



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA



**RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA
AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA
MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

**RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA
AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA
MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. RICHARD CONDORI CRUZ

PRIMER MIEMBRO

:

M. Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

SEGUNDO MIEMBRO

:


M. Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO

ASESOR DE TESIS

:


M. Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26



RESOLUCIÓN N° 083-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 09 de agosto de 2024.

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-8832 (fecha y hora de Sustentación) de fecha 11 de julio de 2024 y el expediente: 2024-CU-8831 (título) de fecha 11 de julio de 2024, del (la) bachiller **JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI** quien *solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023, conducente a la obtención del Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, que fue revisada por el Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

CONSIDERANDO:

Que, el Director de la Unidad de Investigación autoriza la ejecución de la propuesta de investigación según Resolución Nro. 001-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resolución. Nro. 111-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar el informe final de la investigación).

Que, de conformidad con el artículo 8°, numeral b) del Reglamento General de Grados y Títulos de la UANCV vigente, es procedente acceder a la petición del interesado.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Y, estando a la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, y las atribuciones que confiere el artículo 28° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- DECLARAR APTO para la sustentación del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada **RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023**, del bachiller **JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación y defensa de la tesis a los siguientes docentes:

- Presidente : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.
- Primer miembro : M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.
- Segundo miembro : M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO.
- Asesor: : M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA.

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

- Modalidad, Lugar : Virtual, Plataforma Virtual (Cisco Webex Meet).
- Fecha, Hora : 12 de agosto de 2024, 18:00 Horas.

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que la comisión de Grados y Títulos de la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.5
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



RESOLUCIÓN N° 111-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 13 de Junio de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-6377 de fecha 11 de Junio de 2024, del Bach. **JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI**, quien solicita Revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023, conducente para optar el Título profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión favorable al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (Borrador de Tesis) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, del tema titulado: **RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023**, presentado por el (la) Bach. **JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR, como ASESOR al **M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



RESOLUCIÓN N° 001-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 23 de enero de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-00614 de fecha 15 de enero de 2024, del (la) Bach. **JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI, solicitó la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, ratificó la propuesta del Asesor M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

Estando, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulada: **RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023**, presentado por el (la) Bach. **JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER, como ASESOR al M.Sc. **VICTOR PAREDES ARGANDOÑA**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA COM P INVESTIGACIÓN AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
2	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	buleria.unileon.es Fuente de Internet	<1%
	repositorio-aberto.up.pt	



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	47949212
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-2386-2623
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	VICTOR PAREDES ARGANDOÑA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02368052
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1301-8720
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	02442917
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	29606930
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS PINTO LARICO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442123



Datos de investigación	
Línea de investigación	SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Empresa: GRUPO OLIMPICO CONTRATISTAS GENERALES EIRL. Coordenadas: Latitud: -14.67713946133732, Longitud: -69.53570802130983 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/HjXNf3CUgz4GS54A6</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2023 - Agosto 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Salud ocupacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10</p> <p>Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02</p> <p>Minería, Procesamiento de minerales https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</p>

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CERDAS VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DIRECCIÓN
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI, identificado con DNI
Nro. 47949212, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
 Programa de Segunda Especialidad,
 Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

informo que he elaborado el/la **Tesis** o **Trabajo de Investigación,** **Trabajo Académico**
denominada:

RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS
TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023

Asesorado por: M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

Es un tema original.


Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 23 de AGOSTO del 2024



Firma del Asesor
(obligatoria)



Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Dedicado a mis padres. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.



AGRADECIMIENTO

AGRADECIMIENTO A MGO. A todo el personal administrativo/operativo de la Empresa Multiservicios Grupo Olímpico Contratistas Generales Empresa Individual de Responsabilidad Limitada.

De manera especial agradezco al Ing. Omar Obando Medina, por la oportunidad y confianza otorgadas. Por el apoyo constante para el desempeño de un buen trabajo, y el logro de los objetivos trazados.



ÍNDICE

DEDICATORIA..... i

AGRADECIMIENTO..... ii

ÍNDICE iii

ÍNDICE DE TABLAS vi

ÍNDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN ix

SUMMARY x

INTRODUCCIÓN xi

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema 1

1.2. Formulación del problema 6

 1.2.1. Problema Principal 6

 1.2.2. Problemas específicos 6

1.3. Justificación de la investigación 6

 1.3.1. Social 6

 1.3.2. Metodológica 7

 1.3.3. Practica 8

1.4. Objetivos de la investigación 8

 1.4.1. Objetivo general 8



- 1.4.2. Objetivos específicos8
- 1.5. Hipótesis9
 - 1.5.1. Hipótesis general.....9
 - 1.5.2. Hipótesis específicas.....9
- 1.6. Operacionalización de variables10

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

- 2.1. Antecedentes del estudio.....11
 - 2.1.1. A nivel internacional.11
 - 2.1.2. A nivel nacional13
- 2.2. Bases teóricas14
 - 2.2.1. Sonido, ruido y vibración14
 - 2.2.2. Anatomía y fisiología de la audición24

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

- 3.1. Métodos de investigación37
- 3.2. Ámbito de investigación37
- 3.3. Población y muestra39
 - 3.3.1. Población.....39
 - 3.3.2. Muestra39
- 3.4. Técnicas e instrumentos de recogida de información39
 - 3.4.1. Técnicas39



3.4.2. Instrumentos.....40

3.5. Recogida de datos41

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación.....43

4.2. Análisis e interpretación de resultados44

4.2.1. Análisis y descripción de la situación encontrada44

4.2.2. Resultados de la encuesta47

4.3. Prueba de hipótesis63

4.4. Discusión de resultados.....65

CONCLUSIONES.....67

RECOMENDACIONES69

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS71

APENDICES.....73



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables.....	10
Tabla 2: Clasificación de Ruido.....	20
Tabla 3: Tiempo de exposición dependiendo del nivel de ruido.....	21
Tabla 4: Efectos de la exposición al ruido.....	27
Tabla 5: Evolución de la sordera profesional.	28
Tabla 6: Ventajas y desventajas de los tampones frente a las orejeras.	35
Tabla 7: Clasificación de las deficiencias auditivas.....	36
Tabla 8: Valores LEX,8h para varios sectores.	45
Tabla 9: Caracterización de la muestra.	47
Tabla 10: Nivel educativo de los trabajadores.	48
Tabla 11: Historial de exposición al ruido proveniente de actividades ocupacionales.	49
Tabla 12: Historial de exposición al ruido proveniente de actividades no ocupacionales.	49
Tabla 13: Historia familiar y personal.....	50
Tabla 14: Uso de protección auditiva.....	50
Tabla 15: Percepción individual del estado auditivo.	51
Tabla 16: Resumen de las variables y cálculo de la pérdida auditiva.	52
Tabla 17: Trabajadores expuestos al ruido y pérdida de audición.	53
Tabla 18: Comparación entre las pérdidas auditivas de 2014 y 2018.....	55
Tabla 19: Trabajadores con menor pérdida de audición.....	56
Tabla 20: Trabajadores con pérdida auditiva severa.	57
Tabla 21: Trabajadores con menor exposición al ruido.	57
Tabla 22: Trabajadores con alta exposición al ruido.....	58
Tabla 23: Pérdida de audición del trabajador nº 17.	58



Tabla 24: Historia y antecedentes del trabajador 17.....	59
Tabla 25: Pérdida de audición del trabajador nº 6.	60
Tabla 26: Historia y antecedentes del trabajador 6.....	60
Tabla 27: Pérdida de audición del trabajador nº 26.	61
Tabla 28: Historia y antecedentes laborales del trabajador 26.	61
Tabla 29: Pérdida de audición del trabajador nº 5.	62
Tabla 30: Historia y antecedentes del trabajador 5.....	62
Tabla 31: Prueba de hipótesis.	63



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sonidos bajos y sonidos altos.	16
Figura 2: Espectro de frecuencias del sonido.....	16
Figura 3: Nivel de presión sonora.....	17
Figura 4: Esquema del Oído.....	24
Figura 5: Evolución de la pérdida auditiva con la edad.	29
Figura 6: Efectos del ruido en el cuerpo humano.	30
Figura 7: Dispositivos utilizados para medir el ruido.....	31
Figura 8: Protectores auditivos.	34
Figura 9: Caracterización de la muestra (sexo).....	48
Figura 10: Nivel educativo de los trabajadores.....	48
Figura 11: Percepción individual del estado auditivo.....	51
Figura 12: Distribución de la clasificación de la pérdida auditiva.....	52
Figura 13: Distribución de la clasificación de la pérdida auditiva en 2014.....	55
Figura 14: Comparación entre las pérdidas auditivas de 2014 y 2018.	56



RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la influencia del ruido ocupacional en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico durante el año 2023. El ruido ocupacional es un problema prevalente en diversas industrias, conocido por sus efectos adversos en la salud auditiva y general de los empleados. A través de una investigación descriptiva y correlacional, se midieron los niveles de ruido en diferentes áreas de trabajo y se evaluó la salud auditiva de los trabajadores mediante pruebas audiométricas. Los resultados revelaron que, en varias áreas de la empresa, los niveles de ruido exceden los límites establecidos por las normativas locales e internacionales, lo que implica un riesgo significativo para la salud auditiva de los empleados. Las pruebas audiométricas mostraron una prevalencia notable de pérdida auditiva entre los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido. El análisis estadístico demostró una correlación significativa entre la exposición al ruido y la incidencia de pérdida auditiva, confirmando la hipótesis planteada. Este estudio destaca la necesidad urgente de implementar medidas de control del ruido y programas de protección auditiva en la empresa para mitigar los efectos adversos en la salud de los trabajadores. Se recomienda la adopción de equipos de protección personal adecuados, la capacitación continua en prácticas de seguridad auditiva y la realización de evaluaciones periódicas del ambiente laboral y la salud auditiva de los empleados.

Palabras clave: Ruido ocupacional, Salud auditiva, Salud ocupacional.



SUMMARY

The objective of this study is to evaluate the influence of occupational noise on the hearing loss of workers at the company Multiservicios Grupo Olympic during the year 2023. Occupational noise is a prevalent problem in various industries, known for its adverse effects on hearing health. and general of employees. Through descriptive and correlational research, noise levels were measured in different work areas and the hearing health of workers was evaluated through audiometric tests. The results revealed that, in several areas of the company, noise levels exceed the limits established by local and international regulations, which implies a significant risk to the hearing health of employees. Audiometric testing showed a notable prevalence of hearing loss among workers exposed to high noise levels. The statistical analysis demonstrated a significant correlation between noise exposure and the incidence of hearing loss, confirming the proposed hypothesis. This study highlights the urgent need to implement noise control measures and hearing protection programs in the company to mitigate adverse effects on workers' health. Adoption of appropriate personal protective equipment, ongoing training in hearing safety practices, and periodic assessments of the work environment and employee hearing health are recommended.

Keywords: Occupational noise, Hearing health, Occupational health.



INTRODUCCIÓN

Hoy en día las acciones de SST adquieren una extraordinaria importancia, ya sea mejorando las condiciones de vida y de trabajo, desarrollando la propia actividad productiva o promocionando la imagen de la empresa en el mercado.

También es importante considerar que las actividades productivas metalmecánicas, por diversos factores, pero particularmente por la naturaleza de sus procesos tecnológicos, presentan una amplia gama de riesgos profesionales, que es importante conocer, y requieren el dominio de medidas preventivas adecuadas. metodologías.

Por todo ello, incrementar las acciones de seguridad y salud en el trabajo en las empresas del sector no sólo es necesario, sino también oportuno, y debe realizarse en el contexto de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Por otro lado, tales actividades se enmarcan en un panorama legislativo amplio y exigente, de origen comunitario, que no puede dejar de ser considerado por la dirección de las empresas que invierten en su futuro.

La exposición a altos niveles de presión sonora en el lugar de trabajo puede causar pérdida auditiva permanente, por lo que requiere un enfoque riguroso por parte de los empleadores. Existe legislación portuguesa sobre esta materia que se refiere a aspectos asociados a la protección colectiva, a los equipos de protección individual y a la información y formación de los trabajadores.

Dada la interferencia negativa del ruido en los aspectos personales, biológicos y sociales de los trabajadores, es de suma importancia desarrollar investigaciones que tengan como objetivo identificar y evaluar cómo la exposición a altos niveles de presión sonora puede interferir con la calidad de vida de estos trabajadores.



La empresa Multiservicios Grupo Olímpico, dedicada a una variedad de servicios industriales, es un claro ejemplo donde el ruido ocupa un lugar prominente en el entorno laboral. Un estudio preliminar realizado en la empresa en 2022 reveló que el grado de ruido en ciertos sectores superan los 85 decibeles (dB), que es el límite máximo recomendado por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de los Estados Unidos para una jornada laboral de 8 horas (OSHA, 2019). Este hallazgo es alarmante, ya que exponerse al ruido superior a 85 dB puede ocasionar males auditivos irreversibles (Nelson et al., 2015).

La relación entre el ruido ocupacional y la pérdida auditiva ha sido ampliamente documentada en la literatura científica. Por ejemplo, Nelson et al. (2015) encontraron que la exposición a niveles de ruido elevados en el lugar de trabajo es una de las principales causas de pérdida auditiva ocupacional, afectando a aproximadamente el 16% de los trabajadores a nivel mundial. Otros estudios, como el de Fuente y McPherson (2006), señalan el desgaste auditivo provocado por ruido no solo depende de la intensidad del ruido, sino también de la duración de la exposición y la susceptibilidad individual de los trabajadores.

El objetivo de este estudio es evaluar la influencia del ruido ocupacional en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico durante el año 2023. Este estudio es de vital importancia, ya que permitirá identificar las áreas de mayor riesgo y desarrollar estrategias efectivas a fin de prevenir el ruido en el ambiente laboral. La hipótesis principal es que los trabajadores expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB presentan una mayor incidencia de pérdida auditiva en comparación con aquellos que trabajan en entornos con niveles de ruido más bajos.



Para abordar esta investigación, se utilizará una metodología mixta que incluye mediciones del grado de ruido en distintas zonas de trabajo y la realización de encuestas a los trabajadores. Los datos obtenidos serán analizados para probar la relación entre los altos niveles de ruido y el desgaste de la salud auditiva, ofreciendo sólidos argumentos para la implementación de medidas de mitigación. Este estudio busca contribuir al entendimiento y solución de un problema de salud ocupacional crítico, ofreciendo recomendaciones prácticas para la mejora de las condiciones laborales y la protección de la salud auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema

El ruido ocupacional es un problema significativo a nivel mundial que afecta a millones de trabajadores en diversas industrias. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que aproximadamente el 16% de los casos de pérdida auditiva discapacitante en adultos se deben a la exposición al ruido en el entorno laboral (OMS, 2022). Este tipo de pérdida auditiva es permanente e irreversible, lo que subraya la gravedad del problema y la necesidad de medidas preventivas efectivas.

En países desarrollados, la incidencia de pérdida auditiva ocupacional sigue siendo alarmante a pesar de las regulaciones estrictas. Por ejemplo, en Estados Unidos, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) reporta que alrededor de 22 millones de trabajadores están expuestos a niveles peligrosos de ruido cada año (OSHA, 2019). Estudios han mostrado que sectores como la manufactura, la construcción y la minería son los más afectados. Tak et al. (2009)



encontraron que más del 50% del personal que labora en construcción se ven afectados a niveles de ruido superiores a los 85 decibelios (dB), el umbral considerado seguro para una jornada laboral de 8 horas.

En Europa, la situación no es menos preocupante. Un informe de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) indicó que el 28% de los trabajadores europeos están expuestos a niveles de ruido elevados durante al menos la mitad de su jornada laboral (EU-OSHA, 2020). En países en desarrollo, la problemática del ruido ocupacional puede ser aún más severa debido a la falta de regulaciones estrictas y la menor conciencia sobre los riesgos. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha señalado que la falta de medidas de control del ruido en estos países resulta en una mayor prevalencia de pérdida auditiva entre los trabajadores (OIT, 2018). Por ejemplo, un estudio realizado en fábricas textiles de Bangladesh encontró que el 70% de los trabajadores sufrían algún grado de problemas de audición provocados por el ruido (Mamun et al., 2017).

Además de los efectos directos en la salud auditiva, el ruido ocupacional tiene implicaciones económicas significativas. La pérdida auditiva relacionada con el trabajo puede llevar a una disminución en la productividad laboral, aumento del ausentismo y mayores costos de indemnización y atención médica. Un informe de la Comisión Europea estimó que los costos asociados con la pérdida auditiva ocupacional ascienden a miles de millones de euros anuales en términos de atención médica y pérdida de productividad (Commission of the European Communities, 2019).



En nuestro país, el ruido ocupacional es una problemática de salud pública que afecta a miles de trabajadores en diversas industrias. Según el Ministerio de Salud (MINSA), se estima que aproximadamente el 30% de los que laboran en la industria sufren por los ruidos altos que exceden los 85 decibelios (dB), el límite máximo recomendado para una jornada laboral de 8 horas (MINSA, 2021).

Un estudio realizado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos encontró que en la industria textil, una de las más importantes en el país, más del 60% de la población trabajadora sufren de ruidos altos superiores a 90 dB (Quispe & Chávez, 2019). Esta situación es preocupante, ya que la exposición prolongada a estos niveles puede acelerar la aparición de la pérdida auditiva inducida por el ruido (NIHL, por sus siglas en inglés).

La minería, otra industria clave en el Perú, también presenta altos niveles de ruido ocupacional. La Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE) reporta que, en algunas minas, los niveles de ruido pueden llegar hasta 110 dB, muy por encima de los límites permitidos (SNMPE, 2020). Un estudio realizado en una mina en la región de Arequipa mostró que el 45% de los trabajadores evaluados presentaban algún grado de pérdida auditiva, directamente relacionada con su exposición al ruido en el lugar de trabajo (Gamarra et al., 2018).

Además, la falta de cumplimiento de las normativas de seguridad y salud ocupacional agrava la situación. Aunque Perú cuenta con regulaciones que establecen límites y medidas de protección, la supervisión y el cumplimiento de estas normativas a menudo son deficientes (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2020). La Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) ha reportado un aumento en las infracciones relacionadas con la exposición al



ruido, lo que evidencia la necesidad de una mayor vigilancia y aplicación de la ley (SUNAFIL, 2021).

La pérdida auditiva inducida por ruido no solo afecta la salud de los trabajadores, sino que también tiene implicaciones económicas significativas. Los costos asociados con el tratamiento de la pérdida auditiva y la disminución de la productividad laboral representan una carga considerable para la economía peruana. Según un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las enfermedades ocupacionales, incluida la pérdida auditiva, pueden reducir la productividad en un 5-10% (OIT, 2019).

En la ciudad de Juliaca, la problemática del ruido ocupacional es especialmente preocupante debido a la gran cantidad de actividades industriales y comerciales que se desarrollan en un entorno urbano denso. Juliaca, conocida por ser un centro de comercio y transporte, enfrenta altos niveles de ruido en diversos sectores económicos, lo que afecta la salud de numerosos trabajadores locales.

En Juliaca, los mercados y zonas comerciales son particularmente ruidosos debido a la concurrencia de actividades que incluyen la venta de productos, el tránsito constante de vehículos y el uso de maquinaria pesada. Un estudio realizado por la Dirección Regional de Salud de Puno (DIRESA Puno) encontró que en el mercado San José, uno de los más grandes de la ciudad, los niveles de ruido pueden alcanzar hasta 95 decibelios (dB) durante las horas pico (DIRESA Puno, 2022). Estos niveles de ruido superan significativamente el límite recomendado de 85 dB para una jornada laboral de 8 horas, exponiendo a los trabajadores a un riesgo elevado de pérdida auditiva (Gutiérrez & Quispe, 2021). Este ambiente



laboral desfavorable no solo afecta la audición de los trabajadores, sino que también contribuye a otros problemas de salud como el estrés y la fatiga.

Además, la falta de cumplimiento y supervisión de las normativas de seguridad y salud ocupacional agrava la problemática. Aunque existen regulaciones nacionales que establecen límites para la exposición al ruido en el trabajo, la fiscalización en ciudades como Juliaca es limitada. La Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) ha identificado deficiencias en la implementación de medidas preventivas y en el uso de equipos de protección personal (EPP) en muchas empresas locales (SUNAFIL, 2022).

Las consecuencias económicas de esta problemática también son significativas. La reducción de la productividad laboral y aumentar los costos asociados con el tratamiento médico y las indemnizaciones por enfermedades ocupacionales. Un informe del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) señaló que las enfermedades relacionadas con el trabajo, incluida la pérdida auditiva, representan una carga económica considerable para las familias y el sistema de salud local (INEI, 2021).

El ruido ocupacional en Juliaca requiere atención urgente y medidas efectivas para proteger la salud de los trabajadores. Es fundamental que se fortalezcan las estrategias de supervisión y cumplimiento de las normativas de seguridad, así como la promoción de programas de concientización y prevención en las empresas locales. La implementación de tecnologías y prácticas de control de ruido puede mejorar significativamente las condiciones laborales y reducir los riesgos para la salud auditiva.



1.2. Formulación del problema

1.2.1. *Problema Principal*

¿Cómo es el ruido ocupacional y su influencia en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023?

1.2.2. *Problemas específicos*

1. ¿Cuál es el nivel de ruido ocupacional experimentado por los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023?
2. ¿Como es la relación entre la exposición al ruido ocupacional y el nivel de pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023?
3. ¿Cuáles son los factores específicos del entorno laboral que pueden contribuir a la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. *Social*

La pérdida auditiva inducida por el ruido es una de las principales enfermedades ocupacionales a nivel mundial y en el Perú no es la excepción. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede provocar daños auditivos irreversibles, lo que afecta significativamente la calidad de vida de los trabajadores (OMS, 2022). En el contexto peruano, estudios locales han demostrado que una proporción considerable de la población trabajadora está expuesta a niveles de ruido que superan los límites seguros, lo que aumenta el riesgo de pérdida auditiva (MINSA,



2021). Este estudio busca contribuir a la reducción de estos riesgos mediante la evaluación de áreas problemáticas y la proposición de acciones de prevención adecuadas.

1.3.2. Metodológica

Para la empresa Multiservicios Grupo Olímpico, esta investigación es crucial para mejorar las condiciones laborales de sus empleados. Al identificar los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores y evaluar su impacto en la salud auditiva, la empresa podrá implementar estrategias efectivas para mitigar estos riesgos. Esto no solo beneficiará a los empleados al proteger su salud, sino que también puede mejorar la productividad y reducir costos asociados con la pérdida auditiva y otras enfermedades relacionadas con el ruido (Nelson et al., 2005). Además, cumplir con las normativas de seguridad y salud ocupacional no solo es una obligación legal, sino que también fortalece la reputación de la empresa como un empleador responsable y comprometido con el bienestar de su personal.

Desde una perspectiva académica, esta investigación llenará un vacío en la literatura existente sobre la relación entre el ruido ocupacional y la pérdida auditiva en contextos específicos como el de una empresa multiservicios en Perú. Aunque existen estudios globales y regionales sobre este tema, la mayoría de ellos se centran en sectores industriales específicos y no abordan la diversidad de servicios que caracterizan a la empresa Multiservicios Grupo Olímpico. Los hallazgos de este estudio proporcionarán datos empíricos valiosos que pueden ser utilizados por otros investigadores, así como por formuladores de políticas y profesionales de la salud ocupacional.

Finalmente, la investigación tiene un impacto social significativo. Al mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos de pérdida auditiva, se contribuye



al bienestar general de los trabajadores y sus familias. La salud auditiva es esencial para la comunicación, la integración social y la calidad de vida. Por lo tanto, las intervenciones basadas en los resultados de este estudio no solo beneficiarán a los trabajadores actuales de la empresa, sino que también establecerán un precedente para la mejora de las condiciones laborales en otras empresas similares en Perú.

1.3.3. *Practica*

La investigación sobre el ruido ocupacional y su influencia en la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico es justificada por su relevancia para la salud pública, los beneficios para la empresa, su contribución científica y su impacto social. Este estudio no solo abordará un problema crítico de salud ocupacional, sino que también propondrá soluciones prácticas para el bienestar de los trabajadores.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. *Objetivo general*

Analizar el nivel de ruido ocupacional y su influencia en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.

1.4.2. *Objetivos específicos*

1. Determinar el nivel de ruido ocupacional experimentado por los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.
2. Evaluar la relación entre la exposición al ruido ocupacional y el nivel de pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.



3. Establecer los factores específicos del entorno laboral que pueden contribuir a la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.

1.5. Hipótesis

1.5.1. *Hipótesis general*

El nivel de ruido ocupacional excede la normativa vigente y tiene una influencia significativa en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.

1.5.2. *Hipótesis específicas*

1. El nivel de ruido ocupacional experimentado por los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023 excede la normativa vigente.
2. La relación entre la exposición al ruido ocupacional y el nivel de pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023 es altamente significativa.
3. Los factores específicos del entorno laboral que pueden contribuir a la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023 son la falta de equipos de seguridad auditiva y falta de formación en SST.



1.6. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Ruido Ocupacional.	El ruido ocupacional se refiere al sonido no deseado o perjudicial presente en el entorno laboral, generado por actividades industriales, comerciales o de otra índole, que puede afectar negativamente la salud y el bienestar de los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidad del Ruido • Frecuencia del Ruido • Duración de la Exposición • Impacto en la Salud Auditiva • Cumplimiento Normativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de presión sonora • Variación • Distribución • Presencia de picos • Tiempo • Frecuencia • Niveles • Pérdida auditiva • Grado de pérdida • Cumplimiento • Medidas de control y prevención
Salud Auditiva.	La salud auditiva se refiere al estado general de la capacidad auditiva y al bienestar del sistema auditivo de un individuo. Implica no solo la capacidad de percibir sonidos, sino también la habilidad para interpretar y procesar la información auditiva de manera efectiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad Auditiva • Integridad del Sistema Auditivo • Procesamiento Auditivo Central • Bienestar Psicosocial 	<ul style="list-style-type: none"> • Umbral auditivo • Rango de audición • Salud estructural • Función de las células ciliadas • Procesar información auditiva. • Alteraciones • Impacto emocional • Participación social



CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. *A nivel internacional.*

Medina (2018), En su artículo científico nos da cuenta de la pérdida de auditiva inducido por ruido en los trabajadores en su ambiente laboral en Asunción – Paraguay, en el mismo nos cuenta sobre la prevalencia de la hipoacusia sensorineural compatible con la inducida por ruido en este estudio la que fue del 45%, lo cual es mayor en comparación con la prevalencia reportada en algunas literaturas, especialmente para el grupo expuesto a niveles de ruido superiores a 80 dB, predominando en la población masculina mayor de 50 años. Además, se encontró una asociación directa entre la antigüedad del trabajador y la aparición de la alteración auditiva. Tras evaluar los estándares de salud laboral actualmente establecidos en ese país, se considera necesaria la actualización y unificación de los límites permitidos de niveles de sonido en el ambiente laboral, en función de la carga horaria diaria, así como la determinación de controles audio métricos periódicos acordes con el tiempo de exposición diaria.



Opayome - Alzate (2021), En su trabajo de investigación realizan un diseño de control de ruido ocupacional en una cantera de la ciudad de Antioquia – Colombia y argumentan que, a través de su investigación realizada en la empresa y las inspecciones locativas a la Planta de Trituración, junto con las mediciones auditivas efectuadas con el sonómetro, se evidenció que todas las áreas de la cantera generan altos niveles de ruido que en varios puntos superan los 85 dB, alcanzando niveles de hasta 97 dB en diferentes lugares de la empresa. Se realizó una caracterización de los empleados, mostrando una mayor proporción de hombres que de mujeres. Las encuestas indicaron que el 57% de los empleados ya habían estado expuestos al ruido ocupacional en otras empresas antes de unirse a Agregados Antioquia. Aunque actualmente no hay un impacto significativo de pérdida auditiva entre los empleados, dado que la empresa es relativamente nueva, esta afectación podría manifestarse con varios años de exposición prolongada. Sin embargo, algunos operadores de maquinaria ya presentan una alta pérdida auditiva acumulada debido a su edad. Se identifica la necesidad de implementar intervenciones inmediatas y efectivas a través del Sistema de SST.

Alcívar (2022), nos relata su experiencia en cuanto a la afectación auditiva en el personal expuesto al ruido industrial en una empresa manufacturera en Manabí – Ecuador. Partiendo de la información recopilada de las encuestas aplicadas a los empleados en el área de envase de una empresa manufacturera y el análisis de los datos médicos, se encontró que el 91.3% de los trabajadores son hombres y el 8.7% son mujeres. La muestra incluyó a 138 trabajadores con edades entre 18 y 65 años, predominando el grupo de entre 40 a 50 años de edad con un índice de 42%. En cuanto a la educación, el 76% de los empleados ha completado el nivel secundario. Según el nivel del porcentaje de problemas auditivos, el 68%



de los encuestados se ubica en el rango de 0 a 4% de problemas auditivos, el 21% en el grupo de 5 a 9%, el 10% en el grupo de 10 a 14%, y el 0.7% refiere más del 15% de problemas auditivos.

2.1.2. A nivel nacional

Mellisho (2018), Realiza un estudio del ruido ocupacional con el fin de Prevenir los problemas auditivos en una planta concentradora de minerales en Huaraz – Ancash implicó medir el índice de ruido y las dosis mediante dosimetría en cuatro plazas de trabajo en las áreas correspondientes. Además, se realizó la medición del ruido en un ambiente crítico (cancha de minerales en broza) utilizando sonometría, dado que el periodo en que los trabajadores estuvieron expuestos fue inferior a 8 horas. El autor afirma que el 75% de los puestos evaluados (operador de chancadora, operario de flotación y muestrero) registraron niveles de ruido de 76 dBA, 77 dBA y 70 dBA respectivamente, todos bajo el límite del LMP (84 dBA) para una jornada laboral de 10 horas. Sin embargo, el 24% de los puestos, específicamente el operador de molino, marcó un nivel de ruido de 84 dB A, superando así el LMP. Estos resultados consideraron la atenuación proporcionada por el uso de protectores auditivos.

Andia (2020), Hace un acercamiento a la exposición laboral por ruido y lo relaciona con la salud auditiva en una empresa de textilera en la ciudad de Lima, Según las evidencias estadísticas, se asocia los niveles de ruido con el poder auditivo de los trabajadores de la empresa de textiles Santa Anita, como lo demuestra la prueba de independencia ($\chi^2 = 22.061$). Además, el valor p es menor que el nivel de significación asumido, indicando una asociación (dependencia) entre el ruido por exposición laboral y la capacidad auditiva de los



trabajadores. Este riesgo laboral supera el índice seguro de 85 dB (A) en 9 de los 13 departamentos de la empresa y afecta el bienestar de los empleados, 77 casos (78%) de hipoacusia atribuida al ruido y una proporción considerable de trabajadores (30%) expuestos a niveles de ruido elevados de manera innecesaria debido a la naturaleza de su trabajo.

Carhuachin (2022), Su trabajo nos muestra la relación entre la exposición al ruido y la hipoacusia laboral en los trabajadores de la empresa Mondalez de la ciudad de Lima, en donde ha podido confirmar esta relación. El valor p es 0.000, que está por debajo del nivel de significancia de 0.05, lo que lleva a rechazar la hipótesis nula (H_0); Eso quiere decir, con más del 90% de certeza, se puede afirmar la relación significativa entre el ruido existente y la hipoacusia laboral. La prueba de hipótesis de Pearson, que es 0.46, sugiere una correlación moderada. Además, se identificó una exposición excesiva al ruido laboral dentro de la empresa mediante la evaluación de la situación médica de los empleados. La investigación recomienda implementar varios cambios, como la actualización de equipos y la modificación de prácticas laborales, así como la planificación de capacitaciones y contingencias para todos los trabajadores, entre otras medidas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Sonido, ruido y vibración*

El sonido se puede clasificar en agradable, útil y molesto:

- El sonido molesto, que corresponde al ruido, es un sonido no deseado que no tiene utilidad para el receptor y provoca, tras largos periodos de exposición, malestar en el receptor y puede ser perjudicial para la salud.



- Un sonido agradable corresponde generalmente a una sensación no fatigante, que se asocia a sonidos naturales o musicales.
- El sonido útil puede tener significado para el receptor y ser aceptado por él, aunque pueda tener un carácter perturbador, como el que emite una bocina o un despertador.

El sonido, desde el punto de vista fisiológico, provoca una sensación en el oído humano que depende de la capacidad del cerebro para procesar la información recibida, su respuesta a la sensación a la que se ve sometido, el entorno en el que se encuentra el receptor y la generación. mecanismos y propagación del sonido.

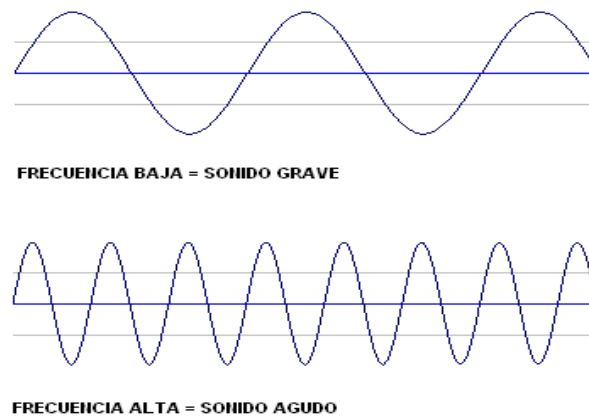
El sonido, desde el punto de vista técnico, es una sensación auditiva resultante de variaciones en la presión del aire que resultan de vibraciones que se propagan en el aire, a través de ondas que contienen energía.

2.2.1.1. Propiedades y características del ruido

Los parámetros físicos de las ondas sonoras son amplitud, longitud de onda y período. La amplitud (A) corresponde a la medida de la magnitud positiva o negativa de la oscilación de una onda, la cual puede ser constante o variar en el tiempo. La longitud de onda es la distancia entre puntos repetidos en un patrón de onda. En una onda sinusoidal, esta distancia se mide entre crestas o valles consecutivos. El periodo se refiere al tiempo transcurrido entre dos picos sucesivos.

Figura 1

Sonidos bajos y sonidos altos.



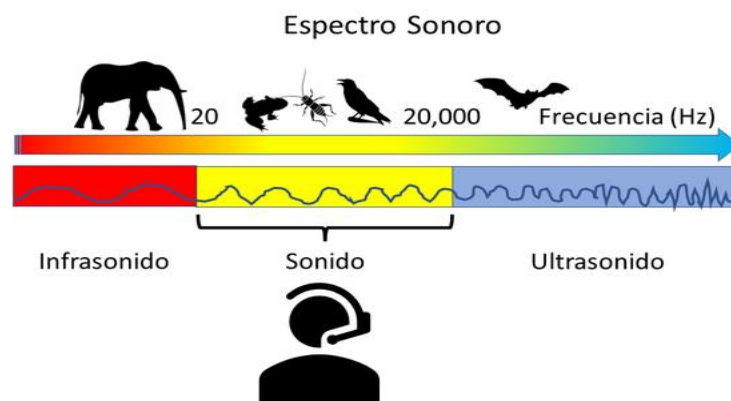
2.2.1.2. Frecuencia del sonido

La frecuencia (f) se refiere a ciclos de variación de presión por segundo y se expresa en Hercios (Hz). Es una característica de las cantidades físicas de naturaleza ondulatoria que indica el número de ocurrencias de un evento en un intervalo de tiempo determinado.

La sensibilidad del oído humano está entre 20 Hz y 20000 Hz, lo que se conoce como rango audible. Las frecuencias inferiores a 20 Hz corresponden a infrasonidos y las superiores a 20000 Hz a ultrasonidos (Miguel, 2012).

Figura 2

Espectro de frecuencias del sonido.



2.2.1.3. Presión sonora y nivel de presión sonora

Indica la onda acústica, la presión sonora se refiere a la amplitud de la onda correspondiente a la variación de presión, en relación con la presión estática del aire, producida por la propagación del sonido.

El decibelio utiliza una escala logarítmica que reduce el amplio rango de valores que deben ser tratados y se corresponde más fielmente con la forma en que el humano percibe el sonido. En efecto, el oído no responde linealmente al ruido sino más bien de forma logarítmica. De esta forma, la presión sonora se mide según una escala logarítmica (Cabral, 2012).

Figura 3

Nivel de presión sonora.

140 dB	Umbral del dolor
130 dB	Avión en despegue
120 dB	Pirotecnia
110 dB	Concierto. Acto cívico
100 dB	Perforadora eléctrica
90 dB	Tráfico
80 dB	Tren
70 dB	Aspiradora
de 50 a 60 dB	Aglomeración de gente
40 dB	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Respiración tranquila
0 dB	Umbral de audición



2.2.1.4. Ruido en el ambiente de trabajo

El ruido en el lugar de trabajo es un problema global que afecta a una amplia gama de sectores industriales. La exposición excesiva al ruido puede provocar trastornos de la audición. Los trastornos de la audición causados por el ruido pueden resultar de la exposición ocasional a ruidos impulsivos (más de 140 decibeles (dB(C)) o de la exposición continua a sonidos de alta intensidad (más de 85 decibeles (dB(A)) durante muchas horas durante un largo tiempo.

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2009, existen algunos datos importantes sobre los trastornos auditivos causados por el ruido en el lugar de trabajo:

- Los trastornos suelen ir acompañados de tinnitus o zumbidos en los oídos;
- Los costos de los trastornos auditivos causados por el ruido corresponden a alrededor del 10% del coste total de las indemnizaciones por enfermedades profesionales;
- La incidencia reconocida de trastornos auditivos difiere según el país y la política de reconocimiento. En 2005, la diferencia entre los Estados miembros era bastante evidente: el 5,9% de los trabajadores de la UE-15 se quejaron de problemas de audición, frente al 13,5 % en los diez nuevos Estados miembros y el 9,7 % en Bulgaria y Rumanía;
- El mayor número de casos se registra en los grupos de edad de 40 a 54 años y de 55 a 60 años.



Pero el ruido no es el único factor de estrés en el lugar de trabajo que puede tener un impacto en la audición de los trabajadores. Combinada con el ruido, la vibración puede tener un efecto sinérgico negativo. Ciertos elementos, definidos como tóxicos, provocan daños en el sistema auditivo. Entre los presentes en los entornos industriales se encuentran los disolventes, el monóxido de carbono y el ácido cianhídrico.

En 2001, la pérdida de audición causada por el ruido fue registrada como la cuarta enfermedad profesional más común en la UE-12. Catorce millones de trabajadores en la UE-27, o el 7% del total, creen que su trabajo afecta a su salud en forma de trastornos auditivos, siendo la tasa de incidencia de trastornos auditivos de 11,5 casos por cada 100.000 trabajadores.

Los efectos del ruido no se limitan al daño auditivo, sino que también pueden provocar un aumento de la fatiga y el estrés, alteraciones del sueño e incluso problemas cardiovasculares. En el lugar de trabajo, uno de los efectos potencialmente negativos del ruido es que predomina sobre las advertencias sonoras y perjudica la comunicación, aumentando así el riesgo de accidentes laborales (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2009).

2.2.1.5. Tipos de ruido

Un ruido puede describirse por su espectro de frecuencia, variaciones de nivel en el tiempo y características del campo sonoro, Tabla 2:

Tabla 2*Clasificación de Ruido.*

Descriptor	Clasificación	Comentarios
Espectro de frecuencias	Continuo	
	Sonidos puros audibles	Cuando la diferencia entre el nivel sonoro máximo y mínimo es inferior a 5 dB(A), medido con características de respuesta lenta, la medición se realiza con una amortiguación elevada y un tiempo de integración de aproximadamente 1 s, durante la evaluación – (Ruido estacionario).
Tiempo	Estacionario/uniforme	
	Flotante	Nivel que varía continuamente y en una medida apreciable.
	No estacionario	Nivel que cae abruptamente al índice de ruido de fondo muchas veces en el tiempo de evaluación.
	Intermitente	Uno o más impulsos violentos de energía que duran 1 segundo o menos y están separados por más de 0,2 segundos.
Características del campo sonoro	Impulsivo	
	Libre	Campo de sonido en un área alejada de superficies reflectantes.
	Reverberante	Porción del campo sonoro en una sala de pruebas en la que la influencia del sonido emitido por la fuente es insignificante.
	Semi-reverberante	Campo sonoro que predomina en una habitación grande con una superficie moderadamente reflexivo.
	Hemisféricamente divergente	Campo sonoro procedente de una fuente omnidireccional, una fuente sonora que permite la misma cantidad de energía en todas direcciones, que está situado cerca de una superficie reflectante rígida (normalmente el suelo) pero libre de otras obstrucciones.

2.2.1.6. Nivel sonoro continuo equivalente

En la mayoría de los casos, el nivel sonoro varía con el tiempo, por lo que es necesario explicar una relación entre el nivel y su duración, que se logra a través del nivel sonoro continuo equivalente, que representa un nivel sonoro constante que, si estuviera presente durante toda la exposición el



tiempo produciría los mismos efectos, en términos de energía, que la variable nivel (Miguel, 2012).

Tabla 3

Tiempo de exposición dependiendo del nivel de ruido.

Tiempo de exposición	Nivel sonoro recomendado [dB(A)]
8 horas	85
4 horas	88
2 horas	91
1 hora	94
30 minutos	97
15 minutos	100
7,5 minutos	103

2.2.1.7. Legislación sobre ruido industrial

La legislación sobre ruido ocupacional está diseñada para proteger a los trabajadores de los efectos nocivos de la exposición al ruido en el lugar de trabajo. Aquí se detallan algunas de las regulaciones y normativas clave a nivel internacional, regional y nacional.

1. Normativas Internacionales

- Organización Internacional del Trabajo (OIT):

Convenio sobre la seguridad y salud de los trabajadores (C155):
Establece un marco general para la seguridad y salud en el trabajo, incluyendo la exposición a ruidos.

Recomendación R191: Proporciona directrices sobre la implementación del Convenio C155, mencionando la necesidad de controlar la exposición al ruido en el trabajo.

- ISO 1999:2013:



Esta norma internacional proporciona una guía para la estimación del riesgo de pérdida auditiva inducida por el ruido ocupacional.

2. Normativas Regionales (Unión Europea)

- Directiva 2003/10/CE:

Establece los requisitos mínimos de seguridad y salud relativos a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados del ruido.

Los límites de exposición son 87 dB(A) para el nivel diario de exposición al ruido y 140 dB(C) para los picos de ruido.

3. Legislación Nacional en Perú

- Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo:

Esta ley establece las obligaciones del empleador para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, incluyendo la evaluación y control de la exposición al ruido.

- Decreto Supremo N° 024-2016-EM:

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Establece los límites máximos permisibles (LMP) de exposición al ruido en el trabajo. 85 dB (A) es el LMP para un horario de 8 horas.

- Norma Técnica de Salud N° 131-MINSA/2017/DGIESP:

Regula los procedimientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a ruido ocupacional, incluyendo audiometrías periódicas y la implementación de medidas preventivas y correctivas.

4. Principales Requisitos de las Normativas

- Evaluación del Ruido:



Realización de mediciones regulares del nivel de ruido en el lugar de trabajo.

Evaluaciones de dosimetría para determinar la exposición diaria al ruido de los trabajadores.

- Límites de Exposición:

Establecimiento de límites máximos permisibles de exposición al ruido (generalmente 85 dB(A) para 8 horas diarias).

- Control de Exposición:

Implementación de medidas de ingeniería y administrativas para reducir la exposición al ruido.

Uso obligatorio de equipos de protección auditiva (EPP) cuando los niveles de ruido exceden los límites permisibles.

- Vigilancia de la Salud:

Realización de exámenes audiométricos periódicos para detectar signos tempranos de pérdida auditiva.

Mantenimiento de registros de salud auditiva de los trabajadores expuestos.

- Capacitación y Educación:

Programas de capacitación para concienciar a los trabajadores sobre los riesgos del ruido y el uso correcto de equipos de protección.

- Documentación y Registros:

Mantener registros detallados de las evaluaciones de ruido, medidas de control implementadas, y resultados de los exámenes audiométricos.

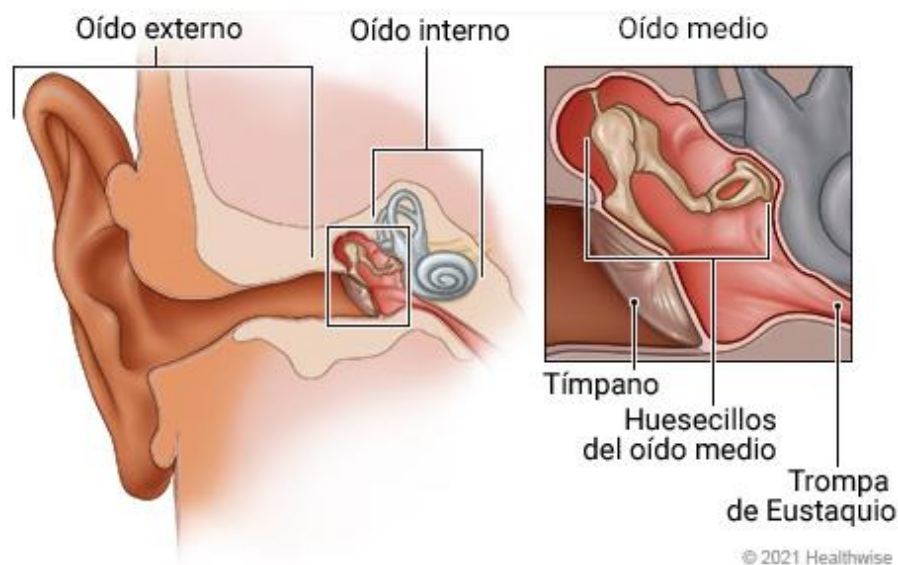
2.2.2. Anatomía y fisiología de la audición

El ruido tiene efectos nocivos sobre el organismo a diferentes niveles, efectos que pueden ser fisiológicos y psicológicos.

El ruido es causa de malestar en el trabajo, un obstáculo para la comunicación verbal y sonora, pudiendo provocar fatiga general y, en casos extremos, traumatismos auditivos y cambios fisiológicos extra auditivos.

Figura 4

Esquema del Oído.



El oído, responsable tanto de la audición como del equilibrio, es un órgano bilateral que se divide en tres áreas anatómicas: el oído externo, el oído medio y el oído interno. El oído externo capta las ondas sonoras, las cuales son transformadas en energía mecánica por el oído medio. Posteriormente, el oído interno transforma esta energía mecánica en impulsos nerviosos que son enviados al cerebro. Además, el oído medio desempeña un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio.



- **Oído externo**

Está conformado por la parte exterior del oído, pabellón auricular, y el conducto auditivo, conducto auditivo externo. El oído, formado por una estructura cartilaginosa recubierta de piel, es rígido pero flexible, y se encarga de recibir las ondas sonoras y guiarlas hacia el conducto auditivo externo. Los sonidos captados por el oído entran a través del canal auditivo y llegan al final de este canal, el tímpano, una membrana de forma cónica recubierta de piel, que separa el oído externo del oído medio. Cuando es estimulado por fluctuaciones en la presión sonora, vibra y transmite estas vibraciones al oído medio.

- **Oído medio**

El oído medio establece la conexión entre el oído externo e interno, está compuesto por el tímpano y una pequeña cavidad llena de aire que contiene una cadena de tres diminutos huesos llamados osículos, los cuales conectan el tímpano con el oído interno. Los nombres de estos pequeños huesos reflejan su forma: el martillo, que se conecta al tímpano; el yunque, que une el martillo con el estribo; y el estribo, que se enlaza con la ventana oval, situada en la entrada del oído interno. Estos huesecillos amplifican mecánicamente las vibraciones del tímpano y las transmiten a la ventana oval.

El oído medio contiene dos pequeños músculos: el músculo tensor del tímpano, que está conectado al martillo y mantiene el tímpano tenso, y el músculo estapedial, que se une al estribo y estabiliza su conexión con la ventana oval. Ante ruidos fuertes, el músculo estapedial se contrae, aumentando la rigidez de los huesecillos y reduciendo la fuerza del sonido transmitido. Esta reacción, conocida como reflejo acústico, protege al delicado oído medio del posible daño causado por el ruido fuerte.



- **Oído interno**

El oído interno, conocido como laberinto, es una estructura compleja compuesta por dos partes: la cóclea, que es el órgano responsable de la audición, y los canales semicirculares, que son los órganos del equilibrio.

La cóclea, un tubo en espiral con forma de caracol, contiene un líquido espeso y el órgano de Corti, formado por miles de diminutas células ciliadas con pequeñas proyecciones similares a pelos que se extienden dentro del líquido. Las vibraciones sonoras, transmitidas desde los huesecillos del oído medio hasta la ventana oval del oído interno, hacen vibrar el líquido y las proyecciones. Distintas células ciliadas responden a diferentes frecuencias de sonido y las transforman en impulsos nerviosos. Estos impulsos se transmiten a través de las fibras nerviosas auditivas hacia el cerebro. Aunque el reflejo acústico tiene un efecto protector, el ruido intenso puede dañar las células ciliadas. Una vez que una de estas células es destruida, aparentemente no vuelve a crecer. La exposición continua a ruidos fuertes provoca daños progresivos y pérdida de audición.

2.2.2.1. Efectos sobre la salud

Cuando se exponen a sobrecargas de ruido, las células del oído sufren cambios que provocan daños en la audición. Sin embargo, la pérdida de audición no muestra un comportamiento lineal en relación con la exposición, con pérdidas acentuadas que normalmente ocurren en los primeros años (May, 2000).

El rango de audibilidad humana está entre 20 Hz y 20.000 Hz. Sin embargo, debido a la forma del oído externo y otros factores, la sensibilidad del oído humano es mayor en el rango de frecuencia de 1.000 a 5.000 Hz. Por lo tanto, un trabajador expuesto a 90 dB en este rango corre mayor



riesgo que otro expuesto a los mismos 90 dB fuera de este rango. Por ello, en un esfuerzo por expresar el ruido al que está expuesto de forma uniforme y significativa en un amplio espectro de frecuencias, se mide con un filtro que se mide para que el ruido en el rango de frecuencias de mayor sensibilidad humana se dé como un valor de decibelios relativamente más alto. Este valor se presenta en “dB(A)” (mayo de 2000).

Aparato auditivo

Las pérdidas auditivas son función de la frecuencia e intensidad del ruido, siendo más evidente para sonidos puros y frecuencias altas.

Tabla 4

Efectos de la exposición al ruido.

Consecuencia	Descripción
Fatiga auditiva o desplazamiento temporal de Umbrales auditivos (TTS – Cambio de umbral temporal)	<ul style="list-style-type: none"> Se manifiesta como una disminución temporal y reversible de la capacidad auditiva, determinada por el nivel de audición y el tiempo que tarda el oído en volver al umbral auditivo inicial. Depende fundamentalmente del espectro, intensidad y duración del estímulo y duración del sonido que provoca fatiga.
Sordera o Desplazamiento Permanente de los Umbrales Auditivos (PTS – Permanente cambio de umbral)	<ul style="list-style-type: none"> Tiene un carácter neurosensorial e irreversible (debido a la destrucción de las células ciliadas del órgano de Corti). Está influenciado por el ruido y sus características, el tiempo de exposición y la susceptibilidad individual, siendo más evidente para sonidos puros y altas frecuencias. En una etapa temprana, el daño auditivo no interfiere directamente con la conversación diaria y, por lo tanto, no se nota inmediatamente. Se evidencia por una disminución de la agudeza alrededor de los 4000 Hz, formándose un escotoma en forma de U o V perceptible en los audiogramas, como consecuencia del predominio del espectro de este ruido alrededor de los 1500 y 3500 Hz (Miguel, 2012), ampliándose progresivamente. hasta cubrir las bajas frecuencias, que están directamente relacionadas con la percepción de la palabra.

La exposición a ruidos fuertes puede provocar otros cambios en la audición, además del TTS y el PTS, a saber, la aparición de tinnitus (tinnitus, temporal o permanente), distorsión del sonido y de las palabras. Según Bell, la evolución de la sordera profesional se puede dividir en tres etapas, Tabla 5:

Tabla 5

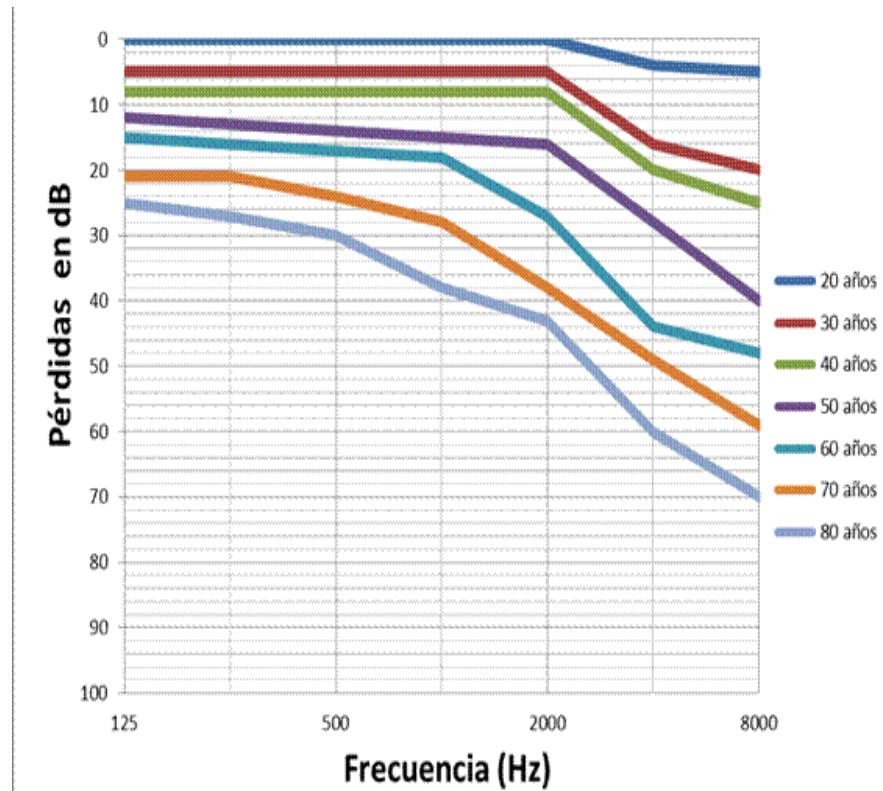
Evolución de la sordera profesional.

Evolución	Estadio	Descripción
	I	Curva audiométrica normal.
	II	Déficit transitorio: pérdida de audición localizada únicamente en una frecuencia de 4000 Hz, no superior a 30 a 40 dB.
	III	Período de latencia: pérdida de audición alcanzando las frecuencias de conversación.
	IV	Período de sordera manifiesta (enfermedad profesional): pérdida de audición que alcanza frecuencias infra y supra conversacionales (generalmente de 500 a 8000 Hz).

Por último, hay que considerar un proceso de envejecimiento, es decir, el deterioro de la audición con la edad, conocido como presbiacusia. Este efecto natural es más pronunciado y rápido en el rango superior de frecuencias audibles. La Figura 18 muestra curvas que reflejan la evolución de las pérdidas promedio con la edad en varias frecuencias.

Figura 5

Evolución de la pérdida auditiva con la edad.



Otros efectos sobre la salud

Existe evidencia sobre varios tipos de efectos sobre la salud que puede tener otros efectos sobre la salud además de los que afectan a la audición, si interfiere permanentemente con el sueño y el descanso, altera la comunicación y la inteligibilidad del habla o interfiere con tareas mentales que requieren un alto grado de atención y concentración (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo).

A nivel fisiológico destacan los siguientes elementos que posiblemente provoquen malestar en el ser humano:

Figura 6

Efectos del ruido en el cuerpo humano.



2.2.2.2. Prevención y control

Es necesario realizar más esfuerzos para reducir el ruido en los lugares de trabajo. En estudios sobre medidas de control del ruido, se han sugerido varios enfoques diferentes y se han identificado algunos programas eficaces de protección auditiva. Las empresas más pequeñas aplicaron procedimientos de control de ruido muy limitados y dependieron en gran medida del uso de equipos de protección personal. También son necesarias mejoras para reducir eficazmente las emisiones de ruido en la fuente. Las profesiones con alta exposición al ruido en el lugar de trabajo son

generalmente aquellas en las que se utiliza una amplia gama de procesos y maquinaria.

Cuando se requiere concentración, el ruido debe mantenerse a niveles bajos. Se pueden lograr reducciones considerables mediante medidas acústicas.

Medición de ruido

La medición del ruido se lleva a cabo por varios motivos, entre ellos:

- Determinación de la radiación sonora de diversos equipos;
- Comprobar si es probable que los niveles de sonido causen daños auditivos o deterioro del medio ambiente;
- Obtención de datos para la realización de planes de reducción de ruido.

Todas estas mediciones cumplen con normas y criterios, que indican cómo se realizan, así como los dispositivos de medición utilizados. En la Figura 7 se muestran ejemplos de dispositivos utilizados para medir el ruido.

Figura 7

Dispositivos utilizados para medir el ruido.





Aspectos a tener en cuenta a la hora de medir:

Calibración de equipos al inicio y final de cada medición o serie de mediciones;

Posición de medición:

Intervalo de tiempo de medición:

- Se puede subdividir en intervalos de tiempo parciales con el mismo tipo de ruido, es decir, el ruido correspondiente a las diferentes actividades del puesto de trabajo o de su entorno de trabajo;
- Puede corresponder a la duración total de la actividad, a una parte de esta duración y a varias repeticiones de la actividad.

Control de Ruido

El control del ruido deberá realizarse mediante la implementación de las siguientes medidas, por orden de prioridad:

1. Medidas constructivas o de ingeniería

Actúan sobre la fuente productora de ruido o sobre el medio de propagación. Ejemplos habituales de este tipo de medidas son el aislamiento de máquinas ruidosas, la instalación de silenciadores en ventiladores y la instalación de barreras y paneles acústicos. En la fase de adquisición de equipos se debe establecer una compra efectiva, que tenga en cuenta las características de potencia sonora de los equipos a adquirir.

2. Medidas organizativas

Planificación de actividades, con miras a eliminar/reducir los puestos de trabajo expuestos y el tiempo de exposición, como rotar a los trabajadores en puestos de trabajo con mayores niveles de ruido y



trasladar las actividades ruidosas a horarios en los que sean menos ruidosas.

Aunque las medidas organizativas se consideran la mejor solución a la exposición excesiva al ruido, a menudo son las alternativas más caras e incluso pueden resultar poco prácticas.

3. Medidas de protección personal

Consisten en utilizar protectores auditivos, que bloquean la propagación del ruido.

Cuando los protectores auditivos se utilizan sólo en los casos en los que las medidas constructivas u organizativas no son viables (técnica o económicamente), podrían ser la solución para combatir los elementos nocivos en la industria. La razón de esta situación se debe a su carácter económico y facilidad de implementación.

Protección auditiva

La protección auditiva personal debe utilizarse como medida alternativa, es decir, sólo en los casos en que las medidas constructivas u organizativas no sean viables. Sin embargo, el uso de equipos de protección personal se ha utilizado cada vez más para minimizar los efectos nocivos derivados de la exposición al ruido. El bajo costo y la facilidad de implementación de esta medida la han convertido en la opción más elegida (Arezes, 2002).

Existen 2 tipos de protectores auditivos: protectores auditivos y tapones para los oídos. Estos deberán cumplir con los requisitos establecidos por las normas para proteger los oídos, especialmente en lugares donde el

ruido es intenso, concretamente en las fábricas de corte y laminado de metales.

Los tapones son protectores auditivos que se insertan en el canal auditivo o cavidad auditiva para obstruir la entrada, evitando así que el ruido se propague al oído interno. Los protectores auditivos, u orejeras, son protectores auditivos que constan de dos tapas colocadas contra uno de los pabellones auriculares o una tapa circumaural colocada contra la región periauricular. Las almohadillas se presionan contra el pabellón auricular mediante una banda alrededor o detrás de la cabeza o debajo del mentón, Figura 8.

Figura 8

Protectores auditivos.

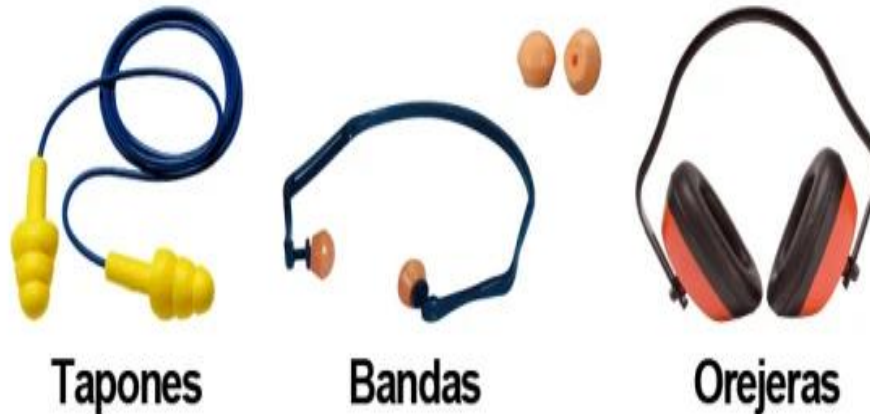




Tabla 6

Ventajas y desventajas de los tampones frente a las orejeras.

Tampones	Orejeras
Ventajas	
<ul style="list-style-type: none"> • Pequeño y fácil de transportar; • Conveniente de usar simultáneamente con otros equipos de protección personal; • Más cómodo para uso prolongado en ambientes cálidos y húmedos; • Conveniente para usar en áreas confinadas; • Mejores actuaciones en frecuencias bajas y medias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos variación en la atenuación dada de un usuario a otro; • Posibilidad de uso con problemas menores de otorrinolaringología; • Talla única para la mayoría de los usuarios; • Mejore actuación en altas frecuencias.
Desventajas	
<ul style="list-style-type: none"> • Requerir más tiempo para su colocación y remoción; • Colocación correcta más difícil; • Posibilidad de irritación del canal auditivo; • Requieren buenas prácticas de higiene, para que no se introduzca polvo o suciedad en el canal auditivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Más pesado y engorroso de transportar; • Son incompatibles con otros equipos de protección personal; • Más incómodo en ambientes cálidos y húmedos; • Imposibilidad de uso en áreas confinadas; • Dificultad para usar gafas de lectura.

2.2.2.3. Exámenes médicos y audiométricos

Según la normatividad, el empleador debe garantizar la verificación anual de la función auditiva y exámenes audiométricos anuales para los trabajadores expuestos a ruido por encima de los valores de acción superiores, y cada dos años a los trabajadores expuestos a ruido por encima de los valores de acción inferiores.

El examen clínico del audífono, estudio de la historia de cualquier problema con el audífono y exámenes audiométricos deben realizarse previo al ingreso de trabajadores en lugares muy ruidosos (Miguel, 2012).

Las pruebas audiométricas se pueden realizar por vía aérea (mediante auriculares) o vía ósea (colocando un vibrador óseo en la mastoides). La intensidad mínima a la que un trabajador percibe un tono puro, generado y enviado por un audiómetro, representa el umbral tonal del individuo para esa frecuencia. La determinación de los umbrales tonales se repite para cada frecuencia considerada y para cada oído, de forma independiente.

Criterios para el cálculo y clasificación de las pérdidas auditivas

Después de realizar las pruebas audiométricas y obtener sus resultados, existen diferentes metodologías para calcular y clasificar el tipo y grado de pérdida auditiva:

Tabla 7

Clasificación de las deficiencias auditivas.

Estado	Clasificación de las discapacidades auditivas.
Normal	Pérdida de audición inferior a 20 dB. Corresponde a una pérdida sin impacto social.
Leve	Pérdida de audición entre 21 y 40 dB. Se entiende una conversación en tono normal. Sin embargo, hay dificultades si esto se hace en voz baja o a distancia.
Moderado	Entre 41 y 70 dB. Se entiende el habla cuando se eleva el tono de voz. El individuo entiende el mensaje es mejor si puedes observar al interlocutor.
Severo	71 y 100 dB. Se entiende el habla si el tono de voz es fuerte y cercano al oído.
Profundo	Entre 100 y 119 dB. El individuo es incapaz de percibir palabras, sólo ruidos.
Total	Pérdida superior a 120 dB. Ninguna percepción de ruido.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Métodos de investigación

Tipo de Investigación

Diseño: No experimental, transversal y descriptivo-correlacional.

Enfoque: Cuantitativo, para medir y analizar el vínculo entre el ruido ocupacional y la pérdida auditiva en los trabajadores de Multiservicios Grupo Olímpico.

3.2. Ámbito de investigación

1. Geográfico

Ubicación: La investigación se llevará a cabo en la empresa Multiservicios Grupo Olímpico, ubicada en la ciudad de Juliaca, Perú.

Alcance: Incluye todas las instalaciones de la empresa, especialmente las áreas de trabajo donde los empleados están expuestos a niveles significativos de ruido ocupacional, como las plantas de producción y mantenimiento.

2. Temporal

Período de Estudio: La investigación se desarrollará durante el año 2023.



3. Sectorial

Industria: Manufactura y servicios, enfocándose específicamente en la industria de multisevicios de la empresa en cuestión.

Puestos de trabajo involucrados: Incluye operadores de maquinaria, trabajadores de mantenimiento, operarios de producción, personal administrativo y otros empleados que puedan estar expuestos a ruido ocupacional.

4. Temático

Ruido Ocupacional: Evaluación de los niveles de ruido en diferentes áreas de la empresa y su impacto en la salud auditiva de los trabajadores.

Salud Auditiva: Determinación de la prevalencia de hipoacusia y otras afecciones auditivas entre los empleados expuestos al ruido.

Seguridad y Salud Ocupacional: Identificación de las prácticas y políticas actuales de la empresa en relación con la gestión del ruido y la protección auditiva.

5. Poblacional

Participantes: Trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico.

Criterios de Inclusión: Empleados con al menos 6 meses de antigüedad en la empresa.

Trabajadores que desempeñan sus funciones en áreas de alta exposición al ruido.

Participantes que otorguen su consentimiento informado.

Criterios de Exclusión: Empleados con menos de 6 meses de antigüedad.

Colaboradores no involucrados a niveles significativos de ruido.

Empleados que no consientan participar en el estudio.



6. Contextual

Regulaciones y Normativas: Consideración de las normativas locales, nacionales e internacionales relacionadas con el ruido ocupacional y la salud auditiva, como el Decreto Supremo N° 024-2016-EM en Perú y directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Condiciones Laborales: Análisis de las condiciones laborales específicas de la empresa, incluyendo horarios de trabajo, uso de equipos de protección personal (EPP), y medidas de control de ruido implementadas.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Todos los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico en el año 2023.

3.3.2. Muestra

Selección aleatoria de 36 trabajadores que representan diferentes áreas de la empresa (producción, mantenimiento, administración, etc.).

3.4. Técnicas e instrumentos de recogida de información

3.4.1. Técnicas

1. Medición de Ruido:

La medición de ruido es una técnica utilizada para evaluar los niveles de sonido presentes en el entorno laboral. Se emplean instrumentos especializados llamados sonómetros y dosímetros para realizar mediciones precisas. Los sonómetros registran el ruido en decibelios (dB) en diferentes



sectores, mientras que los dosímetros miden la exposición personal al ruido durante la jornada laboral de un trabajador específico.

2. Prueba Audiométrica:

La prueba audiométrica es un examen utilizado para evaluar la capacidad auditiva de una persona. Se lleva a cabo en un entorno controlado utilizando un audiómetro, un dispositivo que emite tonos de diferentes frecuencias y volúmenes. Durante la prueba, el paciente escucha los tonos a través de auriculares y responde cuando los oye.

3. Encuesta:

La encuesta es una técnica de recolección de datos que consiste en la formulación de preguntas estandarizadas a un grupo de personas con el fin de obtener información sobre sus percepciones, opiniones, actitudes o experiencias. Se realiza de manera autoadministrada, presencial o telefónica, según la conveniencia y accesibilidad de los participantes.

3.4.2. Instrumentos

1. Sonómetro:

Es un dispositivo electrónico utilizado para medir los niveles de presión sonora en decibelios (dB) en diferentes áreas de trabajo.

Funcionamiento: Captura y registra los niveles de ruido ambiental en tiempo real, proporcionando lecturas precisas de los niveles de ruido en el entorno laboral.

2. Dosímetro:

Descripción: Es un dispositivo portátil empleado para medir la exposición personal al ruido a lo largo de la jornada laboral de un trabajador específico.



Funcionamiento: Se lleva adherido a la ropa del trabajador y registra de manera continua los niveles de ruido a los que está expuesto durante su turno de trabajo.

3. Audiómetro:

Descripción: Un audiómetro es un dispositivo médico utilizado para realizar pruebas de audición, evaluando la capacidad auditiva del paciente en diferentes frecuencias y niveles de volumen.

Funcionamiento: Emite tonos puros de diferentes frecuencias a través de auriculares o insertos auriculares y registra las respuestas del paciente.

4. Cuestionario Estructurado:

Descripción: Un cuestionario estructurado es un conjunto de preguntas estandarizadas diseñadas para recopilar información específica sobre los participantes de la encuesta.

Funcionamiento: Contiene preguntas cerradas y de opción múltiple que permiten a los participantes seleccionar entre varias respuestas predeterminadas.

3.5. Recogida de datos

Fase 1: Preparación

Revisión de la literatura para fundamentar la investigación.

Diseño del cuestionario y preparación de los equipos de medición.

Obtención de permisos y acuerdos con la empresa y los trabajadores.

Fase 2: Recolección de Datos

Aplicación de cuestionarios a los trabajadores seleccionados.

Realización de mediciones de ruido en los distintos puestos de trabajo utilizando sonómetros y dosímetros.



Administración de pruebas audiométricas a los trabajadores para evaluar su salud auditiva.

Fase 3: Análisis de Datos

Tabulación y análisis de los datos recogidos de los cuestionarios.

Análisis de los resultados de las mediciones de ruido y pruebas audiométricas.

Aplicación de pruebas estadísticas (como Chi-cuadrado y prueba de Pearson) a fin de establecer el vínculo entre la exposición al ruido y la pérdida auditiva.

Fase 4: Interpretación y Conclusiones

Interpretación de la información recogida.

Comparación de los datos con estudios previos y normas de salud ocupacional.

Redacción de conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación

La investigación sobre los niveles de ruido en el entorno laboral reveló que, con excepción de la metalúrgica, todos los sectores examinados presentaron niveles de exposición al ruido (LEX, 8h) superiores a 85 dB, lo cual es preocupante para la salud auditiva de los trabajadores. La Tabla 19 mostró que en muchos sectores los valores de LEX, 8h alcanzan niveles que van desde los 79.3 dB hasta los 102.6 dB, evidenciando una exposición significativa y prolongada al ruido.

El análisis demográfico de los trabajadores indica que la mayoría son hombres (77.4%), de 50 años de edad promedio y un tiempo de permanencia en la empresa de 27.4 años. La mayoría de estos trabajadores no continuó sus estudios más allá de la educación básica. Además, un alto porcentaje de los trabajadores ha estado expuesto a ruidos intensos en trabajos anteriores y actividades no laborales, como el servicio militar, lo cual complica aún más su historial de exposición al ruido.



La exposición al ruido en el trabajo ha tenido una influencia en la salud auditiva de los empleados. De acuerdo con el criterio BIAP, se identificó que el 26% de los trabajadores tiene una pérdida auditiva normal, el 52% presenta pérdida leve y el 22% tiene pérdida auditiva moderada. Comparando los datos de 2014 con los de 2018, mostró una reducción en el nivel de trabajadores con pérdida auditiva normal y leve, mientras que aumentó el grado de empleados con problemas de audición moderada.

El uso de protección auditiva es una práctica común entre los trabajadores, con más del 90% reportando que siempre o frecuentemente utilizan protección auditiva. Sin embargo, esta práctica no ha sido suficiente para prevenir las pérdidas auditivas significativas observadas, lo que sugiere que en el pasado no siempre se utilizaron adecuadamente estos dispositivos de protección.

Finalmente, el análisis detallado de los trabajadores con mayor pérdida auditiva reveló que aquellos con mayor edad y mayor tiempo de exposición al ruido presentan pérdidas auditivas más severas. Los datos muestran una correlación clara entre la alta exposición al ruido y la magnitud de la pérdida auditiva, subrayando la necesidad de implementar medidas más efectivas de control y protección auditiva en el lugar de trabajo para prevenir daños auditivos futuros.

4.2. Análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Análisis y descripción de la situación encontrada

La consulta de los estudios de ruido disponibles reveló que el proceso de fabricación genera niveles de presión sonora muy elevados. La Tabla 19 presenta los valores de LEX, 8h por sector, donde aparece que sólo en la metalúrgica los



niveles de LEX, 8h son inferiores a 85 dB, en otros sectores los registros de LEX, 8h son mayores a 85 dB.

Tabla 8

Valores LEX,8h para varios sectores.

SECTOR	No. obrero	Edad audiometria (años)	Tiempo de exposición (años)	de LEX, 8 horas B(A)			LEX, 8h dB(A)	Prom edio (dB)
				2014	2016	2018		
Cerrajero	1	56	27	85.0	84,9	82.0	84,7	81.2
	13	59	21	78,6	79,3	83.2	79,3	
	20	49	12	78,6	79,3	83.2	79,7	
	3	55	27	103,5	90,7	90,9	102.3	
Cortadora	16	39	18	93.1	86.2	85,4	91,4	93.3
	29	48	33	88,4	83,6	85,4	87,7	
	30	44	24	93.1	86.2	85,4	91,9	
	6	45	24	90.1	87,4	79,9	89.2	
Columpios	15	49	24	90.1	87,4	80,8	89.2	88,5
	22	60	22	87,7	84.0	84,9	86,8	
	27	55	40	87,7	84.0	84.2	87,2	
	28	52	28	90.1	87,4	80,8	89,3	
Repujado	26	62	36	90.1	87,4	80,8	89,5	90,6
	10	51	37	90,5	93.1	86,7	90,6	
	11	52	23	90.1	93.1	86,7	90,4	
	21	42	24	90,5	93.1	85,6	90,7	
Borde	23	53	38	90,5	93.1	86,7	90,6	90,6
	36	46	28	90,5	93.1	86,7	90,7	
	25	37	23	90,5	93.1	76,5	90,6	
	12	50	22	103,5	89,6	90,9	101.9	
Pulido manual	17	52	37	103,5	89,6	90,9	102.6	96,6
	18	54	38	90,5	93.1	90,9	90,8	
	19	52	21	90,5	93.1	90,9	91.0	
	9	52	22	90,5	93.1	80,7	90,6	
Pulido automático								
Pulido por vibración	14	53	24	90,6	89,4	81.0	89,9	89,9
Prensado	2	57	40	92,6	90,8	84,7	92.1	92.2
	4	53	21	92,6	90,8	82.0	91,6	
	8	53	38	92,6	90,8	81.1	92.1	
	35	36	21	92,6	90,8	82.0	92,9	
Limpieza	5	52	23	92,6	90,8	84,7	91,8	92.1
	7	46	25	92,6	90,8	84,7	91,8	
	24	42	24	92,6	90,8	84,7	91,8	
	31	53	39	92,6	90,8	84,7	92.1	
	32	54	40	92,6	90,8	84,7	92.1	
	33	56	21	92,6	90,8	84,7	92,9	
	34	39	24	92,6	90,8	84,7	91,8	



Descripción de las variables en estudio:

Edad del trabajador: El valor de la edad del trabajador, considerado para el estudio en cuestión, corresponde a la diferencia entre el año en que se realizó el examen audiométrico y el año de nacimiento del trabajador.

Tiempo de exposición al ruido laboral: El tiempo de exposición al ruido laboral varía para cada trabajador y se calcula en función del año de ingreso a la empresa y del año en el que se realiza el examen audiométrico.

LEX, 8h: Los estudios de ruido, basados en el cálculo de la exposición individual diaria de los trabajadores, fueron realizados por una empresa externa en los años 2014, 2016 y 2018.

La expresión permite calcular el valor global de la exposición diaria individual al ruido.

Pérdidas de audición: Para calcular la pérdida auditiva y hacer más intuitiva la interpretación a la hora de cuantificar y clasificar la pérdida, se utilizó el criterio BIAP, que también permite considerar la pérdida auditiva en ambos oídos.

El criterio BIAP - Bureau International d'AudioPhonologie calcula la pérdida auditiva utilizando el promedio de las frecuencias tonales para las frecuencias 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. Si la pérdida es asimétrica, la pérdida auditiva en ambos oídos se considera utilizando un coeficiente de valor. 7 para el mejor oído y 3 para el peor, dividiendo la suma entre 10. El resultado obtenido se redondea al alza.



4.2.2. Resultados de la encuesta

Utilizando el cuestionario y analizando las respuestas, es posible obtener una caracterización de la historia de exposición al ruido ocupacional y no ocupacional, antecedentes familiares, antecedentes personales o eventos clínicos que podrían causar pérdida auditiva, el uso de protección auditiva y percepción individual del estado auditivo.

1. Muestra en estudio

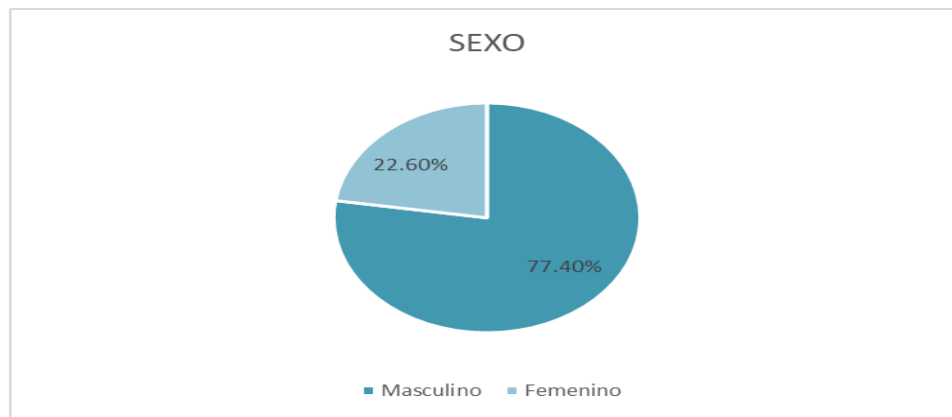
Del análisis de la Tabla 9 es posible presentar una caracterización más específica de la muestra en estudio. Se puede observar que la mayoría de los trabajadores son hombres, un 77,4%, la edad media es de 50,2 años y el periodo medio de permanencia en la empresa es bastante largo, 27,4 años.

Tabla 9

Caracterización de la muestra.

Muestra	No. de trabajadores	Sexo				Edad		Antigüedad (años)	
		M	%	F	%	Promedio	%	Promedio	%
Incluidos	31	24	77,4	7	22.6	50.2	6.2	27.4	7.4
Excluidos	5	3	60.0	2	40.0	51,6	7.7	29.4	8.4

Figura 9: Caracterización de la muestra (sexo).



2. Educación

En el Cuadro 10 se presentan los niveles educativos de los trabajadores, donde se puede verificar que el 90,3% de los individuos estudiados no continuaron sus estudios más allá de la educación básica.

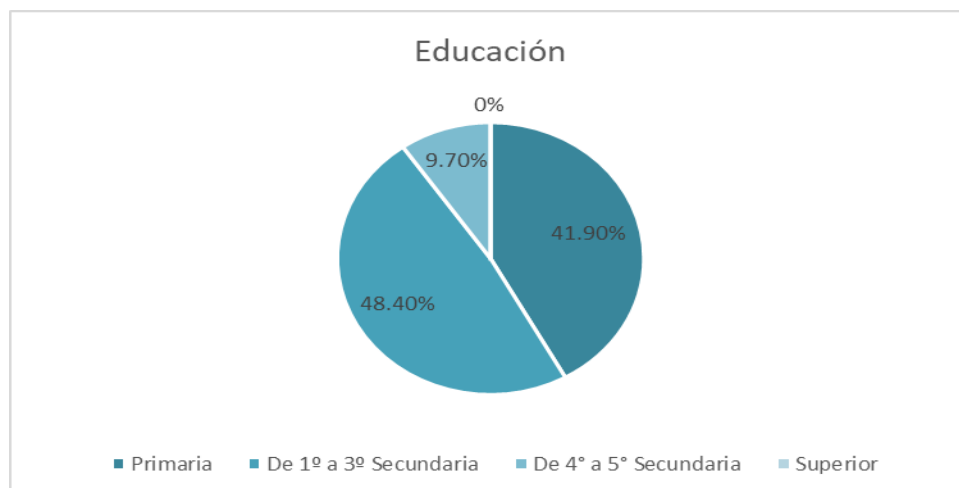
Tabla 10

Nivel educativo de los trabajadores.

Muestra	Primaria	De 1º a 3º Secundaria	De 4º a 5º Secundaria	Superior
Nº	13	15	3	0
%	41,9	48.4	9.7	0

Figura 10

Nivel educativo de los trabajadores.



3. Historial de exposición al ruido

Profesional:

Es posible ver en la Tabla 11 que el 42% de los individuos estudiados trabajaron en otras empresas antes de incorporarse a la fábrica en estudio.

Tabla 11

Historial de exposición al ruido proveniente de actividades ocupacionales.

Actividad previa	No muy intenso		Intenso		Muy intenso		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Actividad 1	4	13	9	29	1	3	13	42
Actividad 2	0	0	2	6	0	0	2	6

No profesional:

Del Cuadro 12 se puede constatar un número importante de trabajadores que se encontraban realizando el servicio militar (45,2%), por lo que se puede suponer que realizaban práctica de tiro, pero se desconocen los detalles en la que se realizó dicha práctica.

Otras actividades no profesionales se consideran bastante limitadas y sólo se plantean si en los audiogramas se detectan pérdidas auditivas sospechosas, es decir, con un valor demasiado elevado.

Tabla 12

Historial de exposición al ruido proveniente de actividades no ocupacionales.

Actividad/Fuente de ruido	N°	%
Prestación de servicio militar.	15	46
Práctica de tiro o caza.	1	3
Usar herramientas ruidosas	1	3
Víctima de explosiones.	2	6

4. Historia familiar y personal:

En la Tabla 13 se observa que existe un alto índice de tabaquismo entre los trabajadores (35,5%) así como antecedentes familiares con problemas de sordera. Asimismo, también hay un elevado número de problemas de oído, infecciones de oído o roturas de tímpano, y de personas con enfermedades infecciosas, como meningitis, sarampión o fiebre tifoidea.

Tabla 13

Historia familiar y personal.

Fondo	N°	%
Familiares sordos	7	22.6
De fumar	11	35,5
Diabetes	4	12.9
Trauma de la cabeza	1	3.2
Problemas de oído	5	16.1
Enfermedades infecciosas	10	32.3

5. Uso de protección auditiva

La Tabla 14 muestra los hábitos de los trabajadores en el uso de protección auditiva. Se encuentra que más del 90% de los trabajadores "siempre/frecuentemente" utilizan protección auditiva. Cabe señalar que los trabajadores utilizan tanto tapones como orejeras como protectores auditivos, siendo la mayoría de los trabajadores indicando el uso de ambos.

Tabla 14

Uso de protección auditiva.

Uso de protección auditiva	Siempre a menudo		A veces nunca	
	N°	%	N°	%
	28	90.3%	4	9.4%
Protector auditivo usado	Tapones		Orejeras	
	N°		N°	
	28		28	

6. Percepción individual del estado auditivo

Del Cuadro 15, es importante señalar que alrededor del 64,5% de los trabajadores dice oír bien, mientras que alrededor del 25,8% reporta sensación de zumbido en los oídos.

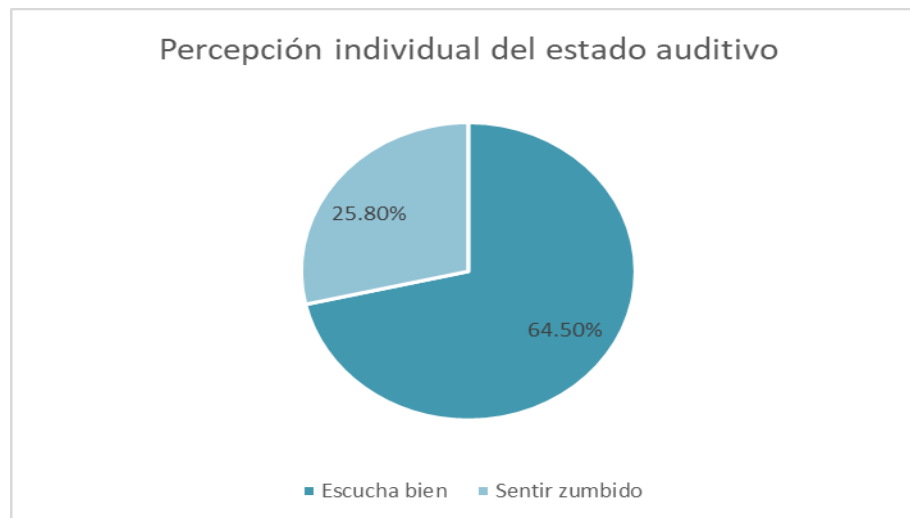
Tabla 15

Percepción individual del estado auditivo.

Percepción individual del estado auditivo	Escucha bien		Sentir zumbido	
	N°	%	N°	%
	20	64,5%	8	25,8%

Figura 11

Percepción individual del estado auditivo.



7. Estudio de las pérdidas auditivas

Considerando el examen audiométrico realizado en el año 2013, se obtiene la siguiente muestra, representada en la Tabla 16.

Tabla 16

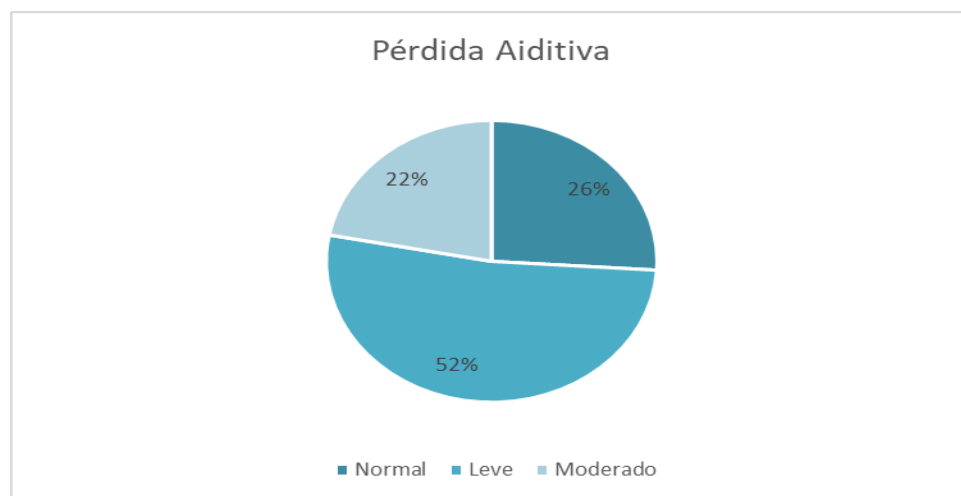
Resumen de las variables y cálculo de la pérdida auditiva.

Variable	Valor promedio	Desvío Estándar	Valor máximo	Valor Mínimo
Edad	50.2	6.2	62.0	37.0
Tiempo de exposición al ruido (Años)	27.4	7.4	40.0	12.0
LEX,8h (dB)	90	5	103	79
Pérdida de audición (dB)	27	13	59	6

Según el cálculo y clasificación de la pérdida auditiva, según el criterio BIAP para la muestra en cuestión, se obtuvo la distribución de la clasificación de la pérdida auditiva representada en la Figura 12.

Figura 12

Distribución de la clasificación de la pérdida auditiva.



Con estos resultados se puede observar que el 26% de los trabajadores tiene una pérdida auditiva considerada "normal", el 52% una pérdida "leve" y el 22% de los trabajadores tiene una pérdida "moderada". Ningún trabajador se encuentra en situación de pérdida "severa" (por encima de 71 dB) o en situación de pérdida "total". Cabe señalar que el valor máximo de la pérdida "moderada" fue de 59 dB y el rango de esta pérdida se clasifica entre 41 y 70 dB. En este intervalo, el habla sólo se entiende cuando se eleva el tono



de voz y el individuo comprende mejor el mensaje si puede observar al interlocutor.

La lista de trabajadores con pérdidas se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17

Trabajadores expuestos al ruido y pérdida de audición.

No. Trabajador	Sexo	Edad (años)	Tiempo de exposición (años)	de LEX, 8h dB(A)	Pérdida Promedio BIAP	Clasificación de la pérdida	Respuesta NO a pregunta ¿ESCUCHAR BIEN?'	Respuesta Sí a pregunta ¿Sentir Zumbido?'	Uso de protección auditiva
1	M	56	27	84,7	39.0	Leve	X		
2	F	57	40	92.1	22.0	Leve		X	X
3	M	55	27	102.3	29.0	Leve			X
4	M	53	21	91,6	21.0	Leve			X
5	F	52	23	91,8	41.0	Moderado			X
6	F	45	24	89.2	46.0	Moderado	X		X
7	F	46	25	91,8	43.0	Moderado	X	X	
9	M	52	22	90,6	17.0	Normal			X
10	M	51	37	90,6	21.0	Leve	X	X	X
11	M	52	23	90,4	28.0	Leve	X		X
12	M	50	22	101.9	23.0	Leve	X	X	X
13	M	59	21	79,3	23.0	Leve		X	X
15	M	49	24	89.2	23.0	Leve			X
16	M	39	18	91,4	6.0	Normal			X
17	M	52	37	102.6	59.0	Moderado	X		X
18	M	54	38	90,8	41.0	Moderado	X		X
19	M	52	21	91.0	35.0	Leve			X
20	M	49	12	79,7	38.0	Leve	X	X	X
21	M	42	24	90,7	26.0	Leve			X
23	M	53	38	90,6	11.0	Normal			X
24	M	42	24	91,8	15.0	Normal		X	
25	M	37	23	90,6	8.0	Normal			X
26	M	62	36	89,5	45.0	Moderado	X		X
27	M	55	40	87,2	27.0	Leve	X	X	X
28	M	52	28	89,3	47.0	Moderado			X
29	M	48	33	87,7	37.0	Leve			X
30	M	44	24	91,9	23.0	Leve			X
32	F	54	40	92.1	25.0	Leve			X
33	F	59	24	91,8	17.0	Normal			X
34	F	39	24	91,8	15.0	Normal			X
36	M	46	28	90,7	13.0	Normal			X



Se observa que el trabajador que tiene una mayor pérdida promedio es el trabajador N° 17, quien también está expuesto a una LEX,8 bastante alto. Los trabajadores n° 27 y 32 tienen los tiempos de exposición más largos, 40 años, pero pérdidas auditivas "ligeras".

También hay que señalar que de los 7 trabajadores con pérdidas auditivas "moderadas", sólo 5 indicaron la percepción de limitaciones auditivas, y que de los 16 trabajadores con pérdidas auditivas "leves", sólo 6 informaron la percepción de limitaciones auditivas. De los trabajadores con pérdida "normal", ninguno indicó este problema.

Cabe señalar que sólo 8 trabajadores con pérdidas "ligeras" o "moderadas" indicaron la percepción de zumbidos en los oídos, entre los 21 trabajadores con tales pérdidas.

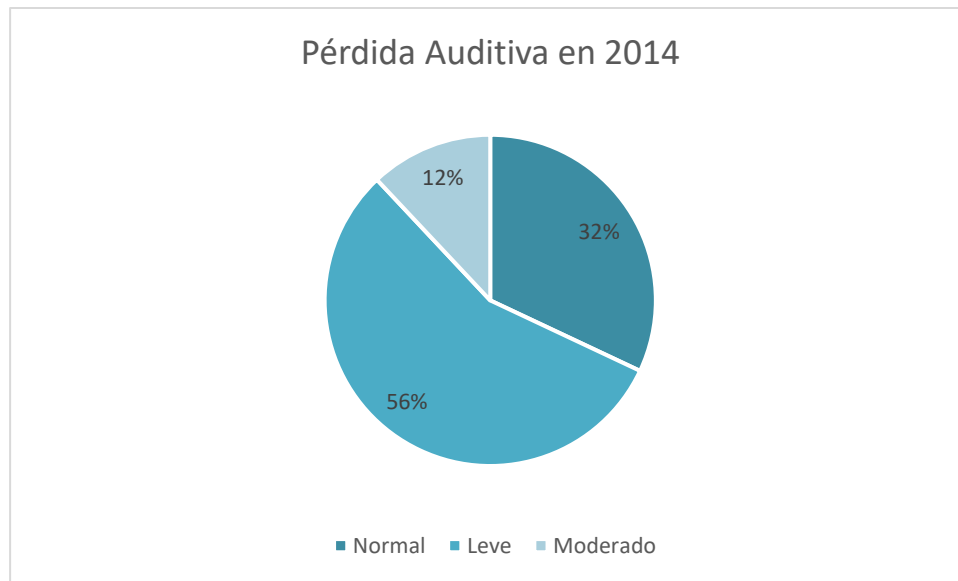
El uso efectivo de protección auditiva, a lo largo de los años de exposición, no implica que en el pasado se haya trabajado sin protección, alterando así la LEX, 8h reales de los trabajadores. Los trabajadores probablemente no habrían sido tan cuidadosos con el uso del EPP, y no se debe pasar por alto la eventual falta de disponibilidad del mismo.

8. Comparación entre pérdidas auditivas en 2014 y 2018

De acuerdo al cálculo y clasificación de la pérdida auditiva según los criterios BIAP para la muestra en cuestión, la información recogida de los datos de los exámenes audiométricos del año 2014 se muestran en la Figura 13.

Figura 13

Distribución de la clasificación de la pérdida auditiva en 2014.



Con estos resultados se puede observar que el 32% de los trabajadores presenta una pérdida auditiva considerada “normal”, el 56% una pérdida “leve” y el 12% de los trabajadores una pérdida “moderada”. Ningún trabajador se encuentra en situación de pérdida “severa” (por encima de 71dB) o en situación de pérdida “total”.

La Tabla 18 y la Figura 14, muestran los valores de pérdida auditiva para los años 2014 y 2018.

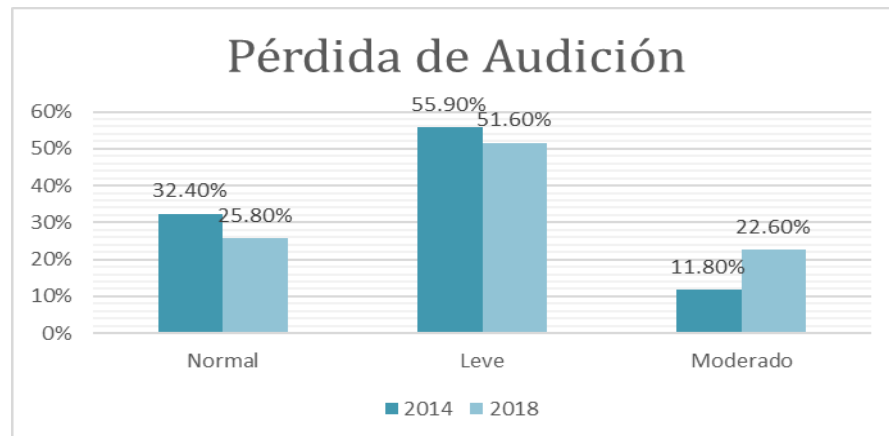
Tabla 18

Comparación entre las pérdidas auditivas de 2014 y 2018.

Pérdida	Año	
	2014	2018
Normal	32,4%	25,8%
Leve	55,9%	51,6%
Moderado	11,8%	22,6%

Figura 14

Comparación entre las pérdidas auditivas de 2014 y 2018.



Se puede comprobar que hubo una disminución del 6,5% en el número de trabajadores con pérdida auditiva “normal” de 2014 a 2018 y una disminución del 4,3% de 2014 a 2018 para la pérdida auditiva “leve”. Por otro lado, hubo un aumento del 10,8% en la pérdida auditiva “moderada”. Los trabajadores con una pérdida auditiva elevada, pero con una exposición al ruido cercana al grupo anterior, 90 dB, son los trabajadores nº 28, 26, 7, 6 y 5. El trabajador con mayor pérdida auditiva y con un valor de exposición al ruido también alto, 103 dB, es el trabajador 17.

Tabla 19

Trabajadores con menor pérdida de audición.

No.	LEX (dB(A))	Tiempo de exp. (años)	Edad	BIAP (Hz)
35	90,8	27	45	12.3
35	91,7	25	38	14.8
24	90,5	22	36	7.7
25	91,7	23	43	14.4
22	90,5	37	52	10.2
15	91,3	19	38	5.1
8	90,5	22	52	16.4
Promedio	91.2	25.28	43	11.5
Muestra promedio	90,8	27.3	50.1	27,8



Tabla 20

Trabajadores con pérdida auditiva severa.

No.	LEX (dB(A))	Tiempo de exp. (años)	Edad	BIAP (Hz)
28	89,3	28	52	46,9
26	89,5	36	62	44,3
7	91,8	25	46	42,3
6	89,2	24	45	45,2
5	91,8	23	52	40,8
17	102,6	37	52	58,0
Promedio	92,4	28,83	51,5	46,2
Muestra promedio	90,9	27,4	50,2	27,9

Se puede comprobar que los trabajadores con mayor pérdida auditiva son trabajadores de mayor edad, con mayor tiempo de exposición y también sujetos a mayor exposición al ruido.

Los trabajadores que están más expuestos al ruido son los n° 18, 17, 12 y 3, y los que están expuestos al menor valor son los n° 20, 13 y 1, los valores de exposición al ruido de estos 3 trabajadores están por debajo de 85 dB.

Tabla 21

Trabajadores con menor exposición al ruido.

No.	IEX (dB(A))	Tiempo de exp. (años)	Edad	BIAP (Hz)
20	79,7	12	49	37,2
13	79,3	21	59	23,0
1	84,7	27	56	38,6
Promedio	81,2	20,00	54,7	32,9
Muestra promedio	90,9	27,4	50,2	27,9



Tabla 22

Trabajadores con alta exposición al ruido.

No.	IEX (dB(A))	Tiempo de exp. Edad (años)		BIAP (Hz)
17	90,7	37	55	38.2
18	102.5	36	51	58.1
11	101.9	23	51	22.3
4	102.4	28	54	28,8
Promedio	99,3	31	52,74	36,8
Muestra promedio	90,8	27.3	50.3	27,8

Los trabajadores sujetos a un mayor índice de exposición al ruido tienen un valor de pérdida auditiva mayor.

9. Análisis de casos individuales

Para los casos que plantean dudas y valores de pérdida auditiva bastante elevados, se presenta un pequeño análisis individual de estos individuos.

a) Trabajador #17

Tabla 23

Pérdida de audición del trabajador nº 17.

Numero de trabajador	17	Edad	52									
Exposición (años)	37	LEX,8h(dB)	102.6									
Oído	Izquierda (Hz)	Derecha (Hz)										
Año	500	1000	2000	4000	6000	500	1000	2000	4000	6000	Pérdida promedio (BIAP)	Clasificación de pérdida
2014	50	45	40	70	60	60	60	55	50	50	54.0	Moderado
2018	40	40	40	60	55	70	60	65	65	40	59.0	Moderado



Tabla 24

Historia y antecedentes del trabajador 17.

Historia/Antecedentes	Sí	No
Actividad previa		X
Herramientas		X
Explosiones		X
Sordera en la familia		X
Fumador	X	
Enfermedades ontológicas		X
Enfermedades infecciosas		X
Protección auditiva	X	
¿Oyes bien?		X
¿Sientes tinnitus?		X

El trabajador 17 presenta el mayor nivel de pérdida auditiva de la muestra en estudio, este trabajador está sujeto a un alto nivel de exposición al ruido. Los 37 años de exposición al ruido siempre fueron en esta empresa, nunca trabajó en otra empresa, y siempre estuvieron en la misma sección de trabajo. En las encuestas sólo indicó que fuma, que oye mal y no siente tinnitus.

Al observar las gráficas de pérdida auditiva se puede observar que en el oído izquierdo ésta es más significativa a 4000 Hz, consistente con el escotoma característico del ruido industrial. En el oído derecho se produce pérdida auditiva en todas las bandas de frecuencia, principalmente en la zona de conversación.

Este trabajador está muy alejado de los valores para su edad, y según la gráfica de Bell para la evolución de la sordera profesional, este trabajador está en etapa 3, es decir, pérdida auditiva que alcanza frecuencias infra y supra conversacionales, pérdida auditiva neurosensorial profunda.



b) Trabajador #6

Tabla 25

Pérdida de audición del trabajador nº 6.

Numero de trabajador	6	Edad	45									
Exposición (años)	24	LEX,8h(dB)	89.2									
Oído	Izquierda (Hz)	Derecha (Hz)										
Año	500	1000	2000	4000	6000	500	1000	2000	4000	6000	Pérdida promedio (BIAP)	Clasificación de la pérdida
2014	35	40	35	35	40	25	30	30	40	55	33	Luz
2018	40	40	50	60	80	35	40	45	55	40	46.0	Moderado

Tabla 26

Historia y antecedentes del trabajador 6.

Historia/Antecedentes	Sí	No
Actividad previa	X	
Herramientas ruidosas		X
Explosiones	X	
Trauma de la cabeza	X	
Sordera en la familia		X
Fumador		X
Enfermedades ontológicas	X	
Enfermedades infecciosas	X	
Protección auditiva	X	
¿Oyes bien?		X
¿Sientes tinnitus?		X

El trabajador 6 tiene la tercera mayor pérdida auditiva de la muestra estudiada, tiene menos tiempo de exposición que los otros trabajadores y además es más joven. En las consultas indicó que había sido víctima de explosiones y traumatismo craneoencefálico, lo que podría haber agravado su pérdida auditiva.

En comparación con la gráfica de pérdida auditiva con la edad este trabajador está muy alejado de los valores para su edad, y según la gráfica de Bell para la evolución de la sordera profesional, este trabajador está en etapa 3, es decir,

pérdida auditiva que alcanza frecuencias infra y supra conversacionales, pérdida auditiva neurosensorial profunda.

c) Trabajador #26

Tabla 27

Pérdida de audición del trabajador nº 26.

Numero de trabajador	26	Edad	62										
Exposición (años)	36	LEX,8h(dB)	89,5										
Oído	Izquierda (Hz)	Derecha (Hz)											
Año	500	1000	2000	4000	6000	500	1000	2000	4000	6000	Pérdida promedio (BIAP)	Clasificación de la perdida	
2014	20	20	60	75	60	52	20	45	60	60	40	Leve	
2018	20	20	60	70	80	35	20	55	60	60	cinco	45.0	Moderado

Tabla 28

Historia y antecedentes laborales del trabajador 26.

Historia/Antecedentes	Sí	No
Actividad previa		X
Herramientas ruidosas		X
Explosiones	X	
Trauma de la cabeza		X
Sordera familiar	X	
Fumador	X	
Enfermedades otológicas		X
Enfermedades infecciosas		X
Protección auditiva	X	
¿Oyes bien?		X
¿Sientes tinnitus?		X

El trabajador 26 es el trabajador de mayor edad de la empresa y tiene la cuarta mayor pérdida auditiva de la muestra objeto de estudio. En las consultas indicó que había sido víctima de explosiones y traumatismo craneoencefálico, lo que podría haber agravado su pérdida auditiva.



En comparación con la gráfica de pérdida auditiva con la edad, este trabajador está muy alejado de los valores para su edad, y según la gráfica de Bell para la evolución de la sordera profesional, este trabajador está en etapa 3, es decir, pérdida auditiva que alcanza frecuencias infra y supra conversacionales, pérdida auditiva neurosensorial profunda.

d) Trabajador #5

Tabla 29

Pérdida de audición del trabajador nº 5.

Numero de trabajador	5	Edad	52									
Exposición (años)	23	LEX,8h(dB)	91,8									
Oído	Izquierda (Hz)	Derecha (Hz)										
Año	500	1000	2000	4000	6000	500	1000	2000	4000	6000	Pérdida promedio (BIAP)	Clasificación de la pérdida
2014	35	40	25	30	30	20	15	5	15	25	20	Normal
2018	30	30	35	30	35	35	45	45	50	60	41.0	Moderado

Tabla 30

Historia y antecedentes del trabajador 5.

Historia/Antecedentes	Sí	No
Actividad previa		X
Herramientas ruidosas		X
Explosiones		X
Sordera familiar		X
Enfermedades otológicas	X	
Enfermedades infecciosas	X	
Protección auditiva	X	
¿Oyes bien?	X	
¿Sientes tinnitus?		X

El trabajador 5 tiene un alto nivel de pérdida auditiva, lleva 23 años en la fábrica objeto de estudio y nunca ha trabajado en otra. En consultas indicó que había tenido problemas otológicos y enfermedades infecciosas que podrían provocar daños auditivos.

En comparación con la gráfica de pérdida auditiva con la edad este trabajador está muy alejado de los valores para su edad, y según la gráfica de Bell para la evolución de la sordera profesional, este trabajador está en etapa 3, es decir, pérdida auditiva que alcanza frecuencias infra y supra conversacionales, pérdida auditiva neurosensorial profunda.

4.3. Prueba de hipótesis

Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia significativa en la pérdida auditiva de los trabajadores entre los años 2014 y 2018.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe una diferencia significativa en la pérdida auditiva de los trabajadores entre los años 2014 y 2018.

Datos

Considerando los datos de la Tabla 31:

Tabla 31

Prueba de hipótesis.

Categoría	2014 (%)	2018 (%)
Normal	30	26
Leve	55	52
Moderada	15	22

Vamos a realizar una prueba de hipótesis para determinar si hay una diferencia significativa en las proporciones de pérdida auditiva (Normal, Leve, Moderada) entre 2014 y 2018.

Utilizamos la prueba de chi-cuadrado (χ^2) de independencia para comparar las proporciones de las categorías de pérdida auditiva entre los dos años.



Establecimiento del nivel de significancia: Nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Cálculo del valor χ^2 : Calcular la estadística de prueba χ^2 y su correspondiente valor p.

Decisión: Comparar el valor p con α para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Resultados de la Prueba de Hipótesis

Estadísticos Calculados

Valor χ^2 : 1.694

Valor p: 0.429

Grados de libertad (dof): 2

Frecuencias esperadas:

Normal: [28.0, 28.0]

Leve: [53.5, 53.5]

Moderada: [18.5, 18.5]

Interpretación

El valor p obtenido es 0.429, que es mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Esto indica que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula.

Conclusión

No existe una diferencia significativa en las proporciones de pérdida auditiva entre los años 2014 y 2018. Por lo tanto, basándonos en los datos disponibles, no podemos concluir que haya habido un cambio significativo con los problemas de audición de los empleados entre estos años.



4.4. Discusión de resultados

Los resultados del análisis de los problemas de audición de los empleados en una planta de fabricación indican que, aunque hay variaciones en los niveles de ruido y en la pérdida auditiva a lo largo de los años, no se encontró una diferencia significativa en las proporciones de pérdida auditiva entre 2014 y 2018. Esto se basa en la prueba de hipótesis de chi-cuadrado que no mostró diferencias significativas entre las proporciones de pérdida auditiva normal, leve y moderada en estos dos años.

La teoría y la investigación previa indican que la prolongada exposición a niveles de ruido que superan los 85 dB(A) puede resultar en la pérdida de la audición inducida por ruido (PAIN). Los datos de la planta de fabricación confirman que muchos trabajadores sufren de ruidos altos por encima a este umbral, especialmente en sectores como la cortadora y el pulido manual, donde los niveles de ruido pueden alcanzar hasta 103 dB(A).

Sin embargo, la falta de una diferencia significativa en la pérdida auditiva entre 2014 y 2018 puede ser explicada por varios factores teóricos. En primer lugar, la eficacia de los programas de protección auditiva podría haber mitigado parcialmente el impacto del ruido. Los datos muestran que más del 90% de los trabajadores utilizan protección auditiva de manera regular, lo que podría haber ayudado a prevenir un aumento significativo en la pérdida auditiva. De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), el uso adecuado de protección auditiva puede reducir significativamente el riesgo de PAIN.

La literatura sobre protección auditiva enfatiza que el uso consistente y adecuado de dispositivos de protección, como tapones y orejeras, puede reducir significativamente el riesgo de PAIN. Los trabajadores de la planta parecen estar



siguiendo estas recomendaciones, como se refleja en la alta tasa de uso de protección auditiva reportada. Sin embargo, es importante considerar que la protección auditiva no elimina por completo el riesgo, especialmente si no se utiliza correctamente todo el tiempo. Estudios han demostrado que incluso con protección, la exposición a niveles de ruido muy altos puede seguir siendo perjudicial a largo plazo.

El tiempo de exposición acumulado es un factor crítico en el desarrollo de PAIN. Los datos muestran que los trabajadores con las mayores pérdidas auditivas suelen tener tiempos de exposición más largos y, en algunos casos, mayores niveles de ruido. Además, la presencia de otros factores de riesgo, como antecedentes familiares de sordera y hábitos como el tabaquismo, también puede influir en la susceptibilidad a la pérdida auditiva.

Los resultados sugieren que, aunque la protección auditiva y las medidas de control de ruido están implementadas, se necesita una vigilancia continua. Esto puede implicar la instalación de medidas de ingeniería para disminuir el ruido directamente en su origen, la revisión y mejora de los programas de capacitación sobre el uso correcto de protección auditiva, y evaluaciones de salud más frecuentes para detectar tempranamente cualquier deterioro auditivo.

Aunque la exposición al ruido en la planta de fabricación es alta, los programas de protección auditiva parecen estar desempeñando un papel crucial en la prevención de un aumento significativo de la pérdida auditiva entre 2014 y 2018. Sin embargo, se requiere un enfoque integral y continuo para la gestión del riesgo de PAIN, considerando tanto la exposición acumulativa como otros factores de riesgo individuales y ocupacionales.



CONCLUSIONES

- Primera. -** El tamaño de la muestra condiciona la obtención de conclusiones objetivas, principalmente por la metodología aplicada y la incertidumbre asociada a los datos utilizados. En este tipo de estudios el tamaño de la muestra poblacional debe ser mayor para que se puedan sacar conclusiones más confiables y así eliminar situaciones que generen dudas de la muestra en estudio.
- Segunda. –** La exposición personal diaria al ruido se limita a los estudios de ruido realizados en la empresa. Esta escasez de mediciones y la mala caracterización del ruido ocupacional en los lugares de trabajo son factores que conllevan una mayor incertidumbre y condicionan este tipo de estudios. Como hay trabajadores que no tienen puestos de trabajo fijos, el cálculo de la exposición personal diaria al ruido, determinando niveles sonoros durante intervalos de tiempo, puede dar lugar a un valor superior o inferior al valor real de exposición al ruido.
- Tercera. –** El posible uso de protección auditiva por parte de los trabajadores implicaría una atenuación del ruido. Se destacó en las encuestas como una práctica frecuente, pero es necesario señalar que, en el pasado, el uso de EPI puede no haber sido una práctica común, a pesar del alto porcentaje de respuestas como "siempre/ A menudo utilizamos EPI auditivos.



Cuarta. – Del estudio de las pérdidas auditivas se concluye que la mayoría (52%) de los trabajadores estudiados presentan pérdidas auditivas leves. Con estos resultados se puede observar que el 26% de los trabajadores presenta una pérdida auditiva considerada “normal” y el 22% una pérdida “moderada”. Ningún trabajador se encuentra en situación de pérdida “severa” (por encima de 71 dB) o en situación de pérdida “total”.



RECOMENDACIONES

- Primera. -** Para mejorar la precisión de las conclusiones en estudios de ruido ocupacional, es fundamental aumentar el tamaño de la muestra poblacional. Esto implica incluir a un mayor número de trabajadores de diferentes departamentos y turnos, y emplear técnicas de muestreo aleatorio estratificado para asegurar que todos los subgrupos relevantes estén representados adecuadamente, lo cual reducirá la incertidumbre asociada y proporcionará datos más confiables.
- Segunda.-** Dado que la escasez de mediciones y la mala caracterización del ruido ocupacional limitan la exactitud de los estudios, se recomienda implementar sistemas de monitoreo continuo de ruido y proporcionar dosímetros personales a los trabajadores. Esto permitirá una medición precisa de la exposición diaria al ruido, especialmente para aquellos que no tienen puestos de trabajo fijos, y ayudará a obtener una valoración más exacta de la exposición real.
- Tercera. –** Para asegurar que el uso de protección auditiva sea una práctica constante y efectiva, es esencial realizar programas continuos de capacitación sobre la importancia del uso correcto de EPI auditivos, implementar auditorías regulares para verificar su uso adecuado, y actualizar regularmente el equipo de protección auditiva para garantizar que sea cómodo y efectivo, fomentando así su uso habitual entre los trabajadores.



Cuarta. – Con el fin de abordar las pérdidas auditivas observadas en los trabajadores, se recomienda establecer programas de monitoreo auditivo periódicos para todos los empleados, implementar intervenciones preventivas específicas para aquellos con pérdidas auditivas leves, y desarrollar programas de educación sobre la salud auditiva, lo que permitirá detectar cambios en la audición de manera temprana y responde con acciones adecuadas a fin de proteger y mejorar la salud auditiva en los trabajadores.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Hechos 67 PT, Ruido en números, 2006.
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Perspectivas 1 – Nuevos riesgos emergentes para la seguridad y la salud en el trabajo, 2009.
[en línea] <http://europa.eu>
- Abelenda, C. (2006). Evaluación de la comodidad de protectores auditivos personales, Tesis de Maestría en Ingeniería Humana, Universidad de Minho.
- Arezes P., et al, Estrategias de medición para la evaluación de la exposición al ruido ocupacional: un estudio comparativo en diferentes entornos industriales, Laboratorio de Ergonomía y DPS, Universidad de Minho, Revista Internacional de Ergonomía Industrial 42 (2012) 172e177.
- Barradas, E. (2011). Estudio de la Exposición Ocupacional al Ruido en Plantas de Tratamiento de Agua y Evaluación Audiométrica respectiva, Trabajo de Fin de Máster en Ingeniería de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Universidad de Oporto.
- Mayo, JJ 2000, "Pérdida auditiva ocupacional", American Journal of Industrial Medicine, Vol. 37, págs. 112-120.
- Matos, ML, Santos, P., Barbosa, F., Protección Hering: factores de selección y riesgos de atenuación excesiva, SHO 2013.
- Reynolds, M, RN, BSN, MS, EMT-P, Pérdida auditiva inducida por ruido, Air Medical Journal 24:2, marzo-abril de 2005.
- Mandes, A. (2011). Ruido Ocupacional en un entorno industrial, Trabajo de Fin de Máster en Ingeniería de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Universidad de Oporto. Ruido ocupacional y pérdida auditiva en una empresa metalúrgica.



Miguel, AS, (2012). Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo. 12ª Edición: Oporto Editora.

Neves, A. (2007). Reducción del Ruido Ambiental en el área de Producción Industrial, Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de Minho.

Pereira, A. (2009). Evaluación de la Exposición al Ruido de los Trabajadores (Análisis de Caso), Tesis presentada en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Nova de Lisboa para la obtención del título de Maestría en: Instrumentación, Mantenimiento Industrial y Calidad.

Verlag Dashofer, Seguridad en el trabajo, febrero de 2007.

ACGIH (2023). Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales. "Valores límite umbral para sustancias químicas y agentes físicos e índices de exposición biológica". Obtenido del sitio web de ACGIH.

Departamento de Minerales y Energía (DME). Directriz para la Compilación de un Código Obligatorio de Práctica para Equipos de Transporte Subterráneo por Ferrocarril. (2019); 16:22.



APENDICES



ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿Cómo es el ruido ocupacional y su influencia en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023?</p> <p>Problemas Específicos 1. ¿Cuál es el nivel de ruido ocupacional experimentado por los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023? 2. ¿Como es la relación entre la exposición al ruido ocupacional y el nivel de pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023? 3. ¿Cuáles son los factores específicos del entorno laboral que pueden contribuir a la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023?</p>	<p>Objetivo General Analizar el nivel de ruido ocupacional y su influencia en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.</p> <p>Objetivos Específicos 1. Determinar el nivel de ruido ocupacional experimentado por los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023. 2. Evaluar la relación entre la exposición al ruido ocupacional y el nivel de pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023. 3. Establecer los factores específicos del entorno laboral que pueden contribuir a la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.</p>	<p>Hipótesis General El nivel de ruido ocupacional excede la normativa vigente y tiene una influencia significativa en la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.</p> <p>Hipótesis Especificas 1. El nivel de ruido ocupacional experimentado por los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023 excede la normativa vigente. 2. La relación entre la exposición al ruido ocupacional y el nivel de pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023 es altamente significativa. 3. Los factores específicos del entorno laboral que pueden contribuir a la pérdida auditiva de los trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023 son la falta de equipos de seguridad auditiva y falta de formación en SST.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Ruido Ocupacional.</p> <hr/> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Salud Auditiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Intensidad del Ruido Frecuencia del Ruido Duración de la Exposición Impacto en la Salud Auditiva Cumplimiento Normativo Capacidad Auditiva Integridad del Sistema Auditivo Procesamiento Auditivo Central Bienestar Psicosocial 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de presión sonora Variación Distribución Presencia de picos Tiempo Frecuencia Niveles Pérdida auditiva Grado de pérdida Cumplimiento Medidas de control y prevención Umbral auditivo Rango de audición Salud estructural Función de las células ciliadas Procesar información auditiva. Alteraciones Impacto emocional Participación social 	<p>Tipo de estudio: Descriptivo - correlacional</p> <p>Diseño Metodológico: Mixto</p> <p>Población: 200 operadores</p> <p>Muestra: 36 operadores</p> <p>Técnica: • Medición de Ruido</p> <p>• Encuesta</p> <p>Instrumento: • Audiómetros. • Cuestionario.</p>



ANEXO 2: CUESTIONARIO

Nombre del Empleado:	Trabajadores de la empresa Multiservicios Grupo Olímpico 2023.				
Función:					
Área de trabajo:					
Educación:					
Primaria		1° al 3° Secundaria		4° al 5° Secundaria	Superior

Antes de trabajar en esta empresa, ¿realizó alguna actividad en otras empresas?	Sí		
	No		
Decir que actividad realizó (2 últimas)	¿Qué tipo de exposición al ruido?		Duración (años)
	No muy intenso	Intenso	
Actividad 1:			
Actividad 2:			

Actividad/Fuente de ruido	Sí	No
¿Serviste en el ejército?		
¿Prácticas caza o tiro?		
¿Prácticas deportes de motor, motociclismo u otros deportes de motor?		
¿Suele utilizar herramientas ruidosas (taladro, martillo, etc.), por ejemplo, en un taller doméstico?		
¿Realizas actividades o visitas frecuentemente discotecas o espectáculos musicales?		
¿Has sido víctima de explosiones?		
¿Otro? ¿Cual?		

Parientes	Sí	No
¿Tiene familiares con problemas de sordera?		
Personal	Sí	No
¿Fuma o ha fumado habitualmente?		
¿Tienes diabetes?		



¿Ha sufrido algún traumatismo craneoencefálico?		
¿Tiene/tuvo problemas con oídos? (otitis, rupturas, sarampión, fiebre tifoidea, sífilis, etc.)		
¿Recibió tratamientos con medicamentos potencialmente tóxicos, que contiene quinina, salicilatos, gentamicina, cenamicina, etc.?		
Exposición profesional a sustancias tóxicas.	Sí	No
¿Has trabajado con plomo, benceno, tolueno, mercurio o monóxido de carbono?		

Uso de protección auditiva	Alguna vez	Nunca
¿Usas habitualmente protección auditiva?		
Tipo de protector	Tampones	Orejas
¿Qué tipo de protector usas?		
Percepción individual del estado auditivo.	Sí	No
¿Oyes bien?		
¿Sientes zumbidos (tinnitus) en los oídos?		

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO





ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital [X]

Fecha de entrega: 23 - 08 - 2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JOSE CARLOS CASTILLO HUAHUACONDORI

Dirección: Av. Héroes del Pacifico N° 177- Arequipa.

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 47949212

Teléfono: 9805271155 email: castillohuahuacondori@gmail.com

Nombres y Apellidos:

Dirección:

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:

Teléfono: email:

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

Asesor: M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación [] Tesis [X] Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo Académico []

Título: RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA CON LA PERDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS GRUPO OLÍMPICO 2023

Palabras claves, (3 a 5 términos): Ruido ocupacional, Salud auditiva, Salud ocupacional.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1, 2?

2

1 Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

2 Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

Firma de Autor



huella digital

23 – AGOSTO – 2024

Fecha