

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

TEMA:

**Niveles de exposición de ruido laboral en el área de calderas de la
primera fábrica de balanceado para camarón de origen china en el
Ecuador**

AUTOR:

Maldonado Pezo, Manuel Gabriel

Previo a la obtención del grado Académico de:

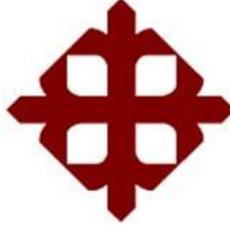
MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

TUTOR:

Ing. Saá Loor José Luis, Mgs.

Guayaquil-Ecuador

2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Maldonado Pezo Manuel Gabriel, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing. José Luis Saá Loor

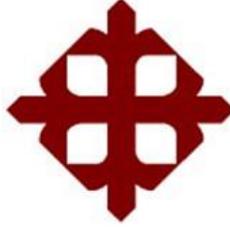
REVISOR(ES)

Lic. Andrea Ocaña Ocaña, Ph.D.

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Dr. Ricardo Loaiza Cucalón, Mgs.

Guayaquil, 16 de junio del 2025.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Manuel Gabriel Maldonado Pezo

DECLARO QUE:

El Proyecto de Investigación **Niveles de exposición de ruido laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen china en el Ecuador** previa a la obtención del **Grado académico de Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis del Grado Académico en mención.

Guayaquil, 16 de junio del 2025

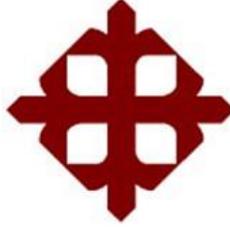
EL AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**MANUEL GABRIEL
MALDONADO PEZO**

Validar únicamente con FirmaEC

Manuel Gabriel Maldonado Pezo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

AUTORIZACIÓN

Yo, Manuel Gabriel Maldonado Pezo

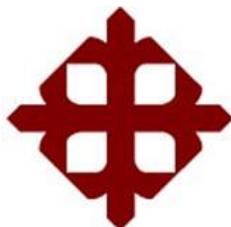
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del **Proyecto de Investigación del Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo** titulada: **Niveles de exposición de ruido laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen china en el Ecuador**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 16 de junio del 2025

EL AUTOR:



Manuel Gabriel Maldonado Pezo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

INFORME DE COMPILATIO

TEMA: Niveles de exposición de ruido laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen china en el Ecuador.

MAESTRANTE: Maldonado Pezo, Manuel Gabriel

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, I COHORTE

 **CERTIFICADO DE ANÁLISIS**
magister

ESTUDIO DE CASO (MANUEL MALDONADO)
ELABORADO POR: Maldonado Pezo, Manuel Gabriel

ULTIMA REVISION

0% Textos sospechosos

10% Similitudes (ignorado)
<
1% similitudes entre comillas
4% entre las fuentes mencionadas
4% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: ESTUDIO DE CASO (MANUEL MALDONADO)ULTIMA REVISION.docx
ID del documento: a92ac83e96a06fd66961cfec232f884ca5214dff
Tamaño del documento original: 1,08 MB

Depositante: José Alberto Medina Crespo
Fecha de depósito: 12/5/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 12/5/2025

Número de palabras: 10.315
Número de caracteres: 70.659

Ubicación de las similitudes en el documento:

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

Ing. José Luis Saà Loor, Msc.

AGRADECIMIENTO

Culminar esta maestría ha sido un desafío enriquecedor que no habría sido posible sin el respaldo de muchas personas. Agradezco principalmente a Dios por guiar mi camino y ayudarme a cumplir cada objetivo trazado a lo largo de mi vida

A mi esposa e hijas quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y fortaleza en este camino. Su amor, paciencia y comprensión me han impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes. Gracias por su apoyo incondicional, por las horas compartidas y por comprender mis ausencias cuando el estudio requería mi dedicación. Este logro es tanto mío como suyo, pues sin su compañía y aliento, este sueño no habría sido posible.

A mis profesores y tutores, cuyo conocimiento y guía fueron fundamentales para mi crecimiento académico y profesional. A mis compañeros de estudio, por el compañerismo, el intercambio de ideas y el aprendizaje compartido, que hicieron de esta experiencia algo invaluable.

Extiendo mi gratitud a las personas e instituciones que facilitaron la realización de mi estudio de caso, permitiéndome aplicar los conocimientos adquiridos y contribuir con un análisis significativo en mi campo.

Finalmente, gracias a quienes, de una u otra manera, fueron parte de este proceso, motivándome a alcanzar este objetivo con determinación y compromiso.

Manuel Gabriel Maldonado Pezo

DEDICATORIA

El presente estudio lo dedico con mucho cariño a:

A mi familia, por ser mi pilar inquebrantable, por su amor, paciencia y apoyo incondicional en cada paso de este camino. A mis seres queridos, quienes con sus palabras de aliento me impulsaron a seguir adelante en los momentos más desafiantes.

Finalmente dedico este logro a todos aquellos que creen en la educación como herramienta de transformación y crecimiento, y especialmente a quienes, con su ejemplo, me han inspirado a continuar aprendiendo y aportando al conocimiento.

Maldonado Pezo, Manuel Gabriel

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL CASO	3
MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	6
Teorías y Enfoques sobre la Gestión de Riesgos Laborales	6
Seguridad y Salud Ocupacional.....	6
Gestión de Riesgos	7
Ruido Ocupacional	7
Pérdida Auditiva Inducida por Ruido Ocupacional.....	7
Evaluación de la Presión Sonora	8
Políticas Gubernamentales en la Prevención de Riesgos Laborales en Ecuador.....	9
Ética Empresarial en la Gestión de Riesgos	9
METODOLOGÍA.....	10
Tipo de Investigación	10
Diseño de investigación.....	10
Población y muestra.....	11
Recolección de datos	12
Análisis de Datos	12
ANÁLISIS Y RESULTADOS	13
DISCUSIÓN.....	18
CONCLUSIONES.....	20
RECOMENDACIONES.....	22

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	23
ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de riesgos laborales.....	24
Tabla 2. Valoración de riesgos laborales.....	25
Tabla 3. Puntos de medición, tareas relacionadas y fuentes de ruido	26
Tabla 4. Puntos de medición, tareas relacionadas y fuentes de ruido	27
Tabla 5. Prueba audiometría	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Identificación de riesgos laborales	25
Figura 2. Valoración de riesgos laborales.....	26
Figura 3. Puntos de medición, tareas relacionadas y fuentes de ruido	27

RESUMEN

El presente estudio analiza los niveles de exposición al ruido en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen chino en Ecuador. La investigación tiene como objetivo evaluar el impacto del ruido en la salud ocupacional de los trabajadores y proponer estrategias de mitigación para reducir los riesgos asociados. La población de estudio está conformada por los trabajadores del área de calderas, quienes están expuestos constantemente a niveles elevados de ruido. Se empleó un enfoque metodológico cuantitativo, con un diseño descriptivo y un muestreo probabilístico. Se realizaron mediciones con sonómetros en diferentes puntos estratégicos de la planta, siguiendo la normativa ecuatoriana y estándares internacionales. Los resultados muestran que seis de las ocho áreas evaluadas superan el límite de 85 dBA, establecido como criterio de seguridad. La zona de premolienda registró el nivel más alto con 106,7 dBA, lo que representa un riesgo significativo de pérdida auditiva. Además, se identificó un uso inadecuado de protectores auditivos y deficiencias en la capacitación sobre seguridad auditiva. Se concluye que es fundamental implementar medidas de control como la instalación de cabinas acústicas, mejoras en el mantenimiento de maquinaria y fortalecimiento de la capacitación del personal. La aplicación de estas estrategias permitirá reducir la exposición al ruido y mejorar la seguridad y salud de los trabajadores en la fábrica.

Palabras clave: Ruido ocupacional, exposición laboral, seguridad industrial, salud auditiva, mitigación del ruido.

ABSTRACT

This study analyzes noise exposure levels in the boiler area of the first Chinese-made shrimp feed mill in Ecuador. The research aims to evaluate the impact of noise on workers' occupational health and propose mitigation strategies to reduce associated risks. The population consists of workers in the boiler area, who are constantly exposed to high noise levels. A quantitative methodological approach was used, with a descriptive design and probability sampling. Measurements were taken with sound level meters at different strategic points in the plant, following Ecuadorian regulations and international standards. The results show that six of the eight areas evaluated exceed the 85 dBA limit, established as a safety criterion. The pre-milling area recorded the highest level at 106.7 dBA, representing a significant risk of hearing loss. In addition, improper use of hearing protectors and deficiencies in hearing safety training were identified. It is concluded that it is essential to implement control measures such as the installation of acoustic booths, improvements in machinery maintenance, and strengthening staff training. The implementation of these strategies will reduce noise exposure and improve the safety and health of factory workers.

Keywords: Occupational noise, occupational exposure, industrial safety, hearing health, noise mitigation

INTRODUCCIÓN

La exposición al ruido laboral es una preocupación significativa en el ámbito de la salud ocupacional, especialmente en industrias que operan maquinaria pesada y sistemas de calderas, como es el caso de las fábricas de balanceado para camarón. En Ecuador, la industria camaronera ha experimentado un crecimiento notable, atrayendo inversiones extranjeras, incluyendo empresas de origen chino que han establecido plantas de producción en el país (Rimbardo et al., 2024).

Las áreas de calderas dentro de estas fábricas son particularmente susceptibles a niveles elevados de ruido debido al funcionamiento constante de equipos como generadores de vapor y sistemas de combustión. La exposición prolongada a niveles de ruido superiores a los límites establecidos puede derivar en pérdidas auditivas permanentes y otros problemas de salud en los trabajadores (Espinoza et al., 2021). En este contexto, la Organización Mundial de la Salud [OMS], (2022) recomienda en el entorno laboral un nivel medio máximo de 100 decibelios (dB) durante una jornada laboral de 8 horas para prevenir daños auditivos.

Por otra parte, en el estudio realizado por Macías (2021) en una planta productora de balanceado para camarón en la ciudad de Milagro se identificó la presencia de riesgos laborales asociados al ruido en el área de calderas. La investigación destacó la necesidad de implementar medidas de control preventivas para mitigar estos riesgos y proteger la salud de los trabajadores.

Por consiguiente, la normativa ecuatoriana, a través del Ministerio de Trabajo, establece límites permisibles de exposición al ruido y exige a las empresas la implementación de programas de control y monitoreo para garantizar la salud de sus empleados (Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, 1986). Sin embargo, la aplicación efectiva de estas regulaciones puede variar, especialmente en empresas de reciente establecimiento o con prácticas de gestión importadas de otros contextos.

Desde una perspectiva académica y profesional, la problemática de la exposición al ruido en entornos industriales ha sido objeto de diversas investigaciones que buscan mitigar sus efectos mediante la implementación de controles técnicos y administrativos. Estudios recientes como el realizado por Carillo-Landazabal (2022) han demostrado que la reducción del ruido mediante

estrategias de ingeniería y el uso de equipos de protección personal adecuados pueden disminuir significativamente los riesgos asociados.

Cabe mencionar que, en el contexto ecuatoriano, existe una carencia de estudios específicos sobre la exposición al ruido en plantas de balanceado para camarón de origen chino, lo que subraya la necesidad de investigación para comprender mejor la situación y proponer soluciones efectivas. Alineados a la investigación en seguridad y salud ocupacional, así como en gestión ambiental industrial, contribuyendo al desarrollo de estrategias de prevención y control que puedan ser replicadas en otras plantas del sector. La relevancia de esta investigación radica en la posibilidad de proporcionar información valiosa para la toma de decisiones empresariales y regulatorias, promoviendo entornos laborales más seguros y eficientes.

La elección de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen chino en Ecuador como unidad de análisis se fundamenta en su carácter pionero en la incorporación de tecnologías de producción extranjera, lo que permite analizar el impacto del ruido laboral desde una perspectiva novedosa. Además, el estudio ofrece la oportunidad de evaluar cómo las prácticas de gestión adoptadas por la empresa pueden influir en el cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente en materia de seguridad industrial.

El objetivo general de esta investigación es evaluar los niveles de exposición al ruido laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen chino en Ecuador, con el fin de determinar su cumplimiento con las normativas nacionales e internacionales y proponer medidas de control adecuadas.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Medir los niveles actuales de ruido en el área de calderas mediante el uso de equipos de monitoreo certificados.
2. Identificar los principales factores generadores de ruido en el área de estudio y su impacto en la salud de los trabajadores.
3. Evaluar la relación entre la exposición prolongada de ruido laboral y posibles problemas auditivos en los trabajadores designados al área de calderas.
4. Proponer estrategias de mitigación del ruido basadas en la normativa vigente y en buenas prácticas internacionales.

PLANTEAMIENTO DEL CASO

El ruido laboral es un factor de riesgo ampliamente reconocido en entornos industriales, y su gestión inadecuada puede derivar en efectos perjudiciales para la salud y la seguridad de los trabajadores. En la primera fábrica de balanceado para camarón de origen chino en Ecuador, el área de calderas constituye un punto crítico de exposición al ruido, donde los niveles son considerablemente elevados y pueden superar los límites establecidos por la normativa vigente. A pesar de los esfuerzos organizacionales por implementar medidas de seguridad industrial, el ruido sigue siendo un desafío latente con implicaciones significativas para la salud ocupacional.

Desde una perspectiva organizacional, la fábrica opera bajo estándares de calidad y eficiencia rigurosos, alineados con normativas nacionales e internacionales en seguridad industrial. No obstante, la gestión del ruido laboral sigue representando un problema considerable. La comunidad laboral en esta fábrica está compuesta por un grupo diverso de trabajadores, muchos de los cuales tienen años de experiencia en la industria, pero con una formación insuficiente en prevención de riesgos laborales relacionados con la exposición prolongada al ruido (Ladrón et al., 2021). Esta deficiencia en capacitación plantea un reto importante en términos de concienciación y cumplimiento de medidas preventivas, lo que aumenta el riesgo de afectaciones auditivas y otros problemas de salud relacionados con el ruido.

Actualmente, las calderas de la fábrica no presentan deterioro significativo que pudiera comprometer su funcionamiento, dado que fueron adquiridas nuevas hace menos de tres años. Además, su operación está sujeta a un horario establecido, funcionando un máximo de cinco días a la semana, y cuentan con un programa de mantenimiento semanal que se lleva a cabo el primer día hábil de la semana. Este mantenimiento incluye acciones preventivas, predictivas y correctivas destinadas a garantizar la operatividad de todas las maquinarias, incluidas las calderas. Si bien estas medidas aseguran la continuidad de la producción y prolongan la vida útil de los equipos, el ruido generado por su operación sigue siendo un riesgo latente.

Uno de los objetivos principales del mantenimiento programado es contribuir a la mitigación del riesgo auditivo derivado del ruido de las calderas, además de asegurar su correcto funcionamiento conforme a las especificaciones del proveedor. Sin embargo, a pesar de la existencia de mecanismos para mitigar el riesgo laboral auditivo, se mantiene la posibilidad de que

los empleados asignados al área de calderas desarrollen afecciones auditivas debido a la exposición constante a niveles elevados de ruido. Además, este riesgo no solo afecta la salud auditiva de los trabajadores, sino que también puede incrementar la probabilidad de accidentes laborales al dificultar la comunicación y la percepción de señales de advertencia.

El problema central de este estudio radica en los altos niveles de exposición al ruido laboral en el área de calderas de la fábrica, los cuales pueden exceder los límites permitidos por las normativas de seguridad y salud ocupacional. Esta situación representa un peligro significativo para la salud auditiva de los trabajadores y puede afectar su desempeño y bienestar general. Aunque la normativa ecuatoriana establece parámetros específicos para el control del ruido laboral, se ha identificado que las medidas de control implementadas en la fábrica son insuficientes o no se aplican de manera adecuada, lo que incrementa la vulnerabilidad de los trabajadores ante este riesgo ocupacional (Moreno, 2023).

La normativa ecuatoriana de seguridad y salud en el trabajo establece límites claros para la exposición al ruido. Según Macías (2021), el límite máximo permitido para una jornada laboral de ocho horas es de 85 dB(A). Para tareas que requieren alta concentración intelectual, se recomienda un nivel menor de 70 dB(A). Estas disposiciones tienen como finalidad garantizar un ambiente laboral seguro y saludable para los trabajadores. Sin embargo, en la práctica, la falta de una supervisión estricta y de estrategias efectivas de reducción del ruido puede hacer que estos límites se sobrepasen.

Desde un enfoque científico, es crucial analizar la exposición al ruido en el área de calderas para comprender sus efectos a largo plazo en la salud de los trabajadores y desarrollar estrategias de mitigación fundamentadas en evidencia. La evaluación de los niveles de ruido permitirá identificar fuentes críticas, establecer puntos de control efectivos y proponer soluciones técnicas innovadoras que optimicen el entorno laboral (Muñoz y Menéndez, 2020). En este sentido, la presente investigación se enfocará en medir y analizar la exposición al ruido en la fábrica, con el objetivo de generar recomendaciones y estrategias que permitan minimizar el impacto negativo de este factor de riesgo ocupacional.

Desde una perspectiva profesional, este estudio es relevante para mejorar las condiciones laborales en la fábrica y garantizar un entorno seguro y eficiente. La aplicación de medidas

adecuadas de control de ruido no solo permitirá el cumplimiento de la normativa vigente, sino que también reducirá la incidencia de enfermedades ocupacionales, aumentará la satisfacción laboral y optimizará la productividad del personal (Mejía, 2024). Adicionalmente, la implementación de soluciones efectivas posicionará a la empresa como un referente en seguridad industrial dentro del sector acuícola, contribuyendo a su reputación y sostenibilidad a largo plazo.

Dado que el ruido es un riesgo ocupacional que puede afectar la calidad de vida y el desempeño de los trabajadores, la investigación abordará el problema desde un enfoque integral, considerando aspectos técnicos, organizacionales y humanos. Se analizarán los niveles actuales de exposición al ruido en el área de calderas, las medidas de mitigación existentes y su eficacia, así como la percepción de los trabajadores respecto al impacto del ruido en su salud y desempeño laboral.

La presente investigación no solo busca identificar los niveles de exposición al ruido en el área de calderas, sino también proponer estrategias efectivas que permitan reducir la exposición al ruido sin afectar la eficiencia operativa de la fábrica. La incorporación de barreras acústicas, la reubicación de maquinaria y el uso de equipos de protección auditiva adecuados son algunas de las estrategias que podrían implementarse para mejorar la seguridad auditiva de los trabajadores. Además, se considera la necesidad de fortalecer la capacitación del personal sobre el uso correcto de los protectores auditivos y las mejores prácticas en la prevención de riesgos ocupacionales.

En definitiva, la exposición al ruido en el área de calderas de la fábrica de balanceado para camarón constituye un problema relevante que debe abordarse con urgencia. A pesar de las normativas y estrategias existentes, la exposición a niveles elevados de ruido sigue representando un riesgo significativo para la salud de los trabajadores. Es fundamental que la empresa refuerce sus políticas de seguridad y salud ocupacional, implementando controles más estrictos y promoviendo una cultura de prevención. De esta manera, se podrá garantizar un ambiente de trabajo más seguro, eficiente y sostenible para todos los empleados, reduciendo los riesgos asociados con la exposición prolongada al ruido laboral.

MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

Teorías y Enfoques sobre la Gestión de Riesgos Laborales

La gestión de riesgos laborales se fundamenta en diversas teorías que buscan comprender y mitigar los peligros en el entorno de trabajo:

Una de las más destacadas es la Teoría del Dominó propuesta por Heinrich en 1931, que sugiere que los accidentes son el resultado de una secuencia de eventos en cadena. Según esta teoría, al eliminar uno de los eslabones, especialmente las causas inmediatas, se puede prevenir el accidente (Heinrich, 1931). Esta perspectiva ha sido fundamental en el desarrollo de estrategias preventivas en entornos industriales.

Otra teoría relevante es la Teoría de los Sistemas Sociotécnicos, que enfatiza la interacción entre los componentes técnicos y sociales en el lugar de trabajo. Este enfoque sostiene que la seguridad laboral no depende únicamente de la maquinaria o tecnología utilizada, sino también de las personas, las estructuras organizativas y los procesos de trabajo (Trist y Bamforth, 1951). En el contexto de las calderas industriales, esta teoría destaca la importancia de considerar tanto el diseño y mantenimiento de las calderas como la capacitación y el bienestar de los operarios.

Además, la Teoría de la Cultura de Seguridad propone que los valores, actitudes y percepciones compartidas por los miembros de una organización influyen directamente en las prácticas de seguridad. Una cultura de seguridad sólida promueve comportamientos proactivos en la identificación y gestión de riesgos (Reason, 1997). En áreas de alto riesgo, como las calderas, fomentar una cultura de seguridad es esencial para prevenir incidentes.

Seguridad y Salud Ocupacional

La seguridad y salud ocupacional surgió con la Revolución Industrial en 1840, cuando la ausencia de regulaciones provocó numerosos accidentes y enfermedades laborales (Arteaga, et al., 2020). Desde entonces, la seguridad y salud ocupacional se ha definido como un conjunto de medidas para proteger a los trabajadores. Lema, et al. (2021), menciona que, en 1920, la Organización Internacional del Trabajo (ILO) se convirtió en un actor clave en la promoción de condiciones laborales seguras y en la elaboración de normas internacionales.

Actualmente, esta disciplina no solo abarca la prevención de riesgos, sino también aspectos organizacionales y humanos de seguridad en el trabajo (Silva, et al., 2020). Además, su implementación beneficia a las empresas al mejorar la productividad y reducir costos por accidentes laborales. Desde una perspectiva teórica, la seguridad y salud ocupacional se basa en

marcos normativos y en la teoría de sistemas, que considera la interdependencia de factores técnicos, organizacionales y humanos (Timana, 2020).

De acuerdo a lo expuesto por los autores citados, la seguridad y salud ocupacional ha avanzado significativamente, sin embargo, su impacto real depende de una aplicación integral y sostenida. Es decir, se hace énfasis de que no basta con cumplir con regulaciones; es necesario fomentar una cultura de prevención, concienciar a los trabajadores y garantizar que la seguridad sea una prioridad en la toma de decisiones organizacionales.

Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos en el entorno laboral es una responsabilidad compartida entre empleadores, trabajadores y sus representantes. Debe ser un proceso continuo que abarque la identificación, evaluación y prevención de riesgos, así como la monitorización constante para garantizar su efectividad (Gómez, 2021). Además, es clave para la identificación, evaluación y control de peligros a lo largo del ciclo de vida laboral (Palacio, 2021).

Por tanto, es fundamental la capacitación de los trabajadores para que puedan reconocer y reportar riesgos en su entorno laboral (Burgos y Martínez, 2021). Para que la gestión de riesgos sea efectiva, es esencial fomentar una cultura de seguridad, promoviendo la participación de los empleados y la comunicación abierta dentro de la organización. Asimismo, debe alinearse con la legislación vigente, asegurando el cumplimiento de normativas en salud y seguridad laboral (Quintana y Torres, 2020).

Ruido Ocupacional

El ruido ocupacional es una forma de contaminación acústica que afecta la salud y el bienestar de los trabajadores, dependiendo de la cantidad de ruido a la que están expuestos durante sus actividades laborales (Burgos y Martínez, 2021). Se presenta en diversos entornos, como fábricas, aeropuertos, construcción, minería y agricultura, donde la exposición prolongada puede generar riesgos significativos (Coto, 2021).

Los niveles de ruido en el trabajo se miden en decibelios (dB), y una exposición superior a 85 dB(A) durante largos períodos puede causar pérdida de audición, estrés, trastornos del sueño y problemas cardiovasculares (OMS, 2018). Para mitigar estos efectos, los empleadores deben implementar medidas de protección auditiva, como tapones para los oídos y protectores auditivos,

además de estrategias de control del ruido, como aislamiento acústico y reducción del tiempo de exposición.

Pérdida Auditiva Inducida por Ruido Ocupacional

La pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional es un problema global que afecta a más de 450 millones de personas, lo que representa más del 5% de la población mundial. Se considera discapacitante cuando supera los 40 decibelios (dB) en el oído con mejor audición, afectando aproximadamente al 30% de las personas mayores de 65 años, especialmente en países de ingresos bajos y medios (Sliwinska, 2020). Esta condición es la enfermedad laboral más prevalente a nivel mundial, con más del 10% de trabajadores afectados en países desarrollados. (Pretzsch et al., 2021).

Según la OMS, el 16% de la pérdida auditiva discapacitante en adultos puede atribuirse al ruido ocupacional, con una carga global de más de 4,1 millones de años de vida ajustados por discapacidad. Sin embargo, esta estimación excluye otros efectos, como hiperacusia o tinnitus. La carga de NIHL ocupacional está en aumento, con mayor impacto en la región del Pacífico Occidental (Sliwinska, 2020).

Evaluación de la Presión Sonora

La evaluación de la presión sonora es un paso fundamental para identificar las principales fuentes de ruido y diseñar estrategias de mitigación. A través del modelado acústico, se pueden generar mapas que determinen las zonas con distintos niveles de decibeles, permitiendo una mejor planificación de medidas preventivas (Vargas, 2022). La ingeniería acústica ha centrado el 90% de sus estudios en la contaminación acústica ambiental, mientras que solo el 10% aborda sectores como el residencial, comercial e industrial. En ciertos casos, se requieren mediciones específicas en maquinarias o en toda la zona afectada, lo que posibilita la creación de modelos en 2D y 3D para analizar la presión sonora en los ejes X, Y y Z (Vásquez, 2021).

Las mediciones acústicas proporcionan datos precisos para proyectos de reducción de ruido, siendo esencial comprender los niveles de presión sonora que el ser humano puede tolerar según el tiempo de exposición. Los niveles de decibeles (dB) son el principal indicador para evaluar y controlar el ruido (Jacho y Arpasi, 2020). Se ha establecido que una exposición prolongada a 85 dB(A) durante 8 horas en el ámbito laboral puede afectar la salud auditiva.

Políticas Gubernamentales en la Prevención de Riesgos Laborales en Ecuador

El gobierno ecuatoriano ha establecido un marco normativo para garantizar la seguridad y salud en el trabajo. La Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019-2025 es una de las iniciativas más recientes, cuyo objetivo es fortalecer la atención integral de salud para los trabajadores, con énfasis en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades laborales (Ministerio de Salud Pública (MSP), 2019).

Esta política establece directrices claras para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional en las empresas, promoviendo la identificación y control de riesgos laborales, la capacitación continua y la participación activa de los trabajadores en la creación de entornos laborales seguros. Además, se enfatiza la obligatoriedad de reportar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, facilitando una respuesta oportuna y la implementación de medidas preventivas adecuadas.

Ética Empresarial en la Gestión de Riesgos

La ética empresarial desempeña un papel crucial en la gestión de riesgos laborales. Las empresas tienen la responsabilidad moral de garantizar la seguridad y el bienestar de sus empleados, más allá del cumplimiento legal. Esto implica la adopción de prácticas proactivas en la identificación y mitigación de riesgos, la transparencia en la comunicación de posibles peligros y la promoción de una cultura organizacional que valore la seguridad como un pilar fundamental.

La implementación de políticas de prevención no solo protege a los trabajadores, sino que también fortalece la reputación de la empresa, mejora la moral del personal y puede traducirse en beneficios económicos a largo plazo al reducir costos asociados con accidentes y enfermedades laborales (Moreno, 2023).

La literatura clásica en seguridad industrial, como los trabajos de Heinrich (1931) y Reason (1997), ha sentado las bases para la comprensión de la causalidad de los accidentes y la importancia de la cultura de seguridad. Estas teorías han sido complementadas por estudios más recientes que abordan desafíos contemporáneos en la gestión de riesgos. Por ejemplo, investigaciones como Arisa, (2022) destacan la necesidad de integrar enfoques tecnológicos avanzados, como sistemas de monitoreo en tiempo real y análisis de datos, para la detección temprana de anomalías en equipos críticos como las calderas. Además, se enfatiza la importancia de la formación continua y la adaptación de las políticas de seguridad a las particularidades culturales y económicas de cada región (MSP, 2019).

METODOLOGÍA

Esta investigación utiliza un enfoque metodológico para analizar los riesgos laborales en el área de calderas de una fábrica de balanceado para camarón en Ecuador. Se implementan procedimientos específicos que aseguran la precisión del estudio, permitiendo evaluar con rigor las condiciones laborales y sus implicaciones en la salud ocupacional.

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptivo, metodología utilizada para examinar fenómenos naturales en su contexto real. La investigación de campo, en particular, se basa en la observación directa de los hechos, la recopilación de datos y el acceso a fuentes primarias para obtener información relevante (Lifeder, 2021).

En este caso, la recolección de datos se llevará a cabo en el entorno donde ocurre el fenómeno en estudio, en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado, se realizarán visitas al lugar de trabajo, se observarán las condiciones laborales y se efectuarán mediciones de ruido con el propósito de recopilar información sobre la exposición de los trabajadores a este factor ambiental.

Por otra parte, se evidencia en la recopilación de datos mediante el uso de dispositivos especializados que permiten medir la exposición al ruido en el entorno laboral. Estos datos se obtendrán a través de dosímetros, los cuales serán ubicados estratégicamente en diferentes puntos de las instalaciones, con el fin de registrar la información más relevante sobre los niveles de ruido presente.

Diseño de investigación

Este estudio se basa en un diseño no experimental, en el cual se llevará a cabo un monitoreo sistemático en el área de estudio para analizar los niveles de ruido ocupacional generados por las actividades de la empresa. Dado que la organización opera con equipos fijos y móviles, el monitoreo se efectuará en distintos puntos estratégicos. Los datos recopilados a lo largo de estos monitoreos permitirán evaluar los niveles de presión sonora a los que están expuestos los trabajadores, proporcionando información clave para el análisis del impacto del ruido en su entorno.

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo cuantitativo, ya que facilita un análisis más profundo y detallado debido a la naturaleza del estudio planteado. La flexibilidad que

caracteriza este enfoque permite realizar ajustes conforme avanza la investigación, lo que, lejos de disminuir su rigurosidad, contribuye a dinamizar el proceso investigativo. Además, el análisis de los datos no se limita a la fase final, sino que se lleva a convertir en un análisis permanente.

El método empleado en este estudio es el de caso, el cual permite una exploración detallada, estructurada y profunda de una situación específica, programa o acontecimiento. En este caso, el objeto de estudio son los trabajadores del área de calderas de la fábrica de balanceado de camarón, analizado en profundidad para obtener información relevante sobre su funcionamiento y aplicación.

Población y muestra

La población de estudio está conformada por 180 trabajadores de fábrica de balanceados para camarones, sin embargo, se deja claro que específicamente se aplicara dicho estudio a 9 individuos que desempeñan labores en el área de las calderas que son las que presentan mayor exposición a fuentes de ruido, como las zonas de operación de maquinaria fija.

Según los objetivos de esta investigación, se emplea un muestreo probabilístico por conveniencia, lo que garantiza que cada integrante de la población tenga una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionado. Este método permite obtener datos representativos y generalizables a la población de estudio. Como menciona Creswell y Creswell (2018), el muestreo probabilístico es fundamental en la investigación cuantitativa, ya que "permite realizar inferencias estadísticas precisas y minimizar los sesgos en la selección de participantes" (p. 152). Además, se tomará en cuenta a los trabajadores que se encuentren activos durante el período de medición y cuyas funciones impliquen una mayor exposición al ruido. Se utilizarán dosímetros de clase II para medir los niveles de presión sonora en distintos puntos de trabajo, asegurando que las mediciones reflejen fielmente las condiciones a las que están expuestos. Para justificar dicho proceso se consideró los siguientes criterios.

Criterio de Inclusión: Trabajadores con más de un año en el área de calderas y sin antecedentes previos de pérdida auditiva.

Criterio de Exclusión: Trabajadores con enfermedades auditivas diagnosticadas previamente y aquellos que han utilizado protección auditiva.

Recolección de datos

En el área de calderas se realizará una medición con tiempo de duración de 5 a 10 minutos. Empleando un sonómetro ubicado sobre un trípode en un punto fijo, configurado para medir en ponderación A, y respuestas S (Slow), estableciéndose una tasa de intercambio de 5 dB. El micrófono del sonómetro se ajustará y colocará junto al personal expuesto en el área, a la altura de la cabeza.

Por otra parte, la recopilación de información se llevará a cabo mediante fichas de registro, en las cuales se especificarán detalles como la fecha, hora, ubicación y coordenadas del punto de medición. Para la evaluación del ruido se emplearán sonómetros marca 3M (QUEST) modelo SoundPro DL, cuya calibración fue en marzo del 2023 y su próxima calibración marzo de 2025. El proceso de medición se realizará conforme a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, artículo 55, el cual fija como valores de referencia un tiempo de evaluación de 8 horas, un nivel de ruido de 85 dB(A) y una tasa de intercambio de 5 dB(A). La metodología seguirá los lineamientos de la norma ecuatoriana NTE INEN-ISO 9612, “Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de Ingeniería”.

Las mediciones se documentarán en un registro de campo utilizando un sonómetro, cumpliendo con la normativa IEC 61672-2002 (Comisión Electrotécnica Internacional). Para ello, se colocará el equipo sobre un trípode a una altura de 1,5 metros, en un ángulo de 90 grados respecto a las principales fuentes de ruido vehicular. También se incluirán registros del ruido ambiental en la zona. El responsable de la evaluación deberá llevar a cabo las mediciones en los momentos en que la FFR registre los niveles de presión sonora (NPS) más elevados en cada punto analizado, garantizando que el procedimiento esté en condiciones normales de operación.

Análisis de Datos

Para llevar a cabo la evaluación del ruido laboral en la zona establecida, se seguirán un período definido de exposición al ruido y luego serán contrastadas con la normativa ambiental vigente. En el análisis exploratorio de datos, se emplearán herramientas de estadística descriptiva, como histogramas básicos, además de considerar medidas de variables. Los datos obtenidos serán representados gráficamente en función del nivel de presión sonora registrado, estableciendo comparaciones con los valores normativos, así como con los niveles máximos y mínimos medidos. Finalmente, se trazarará una línea de tendencia que permitirá visualizar la variabilidad de los resultados, detallando los valores promedio en cada punto.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Los límites y criterios considerados para el análisis de resultados, se sustentan en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (R.S.S.T) de Ecuador en su Art. 55 establece un límite de exposición de ruido ocupacional de 85 dBA (respuesta lenta) para 8 horas de exposición, con tasa de intercambio de 5 dB. Por otra parte, el mismo Reglamento, en su Art. 55 establece que en los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, el nivel de ruido no debe exceder los 70 dB.

Tabla N° 1

Identificación de riesgos laborales

RIESGO	FRECUENCIA	%
Químico	5	16%
Físico	2	6%
Ergonómico	12	38%
Mecánico	2	6%
Biológico	3	9%
Psicosocial	8	25%
TOTAL	32	100%

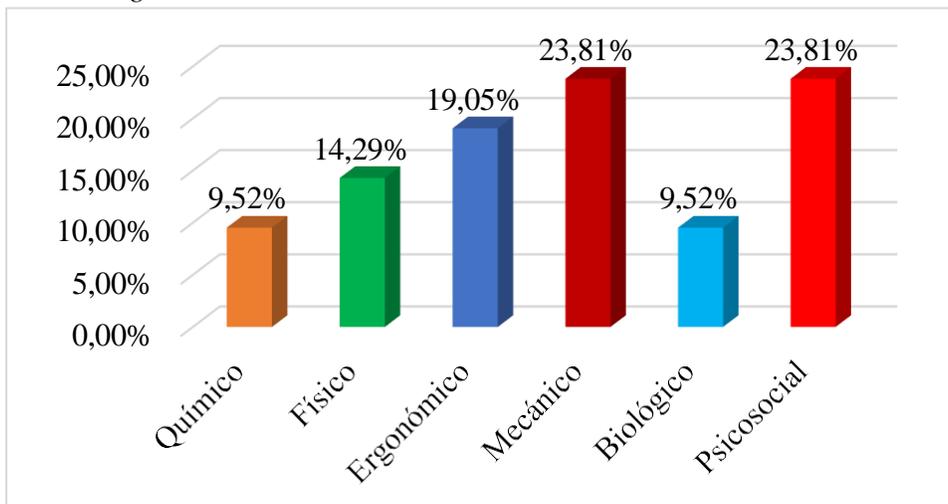
Nota: Matriz de evaluación de riesgo

Elaborado por: Manuel Maldonado

En la tabla N° 1, los riesgos laborales identificados en el área de calderas de la fábrica de balanceado para camarón reflejan la exposición del personal a diversas amenazas que pueden afectar su bienestar y desempeño. La matriz, analizada utiliza una escala colorimétrica que clasifica la peligrosidad, donde los colores rojo y naranja indican alto riesgo, mientras que los colores amarillo y verde representan niveles medios y bajos de exposición.

Figura N° 1

Identificación de riesgos laborales



Nota: Matriz de evaluación de riesgo

Elaborado por: Manuel Maldonado

En la figura 1, se identifican como los riesgos más frecuentes en el personal sanitario evaluado los mecánicos y psicosociales, con una incidencia del 23,81% cada uno, seguidos por los ergonómicos, que representan el 19,05%. En contraste, los riesgos físicos presentan una menor incidencia, con un 14,29%, mientras que los riesgos químicos y biológicos son menos frecuentes, con un 9,52% del total.

Tabla N° 2

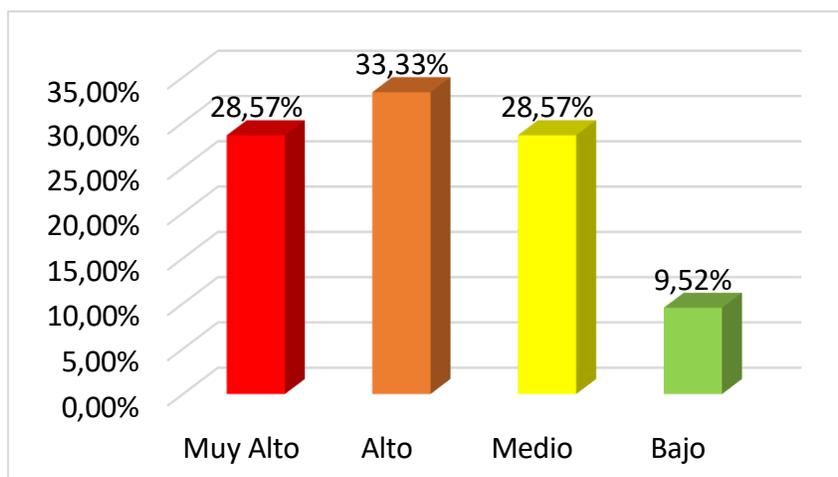
Valoración de riesgos laborales

RIESGO	NIVEL DE		CANTIDAD	PORCENTAJE	
	RIESGO				
Significativos	Muy alto	6	13	28,57%	61,9%
	Alto	7		33,33%	
	Medio	6	8	28,57%	
No significativos	Bajo	2		9,52%	
TOTAL			21	100%	

Nota: Matriz de evaluación de riesgo

Elaborado por: Manuel Maldonado

Figura N° 2.
Valoración de riesgos laborales



Nota: Matriz de evaluación de riesgo
Elaborado por: Manuel Maldonado

La tabla y la figura 2, muestran la distribución porcentual de los niveles de riesgo en el área evaluada. Se observa que el 33.33% de los riesgos identificados corresponden a un nivel alto, lo que indica que una tercera parte de las condiciones laborales pueden representar un peligro significativo para la seguridad y salud de los trabajadores. A esto se suman los riesgos clasificados como muy altos, y nivel medio alcanzan el 28.57%, evidenciando una proporción considerable de situaciones críticas que requieren medidas preventivas urgentes. Finalmente, el 9.52% de los riesgos son clasificados como bajos, indicando que solo una pequeña fracción de las condiciones laborales presenta un impacto mínimo en la seguridad.

Tabla N° 3.
Puntos de medición, tareas relacionadas y fuentes de ruido

	Area/Proceso	Personal expuesto	Tareas y actividades en el área	Fuentes de Ruido
P01	Pulverización	1 persona	Verificación y control	Equipos de línea
P02	Enfriadores	2 personas	Verificación y control	Enfriadores
P03	Calderos	1 persona	Supervisión y control	Caldero 3
P04	Premolienda	1 persona	Verificación y control	Motores y equipos del área
P05	Post Acondicionadores	1 persona	Verificación y control	Motores y equipos del área
P06	Paletizadora	1 persona	Verificación y control	Paletizadora
P07	Extrusoras	1 persona	Verificación y control	Extrusoras
P08	Mezcladores	1 persona	Verificación y control	Equipos de línea

Nota: Distribución del personal y las fuentes principales de ruido a las que están expuestos.
Elaborado por: Manuel Maldonado

La tabla N° 3. Se identifican las tareas específicas que realizan los trabajadores y las principales fuentes generadoras de ruido. La mayoría de los procesos son realizados por solo una persona realizando labores de verificación y control, excepto en la sección de enfriadores, donde hay dos trabajadores expuestos simultáneamente.

Tabla 4.
Puntos de medición, tareas relacionadas y fuentes de ruido

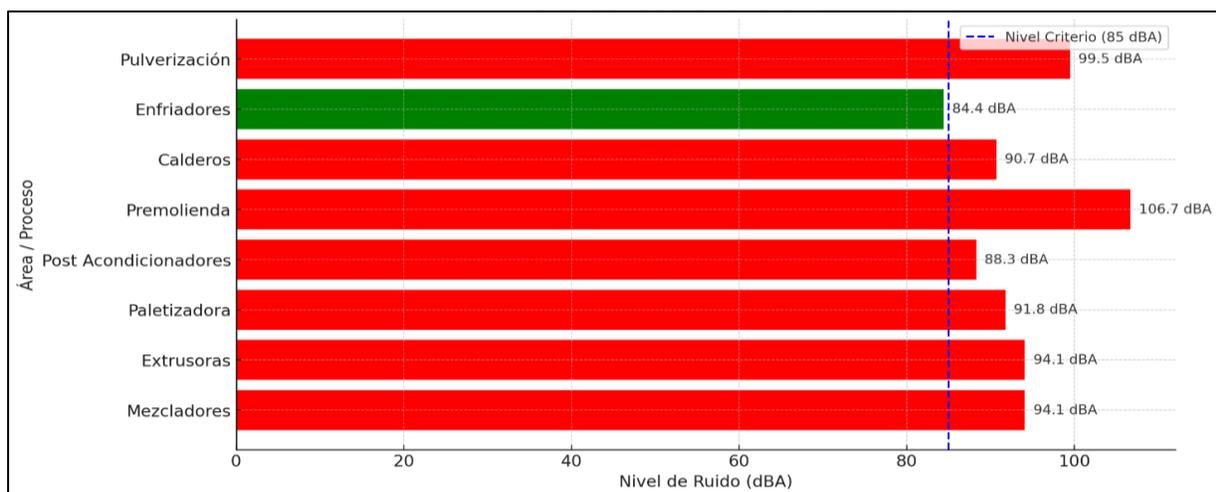
	Fecha	Hora	Área / Proceso	NeqAs (dB)	Nivel criterio (dBA)	Observación
P01	30/1/24	09:45	Pulverización	99,5	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio
P02	30/1/24	10:00	Enfriadores	84,4	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente no supera el nivel criterio
P03	30/1/24	10:10	Calderos	90,7	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio
P04	30/1/24	10:21	Premolienda	106,7	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio
P05	30/1/24	10:32	Post Acondicionadores	88,3	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio
P06	30/1/24	10:45	Paletizadora	91,8	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio
P07	30/1/24	11:05	Extrusoras	94,1	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio
P08	30/1/24	11:15	Mezcladores	94,1	85	El nivel de ruido en el área, referencialmente supera el nivel criterio

Nota: Nivel de Presión sonora. Nivel criterio: acorde al DECRETO 2393, Art 55.

Elaborado por: Manuel Maldonado

Figura 3.

Puntos de medición, tareas relacionadas y fuentes de ruido



Nota: Nivel de Presión sonora equivalente en ponderación A, respuesta Lenta, determinado en el área. Nivel criterio: acorde al DECRETO 2393, Art 55.

La tabla 4 y figura 3 reflejan los niveles de ruido medidos en distintas áreas y procesos de la planta en comparación con el criterio de 85 dBA. A partir de los datos presentados, se pueden identificar los siguientes puntos clave: De las ocho actividades evaluadas seis presentan niveles de ruido que superan el criterio de 85 dBA, lo que indica una exposición potencialmente peligrosa para los trabajadores si no se aplican medidas de control adecuadas. Premolienda registra el valor más alto con 106,7 dBA, lo que sugiere que esta zona es una de las más críticas en términos de contaminación acústica. Otras tareas con niveles de ruido elevados incluyen la pulverización (99,5 dBA), extrusoras (94,1 dBA) y paletizadora (91,8 dBA). Solo en los enfriadores (84,4 dBA) se encuentra por debajo del límite de 85 dBA, aunque muy cerca del umbral, lo que sugiere que podría superar el criterio dependiendo de la variabilidad en las operaciones.

Prueba Audiometría

Se realizó una audiometría a cada trabajador, evaluando umbrales auditivos en frecuencia de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz en ambos oídos.

Tabla 5.
Prueba audiometría

Pruebas audiométrías					
Rango	Frecuencia	Porcentaje	Medio	Mediana	Varianza
No presentan alteraciones	4	44%			
Perdida moderada 4000 Hz	2	22%		3.0	1.0
Pérdida auditiva leve (4000-6000 Hz)	3	33%	3.0		
Total	9	100%			

Nota: Basados en las pruebas audiométrías

El análisis de las pruebas audiométricas realizadas a 9 trabajadores del área de calderas revela que el 44% no presenta alteraciones auditivas, mientras que el 56% muestra algún grado de pérdida auditiva, siendo más frecuente en frecuencias altas (4000-6000 Hz). La media y la mediana de la distribución son 3, y la varianza de 1 indica una baja dispersión de los datos. Estos resultados sugieren la necesidad de reforzar las medidas preventivas, como el uso obligatorio de protección auditiva, evaluaciones audiométricas periódicas y control del ruido en el entorno laboral.

DISCUSIÓN

Los niveles de ruido registrados en este estudio superaron los 85 dBA en la mayoría de las áreas evaluadas, con valores críticos como los 106,7 dBA en premolienda y 99,5 dBA en pulverización. Estos resultados son consistentes con el estudio de Santiesteban et al. (2021), el cual identificó que el 70 % de los trabajadores expuestos a niveles superiores a 90 dBA presentaban algún grado de pérdida auditiva después de cinco años.

Por otra parte, se observa una diferencia notable entre ambos estudios radica en el tiempo de exposición analizado. Santiesteban et al. (2021), realizaron un seguimiento a largo plazo, enfocado en la medición puntual de los niveles de ruido. Para fortalecer la evaluación del riesgo en la fábrica de balanceado para camarón, se recomienda realizar estudios longitudinales que permitan correlacionar la exposición con los efectos en la salud auditiva de los trabajadores.

Por consiguiente, los resultados obtenidos son consistentes con normativas internacionales como la NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health, (1998) y la OSHA Occupational Safety and Health Administration (2020), la empresa debería considerar reforzar sus protocolos de protección auditiva y monitoreo regular de la salud auditiva de los trabajadores en áreas de alto ruido.

La normativa ecuatoriana establece un límite de exposición de 85 dBA para una jornada laboral de ocho horas, lo que se alinea con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022). Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio evidencian que varias áreas de la fábrica superan este límite, lo que contrasta con la aplicación efectiva de la regulación. Al comparar con normativas internacionales, se observa que la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU. (OSHA) establece un límite de 90 dBA para ocho horas, pero exige la implementación de controles de ingeniería cuando los niveles superan los 85 dBA. En este sentido, aunque la normativa ecuatoriana es más estricta en teoría, en la práctica su cumplimiento es limitado debido a la falta de implementación de medidas eficaces de control.

Los hallazgos de este estudio coinciden con los de Loor-Macías et al. (2024), quien evaluó la aplicación de la normativa laboral ecuatoriana en entornos industriales y concluyó que muchas empresas no cumplen con los estándares debido a la falta de supervisión y control por parte de las

autoridades reguladoras. Por otra parte, las estrategias de mitigación del ruido en la fábrica estudiada se han limitado al mantenimiento de equipos, lo cual no ha sido suficiente para reducir significativamente los niveles de exposición. Por ejemplo, Macías (2021) analizó una planta de producción en Milagro y evidenció que la encapsulación de maquinaria ruidosa permitió una reducción de hasta 15 dBA. En contraste, en la fábrica de balanceado para camarón analizada, no se han implementado cabinas acústicas, lo que explica la persistencia de niveles elevados de ruido.

Uno de los hallazgos clave de este estudio fue la falta de uso adecuado de protección auditiva por parte de los trabajadores. A pesar de contar con equipos de protección personal, algunos trabajadores reportaron incomodidad y dificultades para comunicarse mientras los utilizaban, lo que llevó a un uso intermitente o incorrecto. Este problema ha sido documentado en estudios como el de Campos et al. (2017), quien analizó el uso de protectores auditivos en una terminal portuaria de Guayaquil y encontró que el 60 % de los trabajadores no los utilizaban correctamente debido a la incomodidad. En la fábrica analizada, se evidenció una situación similar, lo que sugiere que la elección de los protectores debe considerar factores ergonómicos y de confort para mejorar su aceptación y uso continuo.

Además, Carrillo-Landazabal et al. (2022) señalan que la efectividad de los protectores auditivos depende de su capacidad de atenuación. En este sentido, la elección de protectores con un nivel de atenuación insuficiente (<25 dBA) podría no ser efectiva para los niveles de ruido detectados en esta fábrica. Por ello, se recomienda realizar una evaluación de los equipos de protección y considerar opciones más avanzadas, como protectores con filtrado de frecuencia o dispositivos de cancelación de ruido activa.

Por consiguiente, se evidenció una deficiencia en la formación de los trabajadores sobre los riesgos asociados a la exposición prolongada al ruido. Aunque algunos trabajadores conocen la importancia del uso de protección auditiva, la falta de capacitación continua limita la efectividad de las estrategias de prevención. Estos hallazgos coinciden con los de la OMS (2022), que indica que los programas de formación pueden reducir hasta en un 40 % la incidencia de enfermedades auditivas ocupacionales. Sin embargo, en la fábrica estudiada no se han implementado programas de formación estructurados sobre seguridad auditiva, lo que podría explicar la falta de conciencia sobre la importancia del uso de protectores auditivos y el impacto del ruido en la salud.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre los niveles de exposición al ruido laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen chino en Ecuador ha permitido identificar factores críticos que afectan la salud ocupacional de los trabajadores. Se establecen las siguientes conclusiones:

- Se comprobó que la mayoría de los puntos de medición superan el límite de 85 dBA establecido en la normativa ecuatoriana para exposiciones laborales prolongadas. La zona de premolienda registró el nivel más alto con 106,7 dBA, lo que representa un riesgo significativo para la salud auditiva de los trabajadores expuestos de manera continua. Estos niveles superan ampliamente los umbrales permitidos por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (OSHA), lo que pone en evidencia la necesidad urgente de implementar medidas de reducción de ruido en estas áreas.
- La literatura científica ha demostrado que la exposición a niveles de ruido superiores a 85 dBA durante ocho horas puede generar pérdida auditiva irreversible. En este sentido, los trabajadores del área de calderas se encuentran en una situación de vulnerabilidad, ya que su exposición al ruido no solo afecta su capacidad auditiva, sino también su bienestar general y desempeño laboral. La fatiga auditiva, los problemas de concentración y el estrés son efectos secundarios que pueden derivar en accidentes laborales y disminución del rendimiento
- A pesar de contar con procedimientos de mantenimiento en la maquinaria, se evidenció que estos no son suficientes para reducir los niveles de ruido a valores seguros. La ausencia de cabinas acústicas y la falta de un programa estructurado de control de ruido agravan la exposición de los trabajadores. Aunque se han implementado estrategias de mantenimiento preventivo, estas no han tenido un impacto significativo en la reducción del ruido, lo que indica la necesidad de complementar estas acciones con medidas de control en la fuente, como la insonorización de equipos, la reubicación de maquinaria y el diseño de barreras acústicas en las áreas más afectadas.

- Aunque los trabajadores cuentan con equipos de protección personal, no todos los dispositivos son adecuados para la atenuación del ruido generado en el área de calderas. En este estudio, se evidenció que algunos trabajadores no utilizan de manera correcta los protectores auditivos o los retiran con frecuencia debido a la incomodidad, lo que reduce su efectividad. Además, la falta de supervisión en el uso de estos dispositivos compromete aún más la seguridad auditiva del personal. Para garantizar una protección adecuada, es necesario realizar una selección más rigurosa de los equipos de protección personal, considerando las características específicas del ruido generado en el área de calderas.
- La exposición prolongada al ruido no solo afecta la salud auditiva de los trabajadores, sino que también tiene repercusiones en su desempeño laboral. Por tanto, se confirma que los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido presentan dificultades para mantener la concentración en sus tareas y pueden experimentar una disminución en su capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo. Por otra parte, se reveló que el 44% no presenta alteraciones auditivas, mientras que el 56% muestra algún grado de pérdida auditiva, siendo más notorias las frecuencias altas (4000-6000 Hz). La media y la mediana de la distribución son 3, y la varianza de 1 indica una baja dispersión de los datos.
- Si bien la normativa ecuatoriana establece límites claros para la exposición al ruido, su aplicación en la fábrica estudiada no es completamente efectiva. Existen deficiencias en la implementación de estrategias de mitigación y en el monitoreo continuo de los niveles de ruido. Para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente, es necesario fortalecer los controles internos, realizar auditorías de seguridad ocupacional y desarrollar planes de acción específicos para reducir la exposición de los trabajadores al ruido.
- En general, los hallazgos evidencian que algunos trabajadores no comprenden los riesgos asociados a la exposición prolongada al ruido, lo que limita la efectividad de las medidas preventivas. Por consiguiente, es urgente implementar un plan de mitigación del ruido que combine controles técnicos, administrativos y de protección personal. La combinación de estrategias de ingeniería, programas de concienciación y la mejora en la selección de equipos de protección auditiva permitirá reducir el impacto del ruido en la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones laborales en la fábrica de balanceado para camarón.

RECOMENDACIONES

- Es fundamental incluir audiometrías dentro de los exámenes médicos ocupacionales para los nuevos trabajadores, con el fin de evaluar su salud auditiva desde el inicio. Además, es esencial realizar un monitoreo periódico de este factor de riesgo para detectar posibles afectaciones y tomar medidas preventivas oportunas.
- Para la protección del personal expuesto a altos niveles de ruido, se recomienda que el personal expuesto utilice o continúe utilizando equipos de protección auditiva: orejeras con NRR de al menos 30 dB. Aún con este equipo de protección auditiva, se recomienda que el personal en el proceso P04 no permanezca más de 4 horas en el área durante la jornada. En el caso de trabajadores que utilizan casco, es necesario garantizar que la protección auditiva seleccionada sea compatible con este equipo y ofrezca una atenuación eficaz.
- Con base en las mediciones realizadas, se sugiere implementar medidas de control en la fuente, asegurando que los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos industriales se realicen de manera oportuna. Esto permitirá minimizar el desgaste de sus componentes y evitar el incremento innecesario de los niveles de ruido. En cuanto al control en el medio, se recomienda la instalación de cabinas acústicas alrededor de las fuentes que generan mayor cantidad de decibeles, como los molinos. Para la protección del receptor, es imprescindible el uso de equipos de protección auditiva en aquellas áreas donde el nivel de ruido supere los 85 dB(A), garantizando así la seguridad auditiva de los trabajadores.
- Para futuros proyectos, se aconseja incorporar la herramienta de gestión de cambios, lo que permitirá considerar desde la fase de diseño las medidas necesarias en términos de higiene industrial. De esta manera, se podrán establecer parámetros adecuados para el desarrollo de las operaciones, asegurando que las nuevas instalaciones cumplan con los niveles de ruido permitidos y que las ampliaciones de la planta incluyan estrategias de mitigación de riesgos auditivos.
- Con el objetivo de reducir significativamente la exposición al ruido, se propone la implementación de cabinas acústicas en los molinos, lo que permitirá minimizar de manera efectiva los niveles de decibeles generados por estos equipos y mejorar las condiciones de trabajo en el área de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adolfo Rodellar Lisa. (2020). *Seguridad e Higiene en el Trabajo* (ISBN: 84-267-0711-4 ed.).
Barcelona - España: Editorial Marco Productiva.
- Burgos, B. M., & Martínez, M. L. (2021). *Estudio de niveles de presión sonora y propuesta de mitigación de ruido en empresa productora de hormigón*.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20387>
- Campos, Y. Y., Vásquez Larriba, G. E., Gómez García, A. R., & Vásquez Zamora, L. G. (2017).
Percepción de la pérdida auditiva en trabajadores del sector de la construcción, ciudad
Quito. *INNOVA Research Journal*, 2(11), 24–30.
<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n11.2017.290>
- Carrillo-Landazabal, M. S., Vargas-Ortiz, M. L., Severiche-Sierra, D. C., Peralta-Ordosgoitia, I.
J., & Ortega Vélez, I. V. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión
en el contexto del ruido industrial - sector metalmecánico. *Latina Revista Científica
Multidisciplinaria*, 6(2), 3148-3163.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2081
- Coto, D. M. (2021). *Propuesta de un programa de prevención y conservación auditiva para los
colaboradores de la planta de producción de la empresa Micro Technologies SA, Costa
Rica*.
[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13532/TF9029_BIB303763_Daniela
_Meneses_Coto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13532/TF9029_BIB303763_Daniela_Meneses_Coto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed
methods approaches* (Sexta ed.). SAGE Publications.
https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf
- Delgado-Arteaga, L. J., Borroto-Cruz, E. R., & Moreira-Macías, E. L. (2020). Normativas en
seguridad y salud ocupacional y los problemas éticos. *Revista San Gregorio*, 40, 176-200.
<https://doi.org/https://doi.org/10.36097/rsan.v1i40.1406>
- Espinoza, D. J., Guzman, G. F., & Merino, S. P. (2021). Sordera inducida: una revisión
sistemática exploratoria. *Revista Conecta Libertad*, 5(3), 27–42.
<https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/252>

- Gómez, G. A. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(3), 232–239.
<https://doi.org/https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.03.01>
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Jacho, A., y Arpasi, R. (2020). Evaluación de los niveles de presión sonora (LAeqT), en zonas de protección especial de la ciudad de Juliaca, 2017
- Ladrón, d. G., Izaguirre, B. M., Bergues, M., Mustelier, J. J., & Betancourt, C. L. (2021). Efectos auditivos del ruido en trabajadores de una industria láctea. *Revista San Gregorio*, 1(47), 63-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.36097/rsan.v1i47.1699>
- Lema-Jiménez, F. L., Quevedo-Barros, M. R., Ochoa-Crespo, J. D., & Ormaza-Andrade, J. E. (2021). Análisis de la estructura organizacional de seguridad y salud ocupacional, una revisión desde la legislación Ecuatoriana. *Dominio De Las Ciencias*, 7(5), 724–744.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v7i5.2279>
- Lifeder. (2021). *Estudio descriptivo*. <https://www.lifeder.com/estudio-descriptivo/>
- Loor-Macías, M. G., Mendoza-Cevallos, M. G., Alcívar-Catagua, M. A., Álvarez-Gutiérrez, Y. de las M., Lino-García, M. J., Cañarte-Baque, S. J., Gras-Rodríguez, R., Quimis-Gómez, A. J., & Fienco-Bacusoy, A. R. (2024, August 21). Regulaciones Ambientales y de Seguridad Laboral en Ecuador. *Editorial Grupo AEA*. Retrieved from <https://www.editorialgrupo-aea.com/index.php/EditorialGrupoAEA/catalog/book/93>
- Macías, C. K. (2021). *Evaluación de riesgos por exposición a ruido laboral, establecimiento de las medidas de control preventivo y de las de protección, en una planta productora de balanceado para camarón, ubicada en la ciudad de Milagro*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52482>
- Mejía, R. A. (2024). *Evaluación de la exposición al ruido ocupacional en los trabajadores del puerto Libertador Simón Bolívar consesionada a CONTECON Guayaquil S.A.* Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MEJIA%20REMACHE%20ARTURO%20LEONARDO.pdf>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador MSP. (2019). *Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019 - 2025*. <http://salud.gob.ec>.

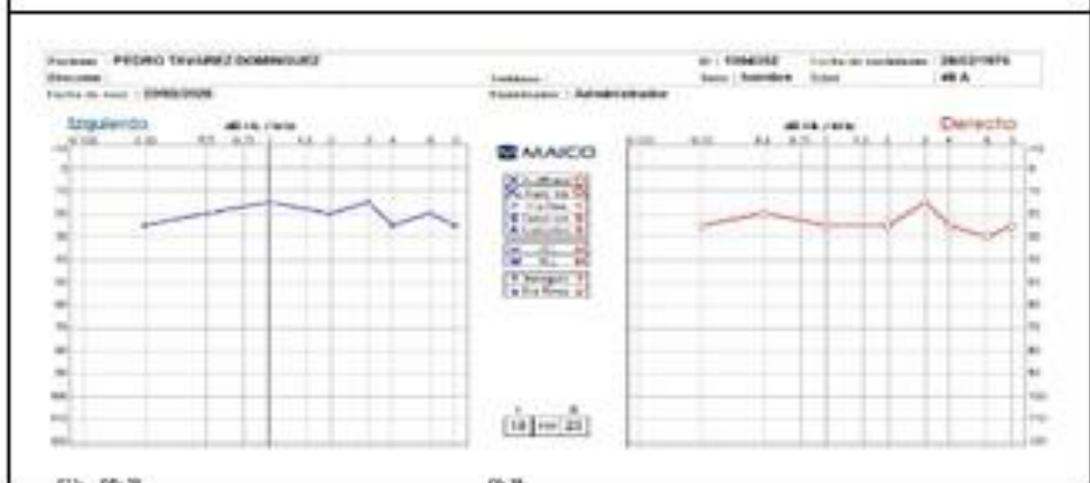
- Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393*. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Reglamento-Interno-Seguridad-Ocupacional-Decreto-Ejecutivo-2393_0.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Moreno, V. R. (2023). *La acción preventiva en la normativa laboral ecuatoriana vigente en torno a los riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9161/1/T4010-MDLSS-Moreno-La%20accion.pdf>
- Muñoz, C. Á., & Menéndez, C. J. (2020). *Manejo de calderas industriales y su impacto en el medio ambiente en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19836/1/UPS-GT003144.pdf>
- NIOSH. (1998). *Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *La OMS publica una nueva norma para hacer frente a la creciente amenaza de la pérdida de audición*. Ginebra: OMS. <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-who-releases-new-standard-to-tackle-rising-threat-of-hearing-loss>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (2018). *Enfermedades causadas por el ruido*. <https://apps.who.int/mediacentre/news/releases/2015/earcare/es/#:~:text=La%20OMS%20recomienda%20que%20el,de%208%20horas%20al%20d%C3%ADa.>
- OSHA. (2020). *Occupational Noise Exposure Standard (29 CFR 1910.95)*. U.S. Department of Labor.
- Palacio, E. B. (2021). *Sistema de gestión de riesgos en seguridad y salud en el trabajo*. Paso a paso para el diseño práctico del SG-SST. https://books.google.com.ec/books/about/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_ri
- Pretzsch, A., Seidler, A., & Hegewald, J. (2021). Health effects of occupational noise. *Current pollution reports*, 7 (3), 344-358. <https://doi.org/10.1007/s40726-021-00194-4>
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. London: Ashgate. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315543543>
- Rimbaldo, L. C., Prado, C. E., Valarezo, M. C., & Carvajal, R. H. (2024). Análisis de la Producción y Exportación del Sector Camaronero en Ecuador. *Ciencia Latina Revista*

- Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6682-6695.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10028
- Silva, M. M., López, M., & Gómez, A. (2020). La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 45. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/2317-6369000010019>
- Sliwinska, K. M. (2020). New trends in the prevention of occupational noise-induced hearing loss. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 33(6), 841-848.
https://www.researchgate.net/publication/345961565_New_trends_in_the_prevention_of_occupational_noise-induced_hearing_loss
- Timana, E. E. (2020). *Sistema de seguridad y salud ocupacional basado en la norma ISO 45001 y minimización de accidentes e incidentes laborales, 2015-2020. Una revisión sistemática*. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25903/REV.%20SISTEMATICA%20Joshua%20Timana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some social and psychological consequences of the Longwall method of coal-getting. *Human Relations*, 4(3-38). <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/001872675100400101>
- Universidad Internacional de La Rioja - UNIR. (01 de 2025). *Ruido y riesgo laboral: efectos sobre los trabajadores y cómo minimizarlo*. <https://www.unir.net/empresa/revista/ruido-riesgo-laboral/>



www.medigroup.com.do
 Tel: (809) 4 100000-136 96 230 9632
 Máximo Miguel H. Gómez FSC y Flavia Dulce
 García-Judá, Escalón
 Vengadores del Pico de las Cuevas
 88 Condominio de las Virgenes, local 1
 Distrito San Antonio de los Baños - Santo Domingo
 Paises Mapping Ecuador Local 17.

HISTORIA CLINICA		Fecha Audiológica				Mareo MAICO	
Fecha del Examen		EXAMEN		Tip. Ocupacional	Prevalencia	As. Alérgico	
Apellido(s) y Nombre(s)		TALLAS DOMINGUEZ PEDRO				Código de uso	
Nivel	Id	Tasa	M	Impresora	HABITACION		
Organismo		OPUSCULO DE DIAGNOSIS INVERSA		Años de trabajo	4 AÑOS	Tiempo de exposición total ponderado (años)	12 HORAS
Uso de Protección Auditiva		Tapones	NO	Orejeras	SI	Apresiones del Oído	<input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí
ANTecedentes relevantes		SI	NO	EVIDENCIAS de OÍDOS			
Consumo de Tabaco		X		Dolor al oír la audición			X
Dolor de Oído		X		Dolor de oído			X
Dolor de oído relacionado a ruido		X		Zumbido			X
Exposición laboral a ruidos		X		Mareos			X
Infección al Oído			X	Infección al oído			X
Uso de Otoprotectores		X		Mareos			X



OBSERVACIONES: EXAMEN AUDIOMETRICO DENTRO DE PARAMETROS NORMALES.
 RECOMENDACIONES: PROTECCION AUDITIVA EN LAS ZONAS QUE EXFIERAN LOS 85 DB EN EL RUIDO ALICORRIDA ANUAL DE CONTROL.

Nombre del profesional que realiza la audiometría	Leda Fabiana Fernández Vera	 Leda y Fina
Nombre del Médico		

Laboratorio Clínico - Servicio de Diagnóstico - Especialidades - Emergencias - Consulta Médica General
 "Las manos más expertas en salud"

--	--	--

Laboratorio Clínico - Servicio de Diagnóstico - Especialidades - Emergencias - Consulta Médica General
 "Las manos más expertas en salud"

Anexo 3.- Evidencia Fotográfica.



Calderas Fulton 1 y 2



Caldera Fulton 3



Oficina de caldera (acústica).



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Manuel Gabriel Maldonado Pezo, con **C.C:0910521665** autor del trabajo de titulación: Niveles de Exposición de Ruido Laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen China en el Ecuador, previo a la obtención del grado de **MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de junio del 2025

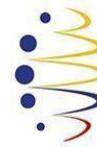


Firmado electrónicamente por:
**MANUEL GABRIEL
MALDONADO PEZO**

Validar únicamente con FirmaEC

f. _____

Manuel Gabriel Maldonado Pezo
C.C:0910521665



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Niveles de Exposición de Ruido Laboral en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen China en el Ecuador		
AUTOR(ES)	Manuel Gabriel Maldonado Pezo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. José Luis Saá Loor Msc,		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
MAESTRÍA:	Maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo		
TÍTULO OBTENIDO:	Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de junio 2025	No. DE PÁGINAS:	30
ÁREAS TEMÁTICAS:	Salud Ocupacional, sociología laboral		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Ruido ocupacional, exposición laboral, seguridad industrial, salud auditiva, mitigación del ruido		

RESUMEN/ABSTRACT

El presente estudio analiza los niveles de exposición al ruido en el área de calderas de la primera fábrica de balanceado para camarón de origen chino en Ecuador. La investigación tiene como objetivo evaluar el impacto del ruido en la salud ocupacional de los trabajadores y proponer estrategias de mitigación para reducir los riesgos asociados. La población de estudio está conformada por los trabajadores del área de calderas, quienes están expuestos constantemente a niveles elevados de ruido. Se empleó un enfoque metodológico cuantitativo, con un diseño descriptivo y un muestreo probabilístico. Se realizaron mediciones con sonómetros en diferentes puntos estratégicos de la planta, siguiendo la normativa ecuatoriana y estándares internacionales. Los resultados muestran que seis de las ocho áreas evaluadas superan el límite de 85 dBA, establecido como criterio de seguridad. La zona de premolienda registró el nivel más alto con 106,7 dBA, lo que representa un riesgo significativo de pérdida auditiva. Además, se identificó un uso inadecuado de protectores auditivos y deficiencias en la capacitación sobre seguridad auditiva. Se concluye que es fundamental implementar medidas de control como la instalación de cabinas acústicas, mejoras en el mantenimiento de maquinaria y fortalecimiento de la capacitación del personal. La aplicación de estas estrategias permitirá reducir la exposición al ruido y mejorar la seguridad y salud de los trabajadores en la fábrica.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0991312853	E-mail: mgmp5@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Dr. Loaiza Cucalon, Ricardo Alberto	
	Teléfono: 0998438052	
	E-mail: ricardo.loaiza@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	