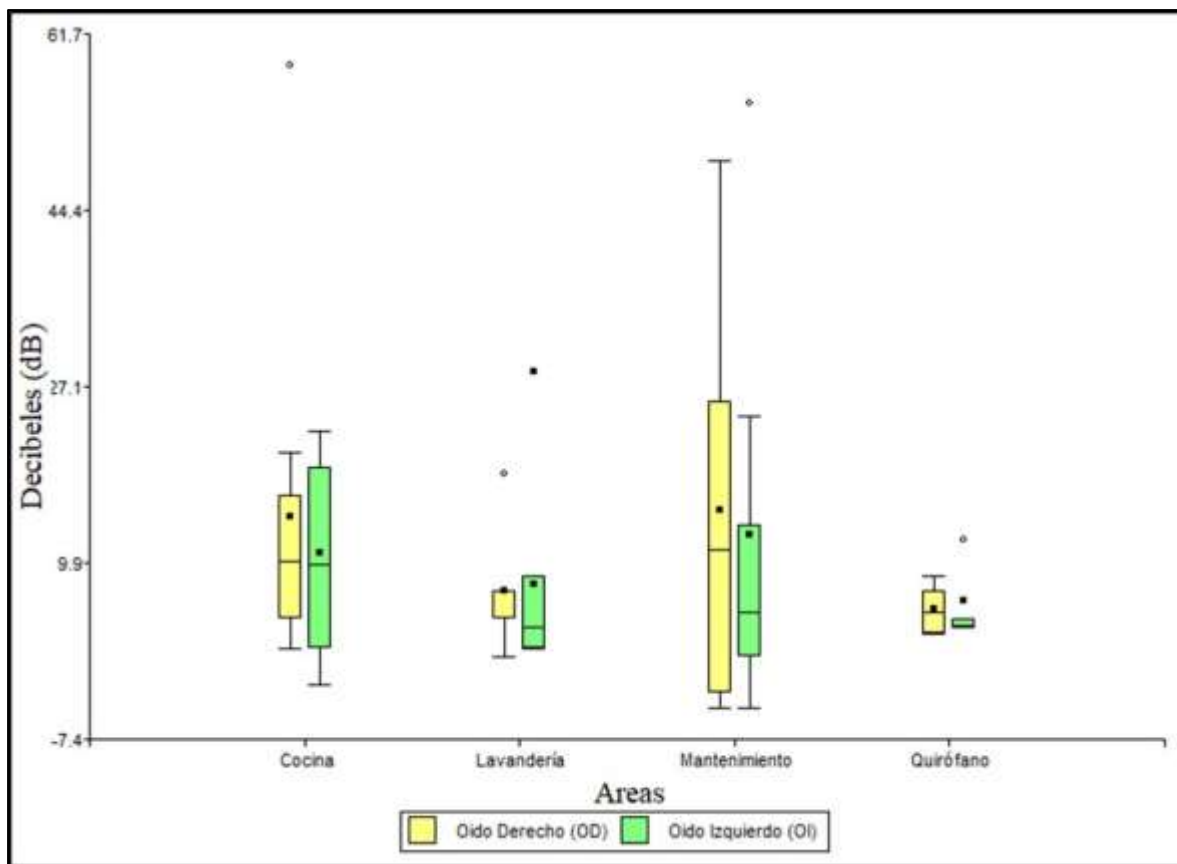
Las capacidades auditivas de los trabajadores según sus áreas se presentan en la figura 3, donde se observa que las áreas de Quirófano y Lavandería tienen una mejor audición, representada en el gráfico por menores valores en los decibelios, seguidas por los trabajadores de la Cocina. Los mayores problemas auditivos se encontraron en el área de Mantenimiento.

Este resultado puede estar relacionado con la mayor exposición de este personal al ruido debido a su constante interacción con los equipos, propias de las características de su trabajo. Además, dado que su jornada laboral supera las 8 horas y al ser personal relativamente joven, es posible que no le den la debida importancia al cuidado de su salud auditiva.

Este hallazgo se vincula con el estudio realizado por Leyva y otros (2022), en el cual se esperaba una mayor afectación auditiva en el área de la planta eléctrica, debido a que es la zona con el mayor nivel de ruido. Aunque los dos trabajadores evaluados presentaron traumas sonoros, estos son de bajo grado en ambos casos; uno de ellos requiere amplificación en la conversación, pero su pérdida auditiva global es inferior al 5%. Este bajo nivel de afectación podría atribuirse al hecho de que la exposición al ruido de estos trabajadores no es prolongada, ya que la planta eléctrica solo funciona en casos de emergencia o durante mantenimientos programados.

Figura 3

Capacidad auditiva del personal



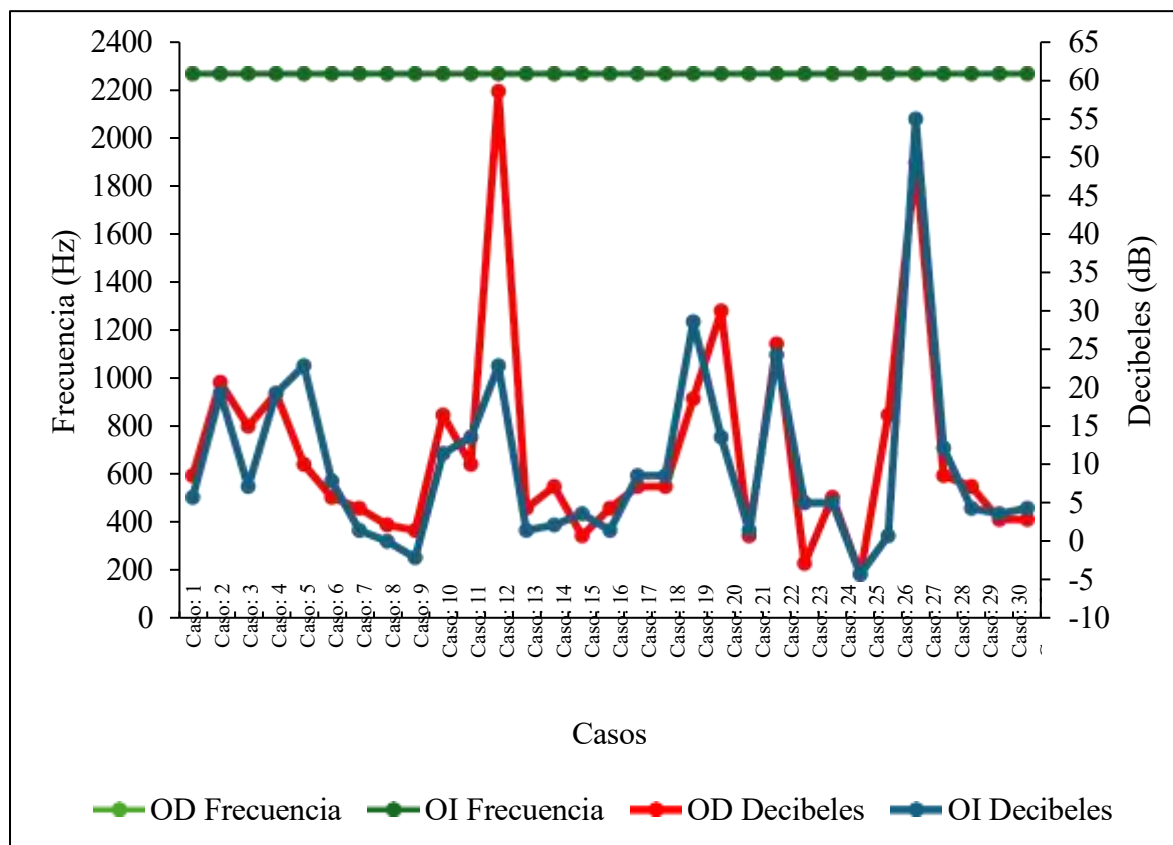
Capacidad auditiva de los trabajadores del hospital

La figura 4, refleja la condición de la audición de los trabajadores en diferentes áreas del hospital. Se pueden observar rangos medios de audición en decibels en el oído derecho de -4.3 a 58.6, mientras que el odio izquierdo presentó rangos de -4.3 a 55, sin embargo, la mayoría de los datos se ubican en -4.3 a 30 (dB).

Este resultado sugiere una capacidad auditiva similar en ambos oídos. Sin embargo, se observa que las mayores pérdidas auditivas se concentran en el oído derecho, con una media de decibelios que supera los rangos normales, que corresponden a personas con buena salud auditiva en los casos estudiados. Por otro lado, un estudio realizado en Quito, Ecuador, por Arango (2022) encontró que un elevado porcentaje de trabajadores presentan problemas auditivos en el oído izquierdo, lo que les obliga a acercarse más a ventanillas o teléfonos para poder entender los mensajes en actividades cotidianas.

Figura 4

Representación gráfica de la frecuencia y decibeles de los trabajadores



En la tabla 14, se refleja por cada área de manera detallada los diagnósticos de cada uno de los trabajadores, donde se evidencia el oído más afectado, los cuales fueron obtenidos mediante la realización de estudios audio métricos.

Los resultados muestran que la mayoría de los trabajadores se encuentran en un estado de audición normal, representado por el 57.57%. En segundo lugar, se encuentra el diagnóstico de audición normal con pérdida leve en frecuencias agudas, equivalente al 27.27%. En tercer lugar, está la hipoacusia leve, correspondiente al 9.09%, mientras que el 6.06% restante se distribuye entre hipoacusia moderada e hipoacusia mixta, con el mismo valor para ambas. De manera similar, en el estudio realizado por Flores (2021), en el que se analizó a una población de 58,821 trabajadores, la prevalencia del daño auditivo por exposición a ruido industrial fue evaluada mediante audiometría tonal por vía aérea. De los trabajadores estudiados, 19,234, es decir, el 32.75%, presentaron daño auditivo con un patrón

neurosensorial, siendo especialmente relevante la prevalencia en trabajadores de entre 30 y 50 años.

En el área de Cocina, se observa que la gran mayoría de los trabajadores presenta audición normal, lo cual corresponde al 58% de los encuestados. A pesar de que la mayoría tiene diagnósticos normales, también se observa que una gran parte de los trabajadores presenta pérdida leve en frecuencias agudas, representada por el 33%. El 9% restante corresponde a diagnósticos de hipoacusia moderada e hipoacusia mixta.

Según Suárez, Molina y Vélez (2024), la prevalencia de hipoacusia en los trabajadores incluidos en su estudio fue menor que la reportada en investigaciones previas en la industria del sector alimentos, donde las cifras oscilan entre el 15% y el 32%. Esto podría estar relacionado con la edad de los trabajadores en esta industria, que generalmente son jóvenes, y con la alta rotación de personal, que reduce el tiempo de permanencia en el trabajo.

El grado de hipoacusia en los trabajadores afectados fue en su mayoría leve o moderada. Estos hallazgos son consistentes con el estudio de Eldin y colaboradores, quienes reportaron que el mayor porcentaje de los casos de hipoacusia en su investigación correspondieron a hipoacusia leve (69%) y moderada (29%), y en menor porcentaje a hipoacusia grave (4.9%).

En el área de Lavandería, un 50% del personal goza de audición normal, seguido de un 37.5% que se encuentra afectado con pérdidas leves en las frecuencias agudas, y en un 12.5% corresponde al diagnóstico de Hipoacusia leve.

En mantenimiento, el 50% de sus trabajadores poseen una audición normal, un 25% equivale a pérdidas leves en frecuencias agudas, el 12.5% representa a Hipoacusia leve, de igual manera, la Hipoacusia moderada corresponde al 12.5% restante.

Por otro lado, la poca absorción acústica del local y el alto tiempo de reverberación generan que las ondas permanezcan más tiempo en el local y estas sean percibidas por los trabajadores, los cuales indican que el ruido es molesto durante la jornada laboral, lo que puede provocar a largo plazo la pérdida auditiva según el informe de Molina (2021).

Finalmente, en el área de quirófano, el 100% de los trabajadores en estudio presentan audición normal. Estos resultados coinciden con los encontrados por Flores (2021), quien también observó que la mayoría del personal de los servicios de quirófano tenía audiometría

normal.

La distribución de los diagnósticos revela una tendencia preocupante: aunque la mayoría de los trabajadores mantiene audición normal, un porcentaje significativo presenta anomalías auditivas que podrían estar relacionadas con la exposición al ruido.

Uno de los hallazgos más relevantes es la alta prevalencia de pérdidas leves en frecuencias agudas en todas las áreas evaluadas. Aunque esta condición no necesariamente implica una pérdida auditiva clínicamente significativa, podría ser un marcador temprano de daño auditivo inducido por ruido. Su identificación en trabajadores de cocina, lavandería y mantenimiento sugiere que la exposición constante a niveles elevados de ruido podría estar provocando alteraciones funcionales en la audición antes de que se manifiesten como hipoacusia clínicamente evidente. Esto coincide con estudios previos que identificaron la audición normal con pérdidas leves en frecuencias agudas como una fase intermedia en el desarrollo de hipoacusias inducidas por ruido.

Por otro lado, la presencia de hipoacusias leves y moderadas en ciertas áreas indica que la afectación auditiva no se limita solo a cambios funcionales leves. En algunos casos, ya se ha producido un deterioro auditivo medible. En particular, el área de cocina destaca por registrar el mayor número de trabajadores con alteraciones auditivas, incluyendo un caso de hipoacusia mixta. Este hallazgo sugiere una posible combinación de daño neurosensorial y alteraciones en la conducción del sonido. La presencia de hipoacusia mixta podría implicar no solo la exposición a niveles elevados de ruido, sino también a otros factores como las vibraciones.

El caso del área de mantenimiento es relevante, ya que se observa un trabajador con hipoacusia leve y otro con hipoacusia moderada. Esto indica un grado de afectación auditiva más avanzado en comparación con otras áreas. Considerando que en esta área trabajan personas con muchos años de experiencia y con maquinarias que generan niveles de ruido elevados, esto podría explicar el estado auditivo actual de estos trabajadores. Sin embargo, Mariño (2023) refiere que en su investigación no se encontraron trabajadores con afectaciones auditivas en el área de mantenimiento.

Un punto para destacar es que, aunque en el área de lavandería no se reportan casos de hipoacusia moderada o mixta, la proporción de trabajadores con pérdidas leves en frecuencias

agudas es similar a la de las demás áreas. Esto podría indicar que, aunque el nivel de ruido en lavandería no haya alcanzado umbrales suficientes para generar una hipoacusia significativa al momento de la evaluación, existe un alto riesgo de daño auditivo que podría progresar si no se adoptan medidas preventivas oportunas.

Tabla 14

Diagnósticos por áreas

N.º caso	Área	Audición normal	Pérdidas leves en frec. agudas	Hip. Leve	Hip. Moderada	Hip. Mixta
1	Cocina	X				
2			X			
3		X				
4			X			
5		X				
6		X				
7		X				
8		X				
9		X				
10			X			
11			X			
12					I	
Subtotal		7	4	1	0	1
13	Lavandería	X				
14			X			
15		X				
16		X				
17		X				
18			X			
19			D	I		
Subtotal		4	3	1	0	0
20	Mantenimiento		X			
21		X				
22				X		
23		X				
24		X				
25		X				

26			X			
27					X	
Subtotal		4	2	1	1	0
28	Quirófano	X				
29		X				
30		X				
31		X				
Subtotal		4	0	0	0	0
Total		19	9	3	1	1

- **X:** Ambos
- **D:** Oído derecho.
- **I:** Oído izquierdo.
- **Pérdidas leves en frec. Agudas:** Pérdidas leves en frecuencia agudas.
- **Hip. Leve:** Hipoacusia leve.
- **Hip. Moderada:** Hipoacusia moderada
- **Hip. Mixta:** Hipoacusia mixta

En la tabla 15, se observa que el 54.8% de los trabajadores reporta haber experimentado molestias auditivas durante sus jornadas laborales, mientras que el 45.2% no ha presentado dichas molestias. Este hallazgo se correlaciona con la falta de uso de protectores auditivos, lo cual, a largo plazo, puede generar molestias y aumentar el riesgo de daño auditivo.

Concordando con los resultados obtenidos en el estudio realizado por Albizu y otros (2019), donde se evaluó el efecto de la exposición al ruido ocupacional sobre la audición en pescadores profesionales de Brasil, se encontró que la mayoría de las áreas de trabajo registraron niveles de ruido superiores a 80 dBA. Este hallazgo fue asociado con la aparición de síntomas como tinnitus (48,63%) e hipoacusia en los encargados de la sala de máquinas, los cuales fueron causados por el tiempo de servicio y, en consecuencia, la mayor exposición al ruido.

De manera similar, en un estudio realizado por (Pérez (2019) se menciona que los síntomas auditivos suelen ser bilaterales y asimétricos. En los períodos iniciales, puede observarse una adaptación auditiva, pero a medida que el umbral se fatiga, se presentan síntomas como hipoacusia progresiva, tinnitus, algiacusia, vértigo e indiscriminación de la palabra.

Tabla 15**Molestias auditivas**

	Frecuencia	Porcentaje %
No	14	45.2
Sí	17	54.8
Total	31	100.0

Factores condicionantes en la capacidad auditiva de los trabajadores

A través de los componentes principales (correlaciones) se representa la situación auditiva de los trabajadores en cuatro áreas de trabajo del Hospital Escuela San Juan de Dios: Cocina, Mantenimiento, Quirófano y Lavandería, identificados con una varianza total de 91.2% (CP1/CP2). Se puede apreciar la existencia de dos grupos bien definidos; a) los trabajadores de Cocina y Quirófano, b), los de Lavandería y Mantenimiento.

Los resultados indican, que los agrupados en la primera opción (a) son trabajadores que presentaron alguna sintomatología en su audición, no tenían un diagnóstico previo, manifestaron cambios en su capacidad auditiva, sin embargo, se realizan chequeos médicos o evaluaciones periódicas. Se podría deber a que en estas áreas se encuentra gran parte de personal con más años trabajados.

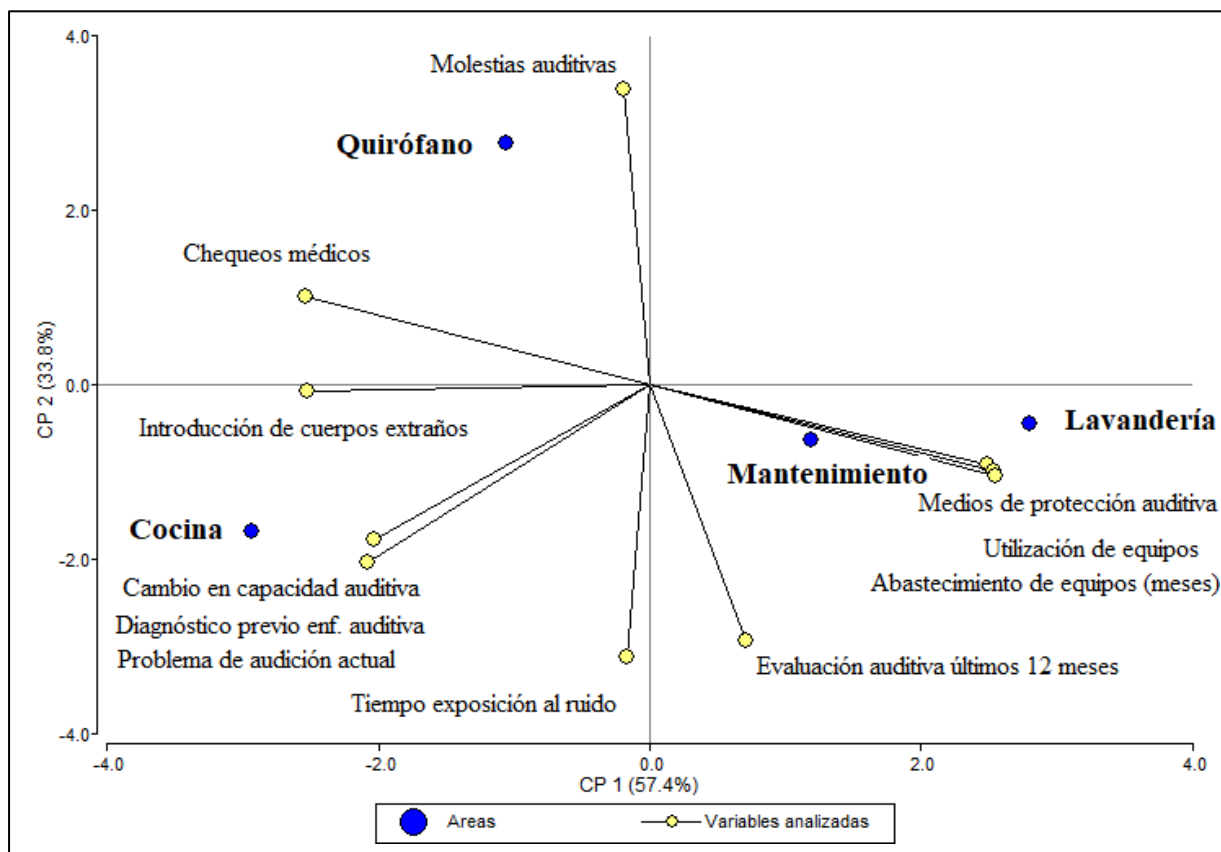
Los agrupados en la segunda opción (b), pese a que están más expuestos al ruido, generalmente se protegen con la utilización de equipos, tienen medios de protección auditiva facilitados por el hospital los cuales se abastecen con una frecuencia anual, además de hacerse evaluaciones periódicas. Quizás esté relacionado que al ser lugares donde existen mayor número de maquinarias industriales, hay mayor exposición a niveles altos de ruido, por lo que es necesario brindar y hacer uso de medios de protección auditiva. (Figura 5).

En la investigación de Leyva y otros (2022) menciona que la comparación de los niveles de ruido detectados en el estudio con los reportados en otros resulta muy difícil por la diversidad de actividades laborales evaluadas; similar a alguna de las áreas en estudio, solo se ha reportado este parámetro en Calderas con un valor de 82-85 Hz, muy inferior al detectado en el hospital objeto de su investigación. Pero esta diferencia puede deberse a que el nivel de ruido generado en una actividad depende de varios factores, principalmente la tecnología

utilizada y su estado técnico, la localización del equipo y su nivel de aislamiento.

Figura 5

Manejo de la salud auditiva de los trabajadores



Factores que afectan la audición

El análisis de la varianza (ANOVA) mostró diferencia significativa al 5% entre los principales factores que afectan la audición y las áreas de trabajo; la prueba de Tukey indicó mayor importancia estadística al tiempo de exposición al ruido/horas al día ($p=0.00161$) comprado con la edad biológica y los años de trabajo.

Tabla 16

Factores predispositivos para la afectación de la audición en el personal con media, desviación estándar y análisis de la varianza (ANOVA).

Factores	N	Media/DS	P-valor
Edad biológica	31	42.35 ± 12.10	0.68992a
Años de trabajo	31	12.99 ± 10.70	0.37432a
Tiempo de exposición al ruido (horas diarias)	31	10.52 ± 1.95	0.00161b

Valores inferiores a 6% indica diferencia estadística. Leras distintas diferencias estadísticas

Según los datos presentados en la Tabla 17, la mayoría de los trabajadores, específicamente el 71% reportan que no se les proporciona protección auditiva adecuada. Sin embargo, es importante señalar que, a pesar de la falta de protectores auditivos, los trabajadores mencionan que sí reciben otros tipos de medios de protección, como cascos, guantes, o botas de seguridad, en función de sus necesidades específicas.

Por otro lado, en áreas de alto riesgo, como el área de mantenimiento, especialmente en la sección de calderas, se proporciona la protección adecuada, incluyendo la protección auditiva, en concordancia con los procedimientos de seguridad establecidos. Esto sugiere que en sectores más críticos se toman medidas más estrictas para proteger la salud auditiva de los trabajadores.

Al realizar una entrevista a las autoridades administrativas, ellos coinciden con este enfoque, ya que indican que los trabajadores reciben principalmente otros tipos de protección, lo cual está alineado con lo reportado por el personal. Esta diferencia en los tipos de protección proporcionados podría indicar una necesidad de revisar y fortalecer las políticas de seguridad auditiva, especialmente en aquellas áreas donde el riesgo es elevado.

En un estudio realizado por Jara (2016), se afirma que la mayoría de los trabajadores no utilizan protectores auditivos debido a que el hospital no les proporciona estos dispositivos como medida preventiva, además de un escaso interés por parte de los propios trabajadores en utilizarlos. Esta situación parece ser similar a la observada en el presente estudio, donde también se evidencia una falta de provisión de protección auditiva adecuada y, en algunos

casos, una falta de conciencia o interés por parte de los trabajadores en su uso, lo que resalta la importancia de reforzar las políticas de prevención y concientización en este aspecto.

Tabla 17

Medios de protección auditiva

	Frecuencia	Porcentaje %
No	22	71
Sí	9	29
Total	31	100

En relación con la utilización de los equipos de protección, se observa que el 71% de los trabajadores nunca hace uso de los medios de protección auditiva, lo cual coincide con las declaraciones de los empleados, quienes indican que no se les proporcionan estos dispositivos. Por otro lado, el 29% de los colaboradores que sí reciben medios de protección, solo el 12.9% hace uso constante de ellos. Este porcentaje es considerablemente bajo, lo que se asocia con las pérdidas auditivas reportadas en los trabajadores de mayor edad y con más años de servicio.

Las autoridades administrativas confirmaron que la mayoría de los trabajadores no emplean los medios de protección auditiva (Tabla 18). Esta situación se alinea con los hallazgos del estudio realizado por Jara (2016), en el que se menciona que solo una pequeña parte del personal utiliza protectores auditivos como medida preventiva, ya que el hospital no proporciona estos equipos de manera adecuada.

Tabla 18

Utilización de equipos de protección auditiva

	Frecuencia	Porcentaje %
Nunca	22	71.0
A veces	5	16.1
Siempre	4	12.9
Total	31	100.0

En relación con el abastecimiento de los equipos de protección auditiva, el 71% de los

trabajadores responde que no se les proporciona, lo cual coincide con las declaraciones previas de los empleados que mencionan la falta de estos dispositivos. Un 16.1% de los trabajadores indica que el abastecimiento de los medios de protección es anual, mientras que un 12.9% señala que se realiza dos veces al año. Por otro lado, las autoridades administrativas confirman que el abastecimiento se lleva a cabo dos veces al año, lo cual concuerda con las respuestas de los trabajadores (Tabla 19).

En contraste, el estudio de Jara (2016) indica que, al igual que en este estudio, no se les proporciona abastecimiento de equipos de protección auditiva.

Tabla 19

Abastecimiento de medios de protección auditiva

Periodo	Frecuencia	Porcentaje %
Nunca	22	71.0
2 veces por año	4	12.9
Anual	5	16.1
Total	31	100.0

En la Tabla 20, se observa que el 77.4% de los trabajadores no introducen cuerpos extraños en sus oídos, lo que refleja que tienen cuidado de su salud auditiva en este aspecto. Por otro lado, un 22.6% de los trabajadores indicó que sí introducen cuerpos extraños, predominando el uso de hisopos. Esta práctica parece estar relacionada con el deseo de mantener una limpieza en los oídos.

Es importante considerar que la exposición a ruidos intensos puede provocar hipoacusia neurosensorial, tanto de forma súbita como gradual, como ocurre en el caso del traumatismo acústico. La hipoacusia es una consecuencia de la exposición a un ruido único y extremo, como un disparo o una explosión cercana, tal como se señala en la revisión realizada por (Hamiter, 2024)

Tabla 20

Introducción de cuerpos extraños

	Frecuencia	Porcentaje%
No	24	77.4
Sí	7	22.6
Total	31	100.0

- **Medidas preventivas para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral hospitalario.**

Propuesta para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral hospitalario

Objetivo: Realizar mediciones regulares del nivel de ruido en las áreas de mantenimiento, quirófano, cocina y lavandería para identificar las zonas con mayores riesgos.

Actividades para desarrollar:

- Medir los niveles de ruido en cada área utilizando equipos especializados (sonómetros, decibelímetros) para evaluar la exposición.
- Identificar las fuentes principales de ruido en cada área.
- Evaluar el tiempo de exposición a los niveles de ruido para clasificar las áreas en función del riesgo.

Responsables:

Responsable principal: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

Colaboradores: Técnicos en salud ocupacional y equipos de mantenimiento.

Tiempo:

Inicio: Mes 1.

Duración: Medición inicial en un mes, con evaluaciones periódicas cada 3 meses.

Implementación de medidas de reducción de ruido

Objetivo: Reducir los niveles de ruido en las áreas de mayor exposición mediante la instalación de barreras acústicas y el aislamiento de maquinaria ruidosa.

Actividades para desarrollar:

- Instalar paneles acústicos en las áreas con ruido excesivo.
- Aislar equipos ruidosos (como ventiladores, generadores, etc.) con materiales absorbentes.
- Revisar el funcionamiento de la maquinaria y asegurar su buen estado para evitar ruidos innecesarios.

Responsables:

Responsable principal: Departamento de Infraestructura y Mantenimiento.

Colaboradores: Técnicos de mantenimiento y proveedores de materiales acústicos.

Tiempo:

Inicio: Mes 2.

Duración: Instalación de barreras acústicas y aislamiento en 3 meses. Revisión continua del estado de los equipos durante todo el año.

Provisión y supervisión del uso de equipos de protección auditiva

Objetivo: Asegurar que todos los trabajadores expuestos a niveles peligrosos de ruido reciban y utilicen correctamente los equipos de protección auditiva.

Actividades para desarrollar:

- Proveer protectores auditivos de calidad (tapones o cascos) a los trabajadores de las áreas de mantenimiento, quirófano, cocina y lavandería.
- Capacitar a los trabajadores sobre la correcta utilización de los equipos de protección.
- Supervisar el uso de los equipos mediante auditorías internas y sesiones de retroalimentación.

Responsables:

Responsable principal: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

Colaboradores: Supervisores de cada área y personal de recursos humanos.

Tiempo:

Inicio: Mes 2.

Duración: Distribución de equipos en el mes 2. Supervisión continua durante todo el año, con capacitaciones anuales.

Implementación de descansos auditivos y rotación de tareas

Objetivo: Reducir el tiempo de exposición al ruido intenso mediante la rotación de tareas y la implementación de descansos auditivos.

Actividades para desarrollar:

- Establecer horarios de rotación para los trabajadores en las áreas más ruidosas, como mantenimiento y cocina.
- Implementar descansos regulares en áreas con niveles de ruido bajos para permitir la recuperación auditiva.
- Asegurar que los descansos sean efectivos, proporcionando zonas de descanso silenciosas.

Responsables:

Responsable principal: Supervisores de cada área.

Colaboradores: Departamento de Recursos Humanos.

Tiempo:

Inicio: Mes 3.

Duración: Implementación en 2 meses, con revisiones trimestrales para ajustar la rotación y los descansos.

Exámenes audio métricos periódicos

Objetivo: Detectar de manera temprana cualquier alteración en la audición de los trabajadores expuestos a ruido durante largos periodos.

Actividades para desarrollar:

- Realizar audiometrías anuales a todos los trabajadores de las áreas con exposición al ruido.
- Identificar cambios en la audición y derivar a los trabajadores afectados a especialistas si es necesario.
- Establecer un sistema de seguimiento para los trabajadores con alteraciones auditivas.

Responsables:

Responsable principal: Departamento de Salud Ocupacional.

Colaboradores: Médicos ocupacionales y personal de salud.

Tiempo:

Inicio: Mes 3.

Duración: Exámenes anuales, con seguimiento continuo de los trabajadores afectados.

Sensibilización y capacitación sobre el riesgo del ruido

Objetivo: Fomentar la conciencia sobre los riesgos del ruido y la importancia de proteger la salud auditiva entre los trabajadores.

Actividades para desarrollar:

- Desarrollar y distribuir material educativo (carteles, folletos, videos) sobre los efectos del ruido en la salud auditiva.
- Realizar capacitaciones periódicas para todos los trabajadores, enfocadas en la prevención de la pérdida auditiva y el uso adecuado de los equipos de protección.
- Organizar campañas de sensibilización, especialmente en el Día Internacional de la Audición, para reforzar la importancia de cuidar la salud auditiva.

Responsables:

Responsable principal: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

Colaboradores: Recursos Humanos y Supervisores de cada área.

Tiempo:

Inicio: Mes 2.

Duración: Campañas trimestrales, con capacitaciones anuales.

Monitoreo continuo y evaluación del impacto

Objetivo: Asegurar que las medidas implementadas sean efectivas y realicen ajustes cuando sea necesario.

Actividades para desarrollar:

- Establecer un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas preventivas.
- Realizar encuestas periódicas a los trabajadores para obtener retroalimentación sobre el uso de equipos de protección y su percepción sobre la reducción del ruido.
- Ajustar las medidas según los resultados de los análisis y las necesidades de los trabajadores.

Responsables:

Responsable principal: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

Colaboradores: Supervisores de cada área y Comité de Salud Laboral.

Inicio: Mes 6.

Duración: Evaluaciones cada 6 meses con ajustes según resultados.

Tabla 21

Propuesta para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral hospitalario

Actividad	Tiempo de implementación	Responsable principal
Evaluación y Monitoreo del Ruido	Mes 1 a Mes 3	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
Implementación de Medidas de Reducción de Ruido	Mes 2 a Mes 5	Departamento de Infraestructura y Mantenimiento
Provisión y Supervisión del Uso de Equipos de Protección Auditiva	Mes 2 a Mes 4	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
Implementación de Descansos y Rotación de Tareas	Mes 3 a Mes 4	Supervisores de área y Recursos Humanos
Exámenes Audio métricos Periódicos	Mes 3 y Anualmente	Departamento de Salud Ocupacional
Sensibilización y Capacitación	Mes 2 a Anualmente	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
Monitoreo Continuo y Evaluación del Impacto	Mes 6 y cada 6 meses	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional

Resultados esperados de la propuesta para minimizar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral hospitalario

Reducción de los niveles de ruido en las áreas críticas

Resultado Esperado:

- Reducción significativa de los niveles de ruido en las áreas de mantenimiento, quirófano, cocina y lavandería a través de la instalación de barreras acústicas y el aislamiento de equipos ruidosos.
- Los trabajadores estarán expuestos a niveles de ruido que se encuentren dentro de

los límites recomendados por la normativa de salud ocupacional.

Indicadores de éxito:

- Mediciones de ruido que cumplan con los límites establecidos por la normativa.
- Disminución de quejas por ruido en las áreas evaluadas.
- Mejora en el uso de equipos de protección auditiva

Resultado esperado:

- Todos los trabajadores de las áreas expuestas recibirán y usarán adecuadamente los equipos de protección auditiva (tapones o cascos).
- Aumento en el cumplimiento del uso de equipos de protección auditiva, con al menos un 90% de los trabajadores utilizando los dispositivos correctamente durante su jornada laboral.

Indicadores de éxito:

- Evaluaciones periódicas que muestren una alta tasa de uso adecuado de los protectores auditivos.
- Supervisión interna que registre un uso constante y correcto de los equipos de protección.
- Reducción en la incidencia de alteraciones auditivas

Resultado esperado:

- Detección temprana de pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido y reducción de casos de hipoacusia en áreas con alta exposición.
- Menor cantidad de trabajadores diagnosticados con alteraciones auditivas graves debido a una mayor implementación de medidas preventivas.

Indicadores de éxito:

- Resultados de audiometrías con un menor porcentaje de pérdida auditiva en los trabajadores expuestos.
- Reducción en los casos de trabajadores derivados a especialistas por alteraciones auditivas.
- Mejora en la conciencia y sensibilización del personal sobre los riesgos del ruido

Resultado esperado:

- Incremento en la conciencia sobre los riesgos del ruido en la salud auditiva entre los trabajadores, gracias a las campañas de sensibilización y capacitaciones.

- Los trabajadores mostrarán una mayor disposición para usar los equipos de protección y tomar descansos auditivos, lo que llevará a una mejora en el cumplimiento de las políticas de prevención.

Indicadores de éxito:

- Encuestas de satisfacción que reflejen un aumento en el conocimiento de los riesgos del ruido y las prácticas de protección.
- Mayor participación en las capacitaciones sobre la prevención de la pérdida auditiva.
- Cumplimiento con las normativas de salud ocupacional

Resultado esperado:

- Cumplimiento total con las normativas de salud ocupacional en cuanto a la exposición al ruido en todas las áreas evaluadas.
- Se garantizará que todos los niveles de exposición al ruido se mantengan por debajo de los límites legales, protegiendo así la salud auditiva de los trabajadores.

Indicadores de éxito:

- Auditorías internas que demuestren el cumplimiento con la normativa vigente.
- Resultados de monitoreos de ruido que estén dentro de los rangos permitidos por las normativas nacionales e internacionales.
- Implementación exitosa de un sistema de monitoreo continuo

Resultado esperado:

- Establecimiento de un sistema de monitoreo continuo que permita la evaluación periódica de los niveles de ruido y la salud auditiva de los trabajadores, con ajustes rápidos a las estrategias preventivas cuando sea necesario.

Indicadores de éxito:

- Implementación de evaluaciones periódicas y ajustes basados en los resultados obtenidos.
- Identificación de áreas críticas y seguimiento de las medidas correctivas de manera eficiente.
- Mejora en la salud y bienestar general de los trabajadores

Resultado esperado:

- Los trabajadores experimentarán una mejora en su salud general, especialmente en lo relacionado con la protección auditiva, y notarán una disminución de las

molestias y los efectos negativos del ruido en su bienestar.

- El ambiente laboral será más saludable, y los trabajadores estarán más comprometidos con las medidas preventivas.

Indicadores de éxito:

- Menor tasa de ausentismo debido a problemas relacionados con la audición.
- Encuestas de bienestar laboral que indiquen una mayor satisfacción y menor estrés relacionado con el ruido.

Capítulo V

9. Conclusiones

Se lograron identificar los factores sociodemográficos que influyen en la salud auditiva de los trabajadores, encontrándose que, a mayor edad y a más años trabajados, comienzan a presentarse alteraciones auditivas.

Las áreas con mayor exposición al ruido en el Hospital Escuela San Juan de Dios son Cocina, Lavandería, Mantenimiento y Quirófano. Cabe destacar que el área de Mantenimiento presenta el mayor nivel de ruido, aunque este no supera los límites establecidos por la normativa de salud ocupacional. No obstante, debido al tiempo prolongado de exposición, se considera de alto riesgo.

Al analizar los umbrales auditivos de los trabajadores expuestos a ruido durante tiempos prolongados a través de audiometrías de tamizaje, se identificó que los trabajadores más afectados se encuentran en el área de Mantenimiento, destacando que el oído derecho es el más afectado, con pérdidas medias de 55 dB. Además, se encontraron audiciones normales, pero con afectaciones en frecuencias agudas en todas las áreas estudiadas.

Se plantearon medidas preventivas para reducir los efectos adversos sobre la audición ocasionados por la exposición prolongada al ruido, incluyendo la supervisión del uso de los equipos de protección por parte de los trabajadores y el abastecimiento periódico de estos.

Los resultados del análisis de la varianza indicaron que, de los diferentes factores analizados, el tiempo de exposición al ruido mostró una diferencia estadística significativa ($p = 0.00161$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que los trabajadores de las áreas en estudio, sometidos a largos periodos de exposición al ruido, presentan alteraciones en su capacidad auditiva.

10. Recomendaciones

Recomendaciones SILAIS

- Establecer un programa de vigilancia auditiva para los trabajadores expuestos a ruido, con audiometrías periódicas para detectar de manera temprana cualquier alteración auditiva.
- Garantizar la provisión constante y adecuada de equipos de protección auditiva, tomando en cuenta los estándares de seguridad, y que estos, se reemplacen periódicamente.

A autoridades del Hospital Escuela San Juan de Dios

- Asegurar que los tiempos de exposición al ruido cumplan con las regulaciones de las normativas de seguridad ocupacional.
- Realizar inspecciones periódicas a trabajadores para asegurar que cumplan con el uso de los medios de protección auditiva.
- Elaborar un protocolo interno donde defina las medidas a efectuar en caso de no cumplir con el uso de medios de protección.

A trabajadores de las áreas en estudio

- Fomentar el uso de medios de protección auditiva y el cumplimiento de las medidas de seguridad.
- Solicitar revisiones de los equipos cuando no cumplan con las condiciones adecuadas para su funcionamiento.
- Colaborar con el equipo de Recursos Humanos al momento de realizar revisiones con el propósito de mejorar su entorno laboral.

11. Referencias Bibliográficas

- Albizu, E., de Oliveira, C., Moreira, A., Simone, B., & Mendes, J. (2019). Noise exposure and effects on hearing in Brazilian fishermen. *Department of communication Disorders*, 881- 889.
- Alcívar, G. (2022). Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *San Gregorio*, 146.
- Arango, G. (2022). *Exposición al ruido de la sirena de ambulancias en el personal de emergencias médicas*. Quito.
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (12 de Octubre de 2007). *Poder judicial de Nicaragua*. Obtenido de Poder judicial de Nicaragua: [egislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/aa1d36af4ce8baf0625737d006bc5ac? OpenDocument](https://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/aa1d36af4ce8baf0625737d006bc5ac?OpenDocument)
- ASHA. (2023). *ASHA*. Obtenido de ASHA: <https://www.asha.org/siteassets/ais/ais-type-degree-and-configuration-of-hearing-loss-spanish.pdf>
- Báez R., M., Villalba, C., Mongelós, R., Medina, B., & Mayeregger, I. (2018). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *ANALES*.
- Baez, M., & al, e. (2020). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *ANALES*. Obtenido de [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/946440/06-hipoacusia-inducida-por-ruido-formateado-47-56final.pdf#:~:text=La%20hipoacusia%20inducida%20por%20ruido,laboral%20con%20niveles%20perjudiciales%20\(1\)](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/946440/06-hipoacusia-inducida-por-ruido-formateado-47-56final.pdf#:~:text=La%20hipoacusia%20inducida%20por%20ruido,laboral%20con%20niveles%20perjudiciales%20(1))
- Báez, M., Villalba, C., Mongelos, R., Medina, B., & Mayeregger, I. (2018). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral.
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodologia de la investigacion*. Bogota: Shalom.
- Burgos, M., & Leonel, M. (2021). *Estudio de niveles de presión sonora y propuesta de mitigación de ruido en empresa productora de hormigón*. Guayaquil.

- Campo, M., Rodríguez, I., & Rodríguez, J. (2023). *Conceptos básicos de la ciencia del sonido del mar*. Malaga: UMA Universidad de Malaga.
- Carrascosa García, J. (2015). *La discapacidad auditiva, principales modelos y ayudas técnicas para la intervencion*. 2015.
- Carrera Montero, G. (2021). *Alteraciones auditivas por exposición a ruido laboral en el Hospital General Guaranda 2020*. Ambato: UNIANDES.
- Chena, L. L., & Concetti, J. (2021). “*Estudio descriptivo acerca de los efectos auditivos y no auditivos del ruido en la salud de los trabajadores que concurren al Hospital Granaderos a Caballos de la ciudad de San Lorenzo durante el año 2020*”. Rosario: Escuela de audiología Rosario, Argentina.
- Departamento de salud ocupacional. (2012). *Intituto de Salud Pública de Chile*. Obtenido de guía para la selección y control de protectores auditivos: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/01-EPP%20Auditivos%2820112012%29.pdf>
- Dulcich, M. (02 de 03 de 2018). *cetear cloud*. Obtenido de cetear cloud: etearcloud.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/02_par3a1metros-bc3a1sicos-del-sonido.pdf
- Elsevier. (noviembre de 2016). *Revista médica clinica las condes*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-introduccion-y-perspectiva-general-de-S0716864016301043>
- Flores, D. A. (2021). Daño auditivo en trabajadores por exposición a ruido laboral
- ICOPE. (2020). *OPS*. Obtenido de OPS: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51973/OPSFPLHL200004A_sp.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Insst. (2019). Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica. *CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_287.pdf/564df338-a132-4cd2-

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (08 de 06 de 2019).

Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico. Obtenido de Insst:

[https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-
prevencion/8-serie-ntp-numeros-261-a-295-ano-1992/ntp-287-
hipoacusia-laboral-por-
exposicion-a-ruido-evaluacion-clinica-y-
diagnostico](https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/8-serie-ntp-numeros-261-a-295-ano-1992/ntp-287-hipoacusia-laboral-por-exposicion-a-ruido-evaluacion-clinica-y-diagnostico)

J. de Juan Beltran, B. V. (2015). Bases anatomicas del oído y el hueso temporal. *Libro virtual de formación en ORL*, 1. Jara, J. B. (2016). *Evaluación de la capacidad auditiva en el personal del área de mantenimiento del Hospital Regional Honorario Delgado Espinoza*. Perú: Universidad Nacional de San Agustín. Obtenido de Universidad Nacional de San Agustín.

Kialliham Quintero, K. M. (noviembre de 2018). Riesgo de hipoacusia en trabajadores del sector operativo de la empresa minera del municipio de Bonanza de la Región Autónoma Norte, Nicaragua, segundo semestre 2017. *CIES-UNAN Managua*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/9422>

Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B., & Sanders, J. V. (2000). *Fundamentals of Acoustics*.

Hoboken: John Wiley & Sons. Inc.

Kuttruff, H. (2006). *Acoustics*. London: CRC Press.

Letelier, D. J. (06 de 03 de 2020). *Pontificia universidad católica de chile*.

Obtenido de [https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2020/03/6.-
Anatomia-y-
fisiologia-del-oido-Patologi%CC%81a-oido-externo-
Evaluacion-
auditiva.pdf#:~:text=existen%20algunas%20claves%20de%20localizaci%C3
%B3n%20e n%20base%20a%20la%20posici%C3%B3n](https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2020/03/6.-Anatomia-y-fisiologia-del-oido-Patologi%CC%81a-oido-externo-Evaluacion-auditiva.pdf#:~:text=existen%20algunas%20claves%20de%20localizaci%C3%B3n%20e%20base%20a%20la%20posici%C3%B3n)

Leyva, E., Paz, A., & Romero, R. (2022). Evaluación auditiva en trabajadores

- expuestos a ruidos en el Hospital Hermanos Ameijeiras. *Revista Cubana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 368.
- López García, V. (2010). Ondas, sonido y música. *Parrque de las Ciencias*, 49-54.
- Luna, F. (2012). Guía clínica inducida por ruido. *Secretaría de la república*, 1-12.
- Luque, J. (2022). Física del Sonido. *ACTA*.
- Mariño, E. (2023). Pérdida auditiva en el personal de ambulancia, mantenimiento, lencería del hospital Marco Vinicio Iza, de nueva Loja, 2023. *Universidad Nacional Autónoma de Los Andes*.
- Mickie Hamiter, M. N. (12 de 06 de 2024). *Hipoacusia*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-otorrinolaringol%C3%B3gicos/hipoacusia/hipoacusia?ruleredirectid=757>
- Ministerio de salud y protección social. (2024). *Guía para la realización de las evaluaciones médicas ocupacionales*. Bogotá.
- Molina, M. J. (2021). *Propuesta de un programa para el control de riesgos ergonomicos y exposicion a ruido en el area de lavanderia del Hospital Monseñor Victor Manuel Sanabria Martinez*. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Morales Escobar Francisco, G. G. (2024). *Estudio y manejo de la hipoacusia en atencion primaria*. Obtenido de Documentos de consulta rapida: [file:///C:/Users/nerli/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/HXOI9V29/hipoacusia\[1\].pdf](file:///C:/Users/nerli/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/HXOI9V29/hipo%20acusia[1].pdf)
- Moro, L., & Ibáñez, I. S. (2007). Evaluación y control del ruido en el ámbito laboral. *Dyna*, 315.
- OSHA, M. T. (6 de julio de 2022). *Technical Manual - Section III - Chapter 5*. Obtenido de <https://www.osha.gov/otm/section-3-health-hazards/chapter-5>
- Palencia, F., Mendoza, S., Manrique, E., Navas, J., & Riaño, M. (2024). Importancia de

- las evaluaciones médicas ocupacionales en la salud laboral: Un análisis bibliométrico y una revisión rápida de la literatura. *Revista Perspectivas*, 121-147.
- Paz, C. (2020). *La pérdida de audición y su relación con la edad y otros factores*. Barcelona: IES Antonio Gala.
- Pérez, N. (2019). *Caracterización de pacientes con hipoacusia sensorineural laboral que acuden a la clínica de medicina laboral Oscar Benavides Lanuza INSS*. Managua.
- Poder Legislativo. (2014). *Legislación de Nicaragua*. Obtenido de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/C2B59D6916F2C9F9062573FD0050EF87](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/C2B59D6916F2C9F9062573FD0050EF87)
- Puente Carrera, P., & Maldonado Zuñiga, Z. E. (2017). *Universidad de Uzuay*. Obtenido de Universidad de Uzuay: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7480>
- Rangel, S., & Zea, D. (2019). *Hipoacusia neurosensorial por exposición a ruido en el ambiente laboral: revisión sistemática, 2008-2018*.
- Sáenz, S. (2019). Caracterización de los pacientes con riesgo laboral de hipoacusia atendidos en el servicio de audioprotesismo Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. *Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños*.
- Saénz, S. A. (2019). *Caracterización de los pacientes con riesgo laboral de hipoacusia atendidos en el servicio de audioprotesismo, Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños Managua, Nicaragua Julio 2019*. Managua: CIES UNAN-Managua.
- Sexto, L. F. (2018). *¿Como elegir un sonómetro?* La Habana, Cuba: Centro de Estudio Innovación y Mantenimiento (CEIM / ISPJAE).
- Shuster, B., Depireux, D., Mong, J., & Hertzano, R. (2019). Sex differences in hearing: Probing the role of estrogen signaling. *Acoustical Society of America*, 3656–3663.

- Solarte, L. D. (15 de 2 de 2015). *El ruido: definición, tipos y efectos por la Exposición en*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326425361.pdf>
- Suarez, J., Molina, N., & Velez, C. (2024). Prevalencia y factores asociados a Hipoacusia en trabajadores del sector alimentos en Bogotá en el año 2022. *Rev Asoc Esp Med Trap*, 159- 171.
- Teresa Collazo Lorduy, T. C. (12 de 10 de 2015). *Evaluación del paciente con hipoacusia*. Obtenido de <https://seorl.net/PDF/Otologia/032%20-%20EVALUACI%C3%93N%20DEL%20PACIENTE%20CON%20HIPOACUSIA.pdf#:~:text=Se%20denomina%20hipoacusia%20o%20sordera%20al%20defecto%20funcional%20que%20ocurre>
- Tortora, G., & Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Editorial medica panamericana.
- UGT. (2008). Hipoacusia laboral por ruido. *UGT*. Obtenido de https://ugtfcabcn.cat/calaix/salut_laboral/vigilancia_de_la_salut/Hipoacusia_laboral_por_ruido.pdf
- Villaseca, a. L. (2020). Otorrinolaringología para médicos generales. *Departamento de otorrinolaringología*, 3.

12. Anexos

Cuadro de edades de trabajadores entrevistados

Tabla 22

Edades de los trabajadores entrevistados

Edades	Frecuencia	Porcentaje
21	1	3.2
24	2	6.5
28	1	3.2
29	1	3.2
30	1	3.2
32	1	3.2
35	2	6.5
36	1	3.2
38	1	3.2
39	2	6.5
40	1	3.2
41	2	6.5
44	1	3.2
45	2	6.5
47	1	3.2
48	1	3.2
50	1	3.2
52	3	9.7
54	2	6.5
57	1	3.2
60	2	6.5
61	1	3.2
Total	31	100.0

Instrumentos

Instrumento número 1

El presente cuestionario fue diseñado para aplicarse a las autoridades administrativas del Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí con el propósito de conocer la situación de las condiciones que se encuentran los trabajadores de las áreas de acuerdo con la jornada laboral.

1. ¿Se han identificado áreas dentro del hospital donde los trabajadores están expuestos a niveles de ruido que puedan afectar su salud auditiva?
2. ¿Qué medidas se han tomado para reducir la exposición al ruido en esas áreas (ej, aislamiento acústico, limitación del tiempo de exposición)?
3. ¿Se realizan mediciones periódicas de los niveles de ruido en las áreas de mantenimiento, quirófano, lavandería y cocina?
4. ¿El hospital realiza exámenes periódicos de audición a los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido? Si es así, ¿con qué frecuencia se realizan estos exámenes?
5. ¿Se proporcionan protectores auditivos (ej., tapones o cascos) a los trabajadores que están expuestos a niveles de ruido elevados?
6. ¿Los trabajadores utilizan estos protectores de manera constante durante su jornada laboral? ¿Hay algunos que no los utilicen?
7. ¿Existen registros de trabajadores que hayan experimentado problemas de audición relacionados con la exposición al ruido en el hospital?
8. ¿El hospital tiene un plan de gestión de riesgos para proteger la salud auditiva de los trabajadores?
9. ¿Con qué frecuencia se entregan estos equipos a los trabajadores?
10. ¿Se realiza una evaluación periódica de las condiciones laborales en estas áreas para identificar nuevos riesgos o necesidades de EPP?

Instrumento número 2

Este cuestionario tiene como objetivo recopilar información sobre sus condiciones laborales y posibles exposiciones al ruido. Sus respuestas serán confidenciales y utilizadas exclusivamente para este estudio. ¿Está de acuerdo en participar?

I. Datos Demográficos

1. Edad: _____
2. Género: Masculino _____ Femenino _____
3. Antigüedad en el trabajo actual (años): _____
4. Puesto de trabajo: Mantenimiento _____ Lavandería _____ Cocina _____ Quirófano _____

II. Datos Laborales

1. Área de trabajo actual:
Cocina _____ Quirófano _____ Mantenimiento _____ Lavandería _____
2. ¿Cuántas horas al día trabaja en un ambiente con ruido elevado? (Considerando los niveles de ruido en su área de trabajo).
Menos de 2 horas _____ 2 - 4 horas _____ 5 - 6 horas _____ Más de 6 horas _____
3. ¿El hospital le ha proporcionado protección auditiva (tapones, orejeras, etc.)?
 - a) Sí
 - b) No
 - 4) Si la respuesta anterior es afirmativa:
¿Utiliza estos equipos regularmente?
 - c) Siempre
 - d) A veces
 - e) Nunca
- 4) ¿Ha sido diagnosticado previamente con alguna enfermedad auditiva? (si su respuesta es sí, indique cual)

- a. Sí, ____
 - b. No
- 5) ¿Ha notado algún cambio en su capacidad auditiva desde que comenzó a trabajar en esta área?
- a) Sí
 - b) No
- 6) ¿Experimenta con frecuencia molestias como zumbidos en los oídos, dolor o pérdida temporal de la audición?
- a) Sí
 - b) No
- 7) ¿Ha realizado alguna evaluación auditiva en los últimos 12 meses?
- a) Sí
 - b) No
- 8) ¿Le han diagnosticado algún problema relacionado con la audición actualmente?
- a) Sí
 - b) No

Instrumento número 3

Audiometría de tipo tonal liminal MINSA tiene como objetivo encontrar los niveles de alteraciones auditivas que se encuentra en los trabajadores de las áreas de mantenimiento, cocina y lavandería.

Instrumento número 4

MAYFLOWER MEDICAL OUTREACH
3901 NW 63rd STREET, OMAHA CITY, OR 97116 USA
PROGRAMA TODOS CON VOS
HOSPITAL REGIONAL SAN JUAN DE DIOS ESTELÍ
RESULTADOS AUDIOLÓGICOS

Esteli, Nicaragua

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Audiólogo: _____

Apellido: _____ Nombre: _____

Edad: ____ Fecha de Nacimiento: ____/____/____ Sexo: M ☐ F ☐

Tipo de examen: Convencional ☐ Juego Condicionado ☐ Refuerzo Visual ☐

Validez ☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

FRECUENCIA (Hz)

125 250 500 1000 2000 4000 8000

dB(HL)

-10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120

750 1.5K 3K 6K

TIMPANOMETRIA

TIPO

OD _____
OI _____

PRESIÓN DE AIRE (daPa)

	Volúmen Conducto Auditivo Externo	Presión del Oído Medio	Valor de Compensación Máxima
OD	(ml)	(daPa)	(ml)
OI	(ml)	(daPa)	(ml)

REFLEJOS ACUSTICOS

CONTRALATERAL

Tono Puro (Hz)	500	1K	2K	4K
Estímulo OD (dB)				
Estímulo OI (dB)				

IPSILATERAL

Tono Puro (Hz)	500	1K	2K
Estímulo OD (dB)			
Estímulo OI (dB)			

LOGO AUDIOMETRIA

	Derecha	Izquierda
PTA 3 freq./4 freq. (dB)	/	/
SAT/SAT (dB)		
Enmascaramiento (dB)		
Discriminación	/	/
Enmascaramiento (dB)		
MCL (dB)		
UCL (dB)		

Resultados: _____

Recomendaciones: _____

Historial: Medicamento Ototóxico ☐

Ficha de Mediciones de Ruido (Para Personal Especializado)

• Instrucciones:

Por favor, complete las siguientes preguntas sobre su área de trabajo y las condiciones de exposición al ruido. El objetivo de este cuestionario es conocer las condiciones de trabajo y los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores en su entorno laboral.

Esta sección puede ser utilizada por los responsables de la medición de ruido. Medición de Niveles de Ruido (en decibelios):

1. Fecha de la medición: _____
2. Área específica de medición:
 - Cocina _____
 - Quirófano _____
 - Mantenimiento _____
 - Lavandería _____
 - Otro: _____
3. Equipo utilizado para medir el ruido:
 - Sonómetro de mano
 - Dosímetro de ruido
 - Otro: _____
4. Nivel promedio de ruido durante una jornada laboral:
 - _____dB (decibelios)
5. Pico máximo de exposición al ruido durante la jornada:
 - _____dB (decibelios)
6. Duración del tiempo de exposición al ruido:
 - Menos de 1 hora _____
 - 1 - 4 horas _____
 - 5 - 8 horas _____
 - Más de 8 horas _____

Instrumento número 5

Ficha de observación de Infraestructura laboral

INDICADORES	SI	NO	Cantidad
Áreas con aislamiento de ruido			
Áreas con salidas de ruido			
¿Paredes en buen estado?			
Cuenta con sistema de comunicación con otros servicios			
Techo integro y sin filtraciones			
Suministro de equipos adecuados para cada área			
Utilización de medios de protección para la audición			

Ficha de observación máquinas industriales

INDICADORES	SI	NO	Cantidad
Mantenimiento constante			
Maquinarias en buen estado			
Maquinarias en mal estado			
Años de utilidad			
Equipamiento de máquinas adecuadas para cada área			

Ficha de observación de equipamiento mobiliario

INDICADORES	SI	NO	Cantidad
Cuenta con los protectores de oídos en cada área			
Los equipos están en buen estado			
El equipo cuenta con las normas de seguridad necesarias			
El equipo es adecuado para el espacio disponible en el área			
Tiempo de utilidad (años, meses)			

Cronograma y Presupuesto

Cronograma

Tabla 23

Cronogra

N°	Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Selección del tema	■																							
2	Enfoque y paradigma	■																							
3	Primera revisión y propuesta del tutor		■																						
4	Realización de antecedentes			■																					
5	Segunda revisión y propuesta del tutor			■																					
6	Planteamiento del problema				■																				
7	Justificación del tema				■																				
8	Objetivos y preguntas de investigación					■																			
9	Elaboración del bosquejo del marco teórico					■																			
10	Elaboración del marco teórico						■																		
11	Elaboración del diseño metodológico						■																		
12	Entrega del primer borrador del protocolo							■																	
13	Tercera revisión y propuesta del tutor								■																
14	Defensa del protocolo									■															
15	Etapa de campo										■	■	■	■											
16	Recolección de datos													■	■	■	■								
17	Tabulación de datos y análisis																	■	■	■	■				
18	Cuarta revisión y propuesta del tutor																				■				
19	Pre-defensa de tesis																								
20	Defensa de tesis																						■		

Presupuesto

Tabla 24

Presupuesto de la investigación

N°	Protocolo	Cantidad	Medida	Precio	Total
1	Paquete de internet	5	Paquete	200	1000
2	Uso de computadoras	2	Unidad	1000	2000
3	Transporte (gasolina)	30	Litros	52	1560
4	Alimentos	16	Servicios	250	4000
5	Memoria USB	1	Unidad	450	450
6	Impresiones	45	Unidad	5	225
	SUB TOTAL				9235
N°	Recolección de datos				
1	Paquete de internet	5	Paquete	200	1000
2	Uso de computadoras	2	Unidad	1000	2000
3	Transporte (gasolina)	30	Litros	52	1560
4	Alimentos	16	Servicios	250	4000
5	Papelería	260	Unidad	5	1300
	SUB TOTAL				9860
N°	Informe final				
1	Impresión y encuadernado	1	250	Unidad	250
	SUB TOTAL				250
	TOTAL				19345

Galería de fotos



A- Aryeris Castellón realizando entrevista a trabajador de área de mantenimiento.

B- Nerlin Flores realizando entrevista en área de lavandería a trabajadora.

C- Aryeris Castellón en área de cocina realizando entrevista a trabajadora.

D- Nerlin Flores en área de Caldera.

E- Explicación de funcionamiento de maquinarias en área de Caldera.

F- Nerlin Flores realizando entrevista a trabajadora de área de quirófano.



G- Lavadora industrial.

H- Trabajador de caldera utilizando medios de protección.

I- Nerlin Flores realizando audiometría.

J- Aryeris Castellón realizando audiometría.

K- Aryeris Castellón junto a trabajador del área de Caldera.

L- Aryeris Castellón realizando entrevista a jefa del área de cocina.



M- Nerlin Flores haciendo medición del nivel de ruido en el área de lavandería.

N- Aryeris Castellón haciendo medición del nivel de ruido en área de mantenimiento.



¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



